



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة بغداد
كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم
قسم علوم الحياة

دراسة شكليائية، نسجية ونسجية قياسية للتكوين الجنيني
في الكبد وكيس الصفراء للدجاج المحلي
Gallus gallus domesticus (1758 Linnaeus)

أطروحة مفرمة (أ)

مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة ابن الهيثم - جامعة بغداد
وهي جزء من متطلبات نيل درجة دكتوراه فلسفة
في علوم الحياة / علم الحيوان / علم النسيج والاجنة

من قبل

داليا حسن ظاهر علي الهماوندي

(بكالوريوس علوم حياة/ جامعة بغداد - 2001 م)

(ماجستير علوم حياة/ جامعة بغداد - 2012 م)

بإشراف

الأستاذ الدكتورة نهلة عبد الرضا البكري

2019/م

1440/هـ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

﴿إِنَّ رَبَّكَ وَاسِعُ الْمَغْفِرَةِ هُوَ أَعْلَمُ بِكُمْ
إِذْ أَنْشَأَكُمْ مِنَ الْأَرْضِ وَإِذْ أَنْتُمْ أَجِنَّةٌ فِي
بُطُونِ أُمَّهَاتِكُمْ فَلَا تُزَكُّوا أَنْفُسَكُمْ هُوَ
أَعْلَمُ بِمَنِ اتَّقَى﴾ (٣٢)

صدق الله العظيم

سورة النجم - الآية (٣٢)

اقرار المشرف

أشهد بأن اعداد هذه الاطروحة الموسومة بـ دراسة شكلانية، نسجية ونسجية قياسية للتكوين الجنيني في الكبد وكيس الصفراء للدجاج المحلي (1758 *Gallus gallus domesticus* Linnaeus) التي قدمتها (داليا حسن ظاهر عني الهماوندي) قد جرت تحت اشرافي في كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم) // جامعة بغداد وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه في علوم الحياة/علم الحيوان (علم النسيج والاجنة).

التوقيع: 

اسم المشرف: أ.د. نهلة عبد الرضا البكري

المرتبة العلمية: أستاذ

العنوان: قسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم

التاريخ: ١٦ / ٤ / 2019

توصية رئيس قسم علوم الحياة

استناداً إلى التوصية أعلاه أرحس هذه الاطروحة إلى لجنة المناقشة لدراستها وبيان

الرأي فيها.

التوقيع: 

الاسم: د. ثامر عبد الشهيد محسن

المرتبة العلمية: أستاذ مساعد

العنوان: كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم) - جامعة بغداد

التاريخ: ٢٧ / ٧ / 2019

اقرار لجنة المناقشة

نحن أعضاء لجنة المناقشة، نشهد أننا أطلعنا على الأطروحة الموسومة: دراسة شكلية، نسجية ونسجية قياسية للتكوين الجنيني في الكبد وكيس الصفراء للدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* (1758 Linnaeus) المقدمة من قبل الطالبة (داليا حسن ظاهر علي الهماوندي) وهي جزء من متطلبات نيل درجة الدكتوراه في علوم الحياة / علم الحيوان / علم النسج والاجنة، وقد ناقشنا الطالبة في محتوياتها وفيما له علاقة بها ووجدناها مستوفية لمتطلبات درجة الدكتوراه في علوم الحياة وعليه نوصي بقبول الرسالة بتقدير (امتياز).

عضو اللجنة

التوقيع:

الاسم: د. امانى محمد جاسم

المرتبة: استاذ مساعد

العنوان: الجامعة التقنية الوسطى / الكلية التقنية الطبية

التاريخ: 2019/ 7 /17

عضو اللجنة

التوقيع:

الاسم: د. صدامة سعيد فرج

المرتبة: استاذ مساعد

العنوان: جامعة بغداد/ كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)

التاريخ: 2019/ 7 /16

رئيس اللجنة

التوقيع:

الاسم: د. عدنان وحيد البديري

المرتبة: استاذ

العنوان: جامعة القادسية/ كلية الطب

التاريخ: 2019/ 7 /14

عضو اللجنة

التوقيع:

الاسم: د. وجدان بشير عبد

المرتبة: استاذ مساعد

العنوان: جامعة بغداد/ كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)

التاريخ: 2019/ 7 /16

عضو اللجنة

التوقيع:

الاسم: د. محمد وسام المحنة

المرتبة: استاذ

العنوان: جامعة كربلاء/ كلية التربية للعلوم الصرفة

التاريخ: 2019/ 7 /17

عضو اللجنة (المشرف)

التوقيع:

الاسم: د. نهلة عبد الرضا البكري

المرتبة: استاذ

العنوان: جامعة بغداد/ كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)

التاريخ: 2019/ 7 /16

مصادقة عمادة كلية التربية للعلوم الصرفة-ابن الهيثم/جامعة بغداد

التوقيع:

الاسم: د. حسن أحمد حسن

المرتبة: أستاذ

العنوان: جامعة بغداد/ كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)

التاريخ: 2019/ 7 /24

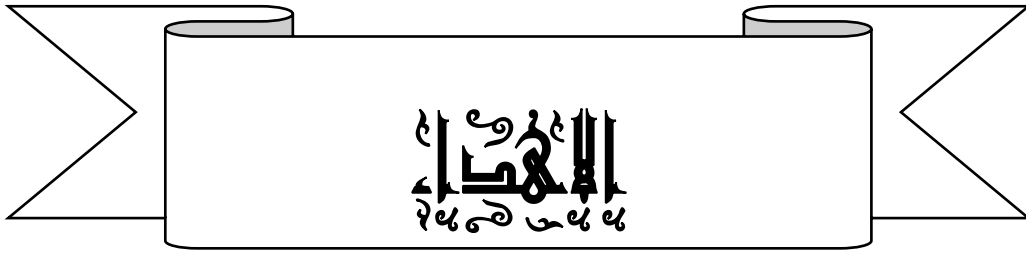
شكر وامتنان

الحمد لله الذي له ما في السماوات وما في الأرض وله الحمد في الآخرة وهو الحكيم الخبير،
والصلاة والسلام على سيد المرسلين وشفيع المؤمنين (محمد) صلوات الله عليه وآله وأصحابه الطيبين.
يشرفني أن أقدم جزيل الشكر والعرفان إلى أستاذتي الفاضلة **الدكتورة نهلة عبد الرضا البكري**، التي لن
تكف حروف هذه الأطروحة لإيفائها حقها بصبرها الكبير عليّ ولتوجيهاتها العلمية التي لا تقدر بثمن
التي أسهمت بشكل كبير في اتمام واستكمال هذا العمل، فلها مني كل التقدير والاعتزاز.

كما يسرني أن أتقدم بخالص شكري وامتناني لعمادة كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)،
والى رئاسة قسم علوم الحياة في كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)، كما أتقدم بخالص شكري الى
مقررة الدراسات العليا الأستاذ المساعد **الدكتورة لمى عبد الهادي زوين**، الأستاذ المساعد **الدكتورة**
استبرق عزالدين محمود والأستاذ المساعد الدكتورة سحر سعدي غريب / كلية التربية للعلوم الصرفة/
ابن الهيثم (قسم علوم الحياة) لما أبدوه من تعاون في تذليل الصعوبات خلال اعداد البحث.

ولا يفوتني تقديم شكري إلى **الدكتورة أفكار مسلم هادي** الباحثة في مركز بحوث متحف التاريخ
الطبيعي لمساعدتها في تثبيت الاسم العلمي للطير المستعمل في الدراسة، وأهدي شكري إلى ينابيع
الصدق الصافي، إلى من سعدت معهم وبرفقتهم في دروب الحياة الحلوة والحزينة، إلى من كانوا معي
على طريق النجاح اساتذتي وصديقاتي وزميلاتي، كما أود أن أشكر كل من ساعدني ووقف إلى جانبي
وأخص بالذكر **جوان خليل والست صبيحة مجيد** / جامعة النهرين.

أقدم شكري وتقديري إلى عمي العزيز **السيد محمد عليوي** وخالتي العزيزة **السيدة صبيحة**
عباس والدكتور مروان محمد والسيد عمار محمد لما قدموه من اسناد معنوي، كما أتوجه بخالص
شكري وتقديري إلى كل من ساعدني من قريب أو من بعيد على إنجاز وإتمام هذا العمل والله الموفق.



- إلى الذي وهبني كل ما يملك حتى أحقق له آماله، إلى من كان يدفني قدماً نحو الامام لنيل
المبغى، إلى الإنسان الذي امتلك الإنسانية بكل قوة، إلى الذي سهر على تعليمي بنصائح
جسام مترجمة في تقديسه للعلم إلى مدرستي الأولى في الحياة **(أبي الغالي على قلبي)**.

- إلى التي وهبت فلذة كبدها كل العطاء والحنان، إلى التي صبرت على كل شيء، التي مرعيتني
حق الرعاية وكانت سندي في الشدائد وكانت دعواها لي بالنوفيق، تتبعني خطوة خطوة في
عملي، إلى من ارتحت كلما تذكرت ابنسامها في وجهي نبع الحنان **(أمي أعز ملاك على
القلب والعين)**.

- إلى من سكن قلبي وروحني وسار معي نحو الحلم خطوة خطوة، إلى من ساندني ويس لي
الصعاب وشاطرنني الأمل والأمل وجسد الحب بكل معانيه فكان سندي وقوتي وملاذي
بعد الله، لن أقول شكراً بل سأعيش الشكر معك دائماً، **زوجي العزيز (أنمار)**.

- إلى اسم آخر للحب وقطعة من الأب والأمر إلى الحب الطاهر وأجل كنز امتلاكه، إلى أنسي
وسعدي وجنتي في دنياي، سنبتيان من تونسان وحدتي وغلان علي خلوتي إلى من كننا
بخانبي في أوجاعي قبل أفراحي، **أختي الغاليتين (كاني وليديا)**.

- إلى حبيتي قلبي وصدقتي، مامن سري ومسشارتي، وجودكما في حياتي أضفى عليها البهجة
والسرور والهناء إلى زهرتي وفلذات كبدي، **ابنتي الغاليتين (دانية وتارا)**.

- إلى أغلى هديئة من الخالق، وتتمنى العين ما تفارق، إلى أجل وأروع مولود هل بوسط
الخالق **ابني الغالي (مصطفى)**.

المستخلص

استهدفت الدراسة التعرف على الوصف الشكليائي والتركيب النسجي للكبد وكيس الصفراء في طائر الدجاج المحلي البالغ (*Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758)، ودراسة التكوين الجنيني لهما منذ الإشارة الأولى لظهورهما، فضلاً عن القياسات التشريحية والنسجية للكبد واجريت الدراسة على أجنة تراوحت أعمارها ما بين (48) ساعة حضانة إلى مرحلة الفقس (21) يوماً، فضلاً عن صيصان بأعمار (1، 7، 14، 21، 28) يوماً، ثم أجريت عليها خطوات التحميل الكامل وحضرت المقاطع النسجية بطريقة شمع البارافين والمجهر الالكتروني الماسح والنافذ، وقد استعملت خمسة أنواع من الملونات والتي شملت (الهيماتوكسولين هارس-ايوسين، شيف حمض الدوري PAS، التوليدين الازرق، فان جيزن والبورق القرمزي). وحُللت الحموض الامينية والدهنية والكلايوجين لأكباد أجنة عمر (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة، وصيصان عمر (14) يوماً، وكذلك البالغ من الدجاج المحلي.

تبين من خلال الدراسة الحالية تكوّن الكبد شكليائياً من فصين: هما الأيمن اهليلجي الشكل وأكبر من الفص الأيسر ويكون الكبد ذو لون احمر داكن أو بني محمر-بني مائل للاصفرار، ويشغل أغلب الجزء الامامي والوسطي من التجويف البطني للجسم، أما كيس الصفراء ظهر بشكل تركيب كيسي كمثري إلى مغزلي الشكل تقريباً، ذي لون أخضر غامق يقع على السطح الاحشائي للفص الأيمن.

احيط الكبد نسجياً بمحفظة كليسون المكونة من طبقة خلاياها ظهارية حرشفية رقيقة ونسيج ضام كثيف غير منتظم تحتها، امتدت من المحفظة حواجز رقيقة غير عميقة لا تميز الكبد إلى فصيصات، تكوّن النسيج الحشوي الكبدي من خلايا كبدية مضلعة الشكل ذات نواة واحدة أو نواتين، تمتلك (1-2) نوية، وأن قمم (3-5) خلايا كبدية هرمية الشكل تحيط بالاقنية الصفراوية، ترتبت الخلايا الكبدية بشكل حبال كبدية بسمك خليتين شعاعياً حول الوريد المركزي، حصرت بينها فسخ الجيبانيات الكبدية المبطنة بالخلايا الظهارية البطانية، وحوت تجاوبها على خلايا كبر وخلايا الدم الحمر ذات النوى، تكون الباحة البابية مدعمة بنسيج ضام ومكونة من فرع للوريد البابي الكبدي، (1-2) فرع للشريان الكبدي و(1-3)

فروع لقناة الصفراء وفروع صغيرة من الوعاء اللمفاوي، وقد وجدت الياف شبكية بين الحبال الكبدية، وتجمعات لمفية منتشرة ضمن النسيج الحشوي الكبدي.

تكوّن كيس الصفراء نسيجاً من ثلاث غللات وهي: المخاطية التي تكون ذات طيات أولية، ثانوية واخرى ثلاثية في بعض المناطق، بطانتها الظهارية مكونة من نسيج ظهاري عمودي بسيط ذي حافة مخططة تستند الى صفيحة اصيلة مكونة من نسيج ضام مفكك ذي تجمعات قليلة من الخلايا اللمفية، والغلالة العضلية مؤلفة من ألياف عضلية ملساء مرتبة دائرياً، ثم الغللة المصلية أو البرانية المؤلفة من نسيج ضام مفكك تسنده الظهارة المتوسطة.

أما جنينياً فأن التكوين الجنيني للكبد في جنين طائر الدجاج المحلي بدء عند عمر (48) ساعة حضانة بشكل اندلاق خارجي من الجانب البطني للأديم الباطن للمعي الأمامي مكوناً الرذب الكبدي الذي يمثل بداءة الكبد ويتألف من نسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب حاوٍ على خلايا كأسية وحافة مخططة، تمايز خلال (48) ساعة حضانة ليكون البرعم الكبدي الذي تتمايز نهايته القاصية إلى رذب كبدي ثانوي ظهري أو أمامي ورذب كبدي ثانوي بطني أو خلفي الذي ظهرت من نهايته القاصية براعم صغيرة امتدت خلال نسيج اللحمية المتوسطة للحاجز المستعرض ومؤلفة من نسيج ظهاري عمودي بسيط وتكونت براعم صغيرة أخرى من الرذب الظهري أو الامامي في جنين عمر (72) ساعة حضانة، ووضوح الأسناخ الكبدية وتمايز الارومات الكبدية ذات الأشكال المختلفة واصبحت بطانة الجيبانيات الكبدية مستمرة، وفي جنين عمر (96) ساعة حضانة تكوّن الفص الأيمن للكبد الجنيني وتمايز الارومة الكبدية الفاتحة والداكنة وظهر القنيتان الصفراوية محاطة بـ (8-10) ارومة كبدية هرمية الشكل، زاد حجم الفص الأيمن وتكوّن الفص الأيسر للكبد الجنيني في جنين عمر (5) ايام حضانة، وتمايزه إلى بدائتين وسطية وجانبية في جنين (6) ايام حضانة وتحول الارومات الكبدية إلى خلايا كبدية مضلعة الشكل بظهور حبيبات ارجوانية في سايتوبلازم الخلايا الكبدية تمثل الكلايكونجين فضلاً عن ظهور خلايا كبر ضمن تجايف الجيبانيات الكبدية، أما في جنين (7) ايام حضانة تمايزت الحبال الكبدية بسمك خليتين وظهر القطيرات الدهنية

بشكل فجوات صغيرة ذات لون ابيض في سايتوبلازمها، وتحول معظم خلايا الظهارة المتوسطة المكعبة الشكل إلى خلايا حرشفية مكونة مع النسيج الضام محفظة كليسون في جنين عمر (8) ايام حضانة، وظهر نسيج ضام حول الوريد البابي الكبدي في جنين عمر (10) أيام حضانة، يظهر ضمنه فرع قناة الصفراء في جنين عمر (11) يوماً حضانة فضلاً عن ظهور افراز مادة الصفراء داخل القنية الصفراوية المحاطة بـ (4-8) خلايا كبدية، وظهر فروع من الشريان الكبدي ضمن النسيج الضام في جنين عمر (12) يوماً حضانة، وبذلك تمايزت الباحة البابية في جنين عمر (13) يوماً حضانة، وفي جنين عمر (15) يوماً حضانة ظهرت فروع صغيرة للوعاء اللمفاوي وكذلك ظهور خلايا الدم الحبيبية بشكل مجاميع وبمراحل مختلفة من النضج ضمن النسيج الضام المحيط بالباحة البابية، وكان النسيج الحشوي الكبدي في جنين عمر (17) يوماً حضانة بشكل مصمت مع زيادة عدد مكونات الباحت البابية المتكونة في الأجنة بأعمار (19) و(21) يوماً حضانة، مع وضوح إفراز الصفراء في تجويف القنية الصفراوية التي احيطت بـ(3-5) من الخلايا الكبدية، وتميز كبد صوص عمر (7) يوماً بظهور تجمعات لمفية بأحجام مختلفة صغيرة ومتوسطة واخرى كبيرة، وفي صوص عمر (14) و(21) يوماً انتشار التجمعات اللمفية في نسيج الكبد، وفي صوص عمر (28) يوماً اصبح نسيج الكبد يشبه مثيله في البالغ.

أظهرت نتائج الدراسة الجنينية ان التكوين الجنيني لكيس الصفراء ظهر كبداءة في جنين عمر (96) ساعة حضانة على شكل تنخن ظهاري من الأديم الباطن للردب الكبدي الخلفي مؤلف من خلايا ظهارية عمودية متجمعة مع بعضها، وفي جنين عمر (5) ايام حضانة كان كيس الصفراء ملاصقاً مع الجزء المحيطي للفص الأيمن للكبد الجنيني، وذو تجويف ضيق مبطن بنسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب ذو حافة مخططة ومحاط بطبقة رقيقة من خلايا اللحمية المتوسطة غير المتميزة، واصبح موقع الكيس جانبياً ضمن الجزء الجانبي الاحشائي للفص الأيمن في جنين عمر (6) أيام حضانة، وفي جنين عمر (7) ايام حضانة اصبح تجويف كيس الصفراء أوسع ومحاطاً بعدة طبقات من خلايا اللحمية المتوسطة غير المتميزة، وفي جنين عمر (9) أيام حضانة ظهرت افرازات الصفراء في تجويف كيس

الصفراء وتمايز القليل من خلايا اللحمة المتوسطة إلى ألياف عضلية ملساء ضعيفة التكوين، وفي جنين عمر (10) ايام حضانة اصبح كيس الصفراء كتركيب صغير أسود ضمن السطح الاحشائي للفص الأيمن وبدء تمايز الصفيحة الاصيلية والغلالة العضلية كانت على شكل حزم ضعيفة منقطعة مرتبة بصورة دائرية. وكذلك تمايز الغلالة المصلية المحاطة بطبقة من الظهارة المتوسطة، وفي جنين عمر (12) يوماً حضانة ترتبت الألياف العضلية الملساء باتجاهات مختلفة طولية وعرضية ومائلة على شكل حزم منقطعة مرتبة دائرياً، واصبحت معظم البطانة الظهارية للغلالة المخاطية مؤلفة من نسيج عمودي بسيط ذي حافة مخططة في جنين عمر (13) يوماً حضانة مع ظهور طيات قليلة في تجويف الكيس وترتبت ألياف الطبقة العضلية بشكل حزم مستمرة صغيرة دائرياً وتمايز نسيج الغلالة المصلية إلى نسيج ضام مفكك حاوٍ على بعض مقاطع لأوعية دموية صغيرة، وفي جنين عمر (15) يوماً حضانة تمايز الطيات الى أولية وثانوية في بعض أجزاء جدار الكيس، مع ظهور مقاطع لأوعية دموية صغيرة والقليل من الخلايا اللمفية ضمن طبقة الصفيحة الاصيلية في جنين عمر (18) يوماً حضانة وتمايز غلالات جدار كيس الصفراء الاخرى، واصبح في جنين عمر (21) يوماً حضانة يشبه كيس الصفراء للدجاج البالغ.

اعطت نتيجة تحليل الحموض الامينية لأكباد أجنة طائر الدجاج المحلي بأعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص عمر (14) يوماً والبالغ، (18) حمضاً امينياً هي: الاسبارتيك، الكلوتاميك، السيرين، الارجنين، البرولين، الكلايسين، التايروسين، الميثونين، الايزوليوسين، الليوسين، الفنيل النين، الاسبارجين، الالنين، الفالين، الهستدين، اللايسين، السيستين والثريوثين وأعلى تركيز للحموض الامينية كان في البالغ، واعطى قياس الكلايكوجين في أكباد أجنة الدجاج المحلي بأعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص عمر (14) يوماً والبالغ، وكان أعلى تركيز له في جنين عمر (19) يوماً حضانة، كذلك تبين من تحليل الحموض الدهنية في أكباد الأعمار نفسها المذكورة أنفاً وجود (5) حموض دهنية وهي حمض البالمتيك، الستياريك، الاوليك، حمض اللينولييك وحمض الفالينولييك وكان أعلى تركيز للحموض الدهنية في كبد الطائر البالغ.

قائمة المحتويات

الصفحة	الموضوع	التسلسل
الفصل الأول: المقدمة		
1	المقدمة	-1
الفصل الثاني: استعراض المراجع		
6	استعراض المراجع	-2
6	الوصف الشكليائي للكبد وكيس الصفراء	1-2
8	التركيب النسجي للكبد وكيس الصفراء	2-2
21	التكوين الجنيني للكبد وكيس الصفراء	3-2
40	وظيفة الكبد وكيس الصفراء	4-2
42	التزود الدموي للكبد وكيس الصفراء	5-2
44	التزود العصبي للكبد وكيس الصفراء	6-2
46	الحموض الامينية	7-2
54	الكلايوجين	8-2
59	الحموض الدهنية	9-2
الفصل الثالث: المواد وطرائق العمل		
68	المواد وطرائق العمل	-3
68	المواد الكيميائية والملونات المستعملة	1-3
68	محلول ملحي فسلجي سوي	1-1-3
68	مثبت الفورمالين بتركيز 10%	2-1-3
68	مثبت بوبن المائي	3-1-3
69	الكحولات	4-1-3
69	محلول الكحول المحمض	5-1-3
69	آح ماير	6-1-3
70	محلول الفوسفات الدارئ	7-1-3
70	محلول الكلوترالديهايد	8-1-3

71	محلول رابع أوكسيد الازوميوم	9-1-3
71	محلول الالردايت	10-1-3
71	الملونات	11-1-3
71	ملون هيماتوكسلين-هارس	1-11-1-3
72	ملون الايوسين الكحولي	2-11-1-3
72	ملون شيف الحمض الدوري	3-11-1-3
73	محلول كاشف شيف	1-3-11-1-3
73	محلول الحمض الدوري	2-3-11-1-3
73	محلول هيماتوكسلين-ماير	3-3-11-1-3
74	محلول الأخضر الضوئي	4-3-11-1-3
74	محلول الكاشف الازرق	5-3-11-1-3
75	ملون التوليدين الأزرق	4-11-1-3
75	ملون البورق القرمزي	5-11-1-3
76	ملون فان جيزن	6-11-1-3
76	محلول أزرق السلسطين	1-6-11-1-3
76	محلول هيماتوكسلين-ماير	2-6-11-1-3
76	محلول ملون كيرتيس	3-6-11-1-3
77	محلول ملون المثلين الأزرق	7-11-1-3
77	ملون خلات اليورانيل	8-11-1-3
78	ملون سترات الرصاص	9-11-1-3
78	الأجهزة المستعملة	2-3
80	تصميم الدراسة	3-3
80	جمع وحضن البيوض	4-3
81	فصل الأجنة	5-3
82	تحديد العمر الزمني للأجنة	6-3
86	جمع حيوانات الدراسة وتشریحها	7-3
86	تحضير الشرائح النسجية	8-3

86	التثبيت	1-8-3
87	الغسل	2-8-3
87	التجفاف (الانكاز)	3-8-3
87	الترويق	4-8-3
87	الارتشاح	5-8-3
88	الاسحاء وعمل القوالب	6-8-3
88	التشذيب والتقطيع	7-8-3
88	التلوين	8-8-3
88	التلوين بملون هيماتوكسلين هارس-ايوسين	1-8-8-3
89	التلوين بملون حمض البريودييك شف	2-8-8-3
90	التلوين بملون التوليديين الأزرق	3-8-8-3
91	التلوين بملون فان جيزن	4-8-8-3
92	التلوين بملون البورق القرمزي	5-8-8-3
92	الإرساء	9-8-3
92	الفحص المجهرى	9-3
93	التصوير المجهرى	10-3
93	عينات المجهر الالكتروني	11-3
93	تحضير العينات للدراسة بالمجهر الالكتروني الماسح	1-11-3
94	تحضير العينات للدراسة بالمجهر الالكتروني النافذ	2-11-3
94	التثبيت	1-2-11-3
94	الغسل	2-2-11-3
94	الانكاز	3-2-11-3
95	التشريب	4-2-11-3
95	الطمر	5-2-11-3
95	القطع ولصق المقاطع	6-2-11-3
96	التلوين	7-2-11-3
96	الفحص والتصوير بالمجهر الالكتروني النافذ	8-2-11-3

96	التحليلات الاحصائية	12-3
96	تحليل الحموض الامينية	13-3
98	تحليل الكلايوجين	14-3
99	تحليل الحموض الدهنية	15-3
الفصل الرابع: النتائج		
101	النتائج	-4
101	الوصف الشكليائي للكبد وكيس الصفراء في طائر الدجاج المحلي البالغ	1-4
104	التركيب النسيجي للكبد وكيس الصفراء في طائر الدجاج المحلي البالغ	2-4
124	التكوين الجنيني للكبد وكيس الصفراء	3-4
124	التكوين الجنيني للكبد في طائر الدجاج المحلي	1-3-4
124	جنين طائر دجاج عمر (48-72) ساعة حضانة	1-1-3-4
128	جنين دجاج عمر (72-96) ساعة حضانة	2-1-3-4
133	جنين دجاج عمر (96) ساعة حضانة (أربعة أيام)	3-1-3-4
136	جنين دجاج عمر خمسة أيام حضانة	4-1-3-4
138	جنين دجاج عمر ستة أيام حضانة	5-1-3-4
142	جنين دجاج عمر سبعة أيام حضانة	6-1-3-4
149	جنين دجاج عمر ثمانية أيام حضانة	7-1-3-4
153	جنين دجاج عمر تسعة أيام حضانة	8-1-3-4
156	جنين دجاج عمر عشرة أيام حضانة	9-1-3-4
159	جنين دجاج عمر أحد عشر يوماً حضانة	10-1-3-4
165	جنين دجاج عمر اثنا عشر يوماً حضانة	11-1-3-4
168	جنين دجاج عمر ثلاثة عشر يوماً حضانة	12-1-3-4
171	جنين دجاج عمر أربعة عشر يوماً حضانة	13-1-3-4
175	جنين دجاج عمر خمسة عشر يوماً حضانة	14-1-3-4
179	جنين دجاج عمر ستة عشر يوماً حضانة	15-1-3-4

183	جنين دجاج عمر سبعة عشر يوماً حضانة	16-1-3-4
186	جنين دجاج عمر ثمانية عشر يوماً حضانة	17-1-3-4
190	جنين دجاج عمر تسعة عشر يوماً حضانة	18-1-3-4
197	جنين دجاج عمر عشرون يوماً حضانة	19-1-3-4
200	جنين دجاج عمر احدى وعشرون يوماً حضانة	20-1-3-4
205	صوص دجاج عمر واحد يوم	21-1-3-4
208	صوص دجاج عمر سبعة ايام	22-1-3-4
211	صوص دجاج عمر أربعة عشر يوماً	23-1-3-4
217	صوص دجاج عمر واحد وعشرون يوماً	24-1-3-4
221	صوص دجاج عمر ثمانية وعشرون يوماً	25-1-3-4
226	التكوين الجنيني لكيس الصفراء في طائر الدجاج المحلي	2-3-4
226	جنين دجاج عمر (96) ساعة حضانة	1-2-3-4
227	جنين دجاج عمر خمسة أيام حضانة	2-2-3-4
228	جنين دجاج عمر ستة أيام حضانة	3-2-3-4
229	جنين دجاج عمر سبعة أيام حضانة	4-2-3-4
230	جنين دجاج عمر ثمانية أيام حضانة	5-2-3-4
231	جنين دجاج عمر تسعة أيام حضانة	6-2-3-4
232	جنين دجاج عمر عشرة أيام حضانة	7-2-3-4
233	جنين دجاج عمر احدى عشر يوماً حضانة	8-2-3-4
234	جنين دجاج عمر اثنا عشر يوماً حضانة	9-2-3-4
235	جنين دجاج عمر ثلاثة عشر يوماً حضانة	10-2-3-4
236	جنين دجاج عمر أربعة عشر يوماً حضانة	11-2-3-4
237	جنين دجاج عمر خمسة عشر يوماً حضانة	12-2-3-4
238	جنين دجاج عمر ستة عشر يوماً حضانة	13-2-3-4
239	جنين دجاج عمر سبعة عشر يوماً حضانة	14-2-3-4
240	جنين دجاج عمر ثمانية عشر يوماً حضانة	15-2-3-4
241	جنين دجاج عمر تسعة عشر يوماً حضانة	16-2-3-4

242	جنين دجاج عمر عشرون يوماً حضانة	17-2-3-4
243	جنين دجاج عمر احدى وعشرون يوماً حضانة	18-2-3-4
245	القياسات التشريحية والنسجية	4-4
245	وزن الكبد	1-4-4
245	طول الفص الأيمن	2-4-4
246	طول الفص الايسر	3-4-4
247	عرض الفص الأيمن	4-4-4
248	عرض الفص الايسر	5-4-4
249	قطر الخلية الكبدية	6-4-4
250	طول الحبال الكبدية	7-4-4
251	قطر الوريد المركزي	8-4-4
252	قطر الباحة البابية	9-4-4
253	تحليل الحموض الامينية	5-4
258	تحليل الكلايوجين	6-4
260	تحليل الحموض الدهنية	7-4
الفصل الخامس: المناقشة		
264	المناقشة	-5
264	الوصف الشكليائي للكبد وكيس الصفراء في طائر الدجاج المحلي البالغ	1-5
268	التركيب النسجي للكبد وكيس الصفراء في طائر الدجاج المنزلي البالغ	2-5
283	التركيب الشكليائي لمراحل تكوين جنين الدجاج المحلي	3-5
286	التكوين الجنيني للكبد وكيس الصفراء في طائر الدجاج المحلي	4-5
286	التركيب الشكليائي لمراحل تكوين الكبد وكيس الصفراء في جنين الدجاج المحلي	1-4-5
291	التركيب النسجي لمراحل تكوين الكبد وكيس الصفراء في جنين الدجاج المحلي	2-4-5

309	القياسات التشريحية والنسجية	5-5
316	الحموض الامينية في كبد جنين، صوص وبالغ الدجاج المحلي	6-5
324	الكلايوجين في كبد جنين، صوص وبالغ الدجاج المحلي	7-5
333	الحموض الدهنية في كبد جنين، صوص وبالغ الدجاج المحلي	8-5
الاستنتاجات والتوصيات		
342	الاستنتاجات	
346	التوصيات	
المصادر		
347	المصادر العربية	
348	المصادر الاجنبية	
الملاحق		
A-I	الملاحق	

قائمة الجداول

الصفحة	الجدول	التسلسل
68	تحضير محلول ملحي فسلجي سوي.	1-3
68	تحضير مثبت الفورمالين 10%	2-3
69	تحضير مثبت بوين المائي	3-3
69	تحضير محلول الكحول المحمض	4-3
69	تحضير آح ماير	5-3
70	تحضير محلول الفوسفات الداريء.	6-3
70	تحضير محلول الكلوترالديهايد.	7-3
71	تحضير محلول رابع أوكسيد الازوميوم.	8-3
71	تحضير محلول الارالدايت.	9-3
72	تحضير ملون هيماتوكسلين-هارس	10-3
72	تحضير ملون الايوسين الكحولي	11-3
73	تحضير محلول كاشف شيف	12-3
73	تحضير محلول الحمض الدوري	13-3
74	تحضير محلول هيماتوكسلين-ماير	14-3
74	تحضير محلول الأخضر الضوئي	15-3
74	تحضير محلول الكاشف الازرق	16-3
75	تحضير ملون التوليديين الأزرق	17-3
75	تحضير ملون البورق القرمزي	18-3
76	تحضير محلول أزرق السلسنتين	19-3
77	تحضير ملون كيرتيس	20-3
77	تحضير ملون المثلين الأزرق	21-3
78	تحضير ملون خلات اليورانيل.	22-3
78	تحضير ملون سترات الرصاص	23-3
78	يوضح الأجهزة المستعملة	24-3

82	يوضح العمر الزمني لأجنة الدجاج.	25-3
97	ظروف الفصل لتحليل الحموض الامينية.	26-3
254	معدل تركيز الحموض الأمينية في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus domesticus</i> التي تم حسابها خلال أيام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	1-4
257	تركيز كل حمض اميني في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	2-4
259	معدل تركيز الكلايوجين في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	3-4
261	معدل تركيز الحموض الدهنية في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	4-4
262	تركيز كل حمض دهني في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	5-4

قائمة الأشكال

الصفحة	الشكل	التسلسل
3	A- الدجاج المحلي البالغ <i>Gallus gallus domesticus</i> . B- بيضة الدجاج المحلي.	1-1
23	دورة حياة طائر الدجاج عن (1998) Wolpert et al.	1-2
24	تفاعلات الانسجة في عملية تشكل مكونات الأديم الباطن للكبد عن Carlson (1996)	2-2
25	مخطط يوضح تكوين وتفرع الأديم الباطن للردب الكبدي في طائري الدجاج والسلوى Quail عن (1979) Fukuda.	3-2
30	مراحل تكوين كبد الدجاج عن (2004) Suksaweang et al.	4-2
31	منشأ خلايا الكبد عن (2008) Zorn	5-2
32	تكوين الجيبانيات الكبدية خلال التكوين الجنيني عن Poisson et al. (2017)	6-2
34	تكوين الحبال الكبدية عن (2004) Suksaweang et al.	7-2
36	تكوين قناة الصفراء في الكبد الجنيني عن (2008) Zorn	8-2
47	التركيب الكيميائي للحموض الامينية عن (2001) Cooper et al.	9-2
80	تصميم الدراسة	1-3
102	منظر بطني يبين موقع الكبد في طائر الدجاج المحلي البالغ <i>Gallus gallus domesticus</i>	1-4
103	الكبد في طائر الدجاج المحلي البالغ	2-4
104	مقطع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ <i>Gallus gallus domesticus</i>	3-4
106	مقطع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ <i>Gallus gallus domesticus</i>	4-4
107	مقطع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ <i>Gallus gallus domesticus</i>	5-4
108	مقطع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ <i>Gallus gallus domesticus</i>	6-4
110	مقطع مستعرض لكبد طائر الدجاج المحلي البالغ <i>Gallus gallus</i>	7-4

	<i>domesticus</i>	
111	<i>Gallus gallus</i> مقطوع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ <i>domesticus</i>	8-4
113	<i>Gallus gallus</i> مقطوع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ <i>domesticus</i>	9-4
113	<i>Gallus gallus domesticus</i> كبد طائر الدجاج المحلي البالغ بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM)	10-4
115	<i>Gallus gallus</i> مقطوع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ <i>domesticus</i>	11-4
117	<i>Gallus gallus</i> مقطوع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ <i>domesticus</i>	12-4
119	<i>Gallus gallus</i> مقطوع مستعرض لكبد طائر الدجاج المحلي البالغ <i>domesticus</i>	13-4
120	<i>Gallus gallus</i> مقطوع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ <i>domesticus</i>	14-4
122	مقطوع مستعرض في كيس الصفراء لطائر الدجاج المحلي البالغ <i>Gallus gallus domesticus</i>	15-4
123	مقطوع مستعرض في كيس الصفراء لطائر الدجاج المحلي البالغ <i>Gallus gallus domesticus</i>	16-4
124	جنين الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (48) ساعة حضانة	17-4
126	<i>Gallus gallus</i> مقطوع مستعرض لجنين الدجاج المحلي <i>domesticus</i> خلال (48) ساعة حضانة	18-4
127	<i>Gallus gallus</i> مقطوع مستعرض لجنين الدجاج المحلي <i>domesticus</i> خلال (48) ساعة حضانة	19-4
127	<i>Gallus gallus</i> مقطوع مستعرض لجنين الدجاج المحلي <i>domesticus</i> خلال (48) ساعة حضانة	20-4
128	<i>Gallus gallus</i> مقطوع مستعرض لجنين الدجاج المحلي <i>domesticus</i> خلال (48) ساعة حضانة	21-4
129	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domestocus</i> عمر	22-4

	(72) ساعة حضانة	
131	مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus</i> <i>domesticus</i> عمر (72) ساعة حضانة	23-4
131	مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus</i> <i>domesticus</i> عمر (72) ساعة حضانة	24-4
132	مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus</i> <i>domesticus</i> عمر (72) ساعة حضانة.	25-4
133	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (96) ساعة حضانة	26-4
135	مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus</i> <i>domesticus</i> عمر (96) ساعة حضانة	27-4
136	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (5) يوماً حضانة	28-4
138	مقطع مستعرض لجنين الدجاج المحلي <i>Gallus gallus</i> <i>domesticus</i> عمر (5) أيام حضانة	29-4
139	منظر جانبي لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus</i> <i>domesticus</i> عمر (6) أيام حضانة	30-4
141	مقطع مستعرض لجنين الدجاج <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (6) أيام حضانة	31-4
141	مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus</i> <i>domesticus</i> عمر (6) ايام حضانة	32-4
142	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (7) أيام حضانة	33-4
144	مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus</i> <i>domesticus</i> عمر (7) ايام حضانة	34-4
145	مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج <i>Gallus gallus</i> <i>domesticus</i> عمر (7) ايام حضانة	35-4
146	مقطع بالمجهر الالكتروني الماسح لكبد جنين طائر الدجاج المحلي	36-4

	<i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (7) أيام حضانة	
147	مقطع بالمجهر الالكتروني الماسح لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (7) ايام حضانة	37-4
148	مقطع بالمجهر الالكتروني النافذ (TEM) لكبد جنين طائر الدجاج المنزلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (7) ايام حضانة	38-4
149	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (8) ايام حضانة	39-4
151	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (8) أيام حضانة	40-4
151	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (8) ايام حضانة	41-4
153	تمايز فصوص الكبد في اجنة الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i>	42-4
154	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (9) أيام حضانة	43-4
155	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (9) ايام حضانة	44-4
156	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (9) أيام حضانة	45-4
156	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (10) أيام حضانة	46-4
158	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (10) ايام حضانة	47-4
159	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (11) يوماً حضانة	48-4
160	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (11) يوماً حضانة	49-4
161	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i>	50-4

	<i>domesticus</i> عمر (11) يوماً حضانة	
162	مقطع بالمجهر الالكتروني الماسح لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (11) يوماً حضانة	51-4
164	مقطع بالمجهر الالكتروني النافذ (TEM) لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (11) يوماً حضانة	52-4
165	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (12) يوماً حضانة	53-4
167	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (12) يوماً حضانة	54-4
167	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (12) يوماً حضانة	55-4
168	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (12) يوماً حضانة	56-4
168	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (13) يوماً حضانة	57-4
170	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (13) يوماً حضانة	58-4
170	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (13) يوماً حضانة	59-4
171	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (14) يوماً حضانة	60-4
172	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (14) يوماً حضانة	61-4
172	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (14) يوماً حضانة	62-4
173	مقطع بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM) لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (14) يوماً حضانة	63-4
175	مقطع بالمجهر الالكتروني النافذ (TEM) لكبد جنين طائر الدجاج	64-4

	المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (14) يوماً حضانة	
176	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (15) يوماً حضانة	65-4
178	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (15) يوماً حضانة	66-4
178	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (15) يوماً حضانة	67-4
179	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (15) يوماً حضانة	68-4
180	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (16) يوماً حضانة	69-4
182	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (16) يوماً حضانة	70-4
183	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (16) يوماً حضانة	71-4
183	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (16) يوماً حضانة	72-4
184	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (17) يوماً حضانة	73-4
185	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (17) يوماً حضانة	74-4
186	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (17) يوماً حضانة	75-4
186	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (17) يوماً حضانة	76-4
187	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (18) يوماً حضانة	77-4
189	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i>	78-4

	<i>domesticus</i> عمر (18) يوماً حضانة	
190	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (18) يوماً حضانة	79-4
190	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (19) يوماً حضانة	80-4
192	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (19) يوماً حضانة	81-4
193	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (19) يوماً حضانة	82-4
194	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (19) يوماً حضانة	83-4
194	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (19) يوماً حضانة	84-4
196	مقطع بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM) لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (19) يوماً حضانة	85-4
197	مقطع بالمجهر الالكتروني النافذ (TEM) لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (19) يوماً حضانة	86-4
198	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (20) يوماً حضانة	87-4
199	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (20) يوماً حضانة	88-4
199	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (20) يوماً حضانة	89-4
200	جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (21) يوماً حضانة	90-4
203	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (21) يوماً حضانة	91-4
204	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (21) يوماً حضانة	92-4

	<i>domesticus</i> عمر (21) يوماً حضانة	
205	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (21) يوماً حضانة	93-4
206	صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر يوماً واحداً	94-4
207	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (1) يوم	95-4
207	مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (1) يوم	96-4
208	صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (7) ايام	97-4
209	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (7) ايام	98-4
210	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (7) ايام	99-4
210	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (7) ايام	100-4
211	صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (14) يوماً	101-4
213	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (14) يوماً	102-4
214	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (14) يوماً	103-4
215	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (14) يوماً	104-4
216	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (14) يوماً	105-4
216	مقطع بالمجهر الالكتروني النافذ (TEM) لكبد صوص طائر الدجاج	106-4

	المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (14) يوماً	
217	صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (21) يوماً	107-4
219	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (21) يوماً	108-4
220	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (21) يوماً	109-4
221	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (21) يوماً	110-4
222	كبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (28) يوماً	111-4
224	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (28) يوماً	112-4
225	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (28) يوماً	113-4
225	مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (28) يوماً	114-4
226	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (96) ساعة حضانة	115-4
227	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (5) أيام حضانة	116-4
229	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (6) أيام حضانة	117-4
230	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (7) أيام حضانة	118-4
231	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (8) أيام حضانة	119-4
232	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي	120-4

	<i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (9) ايام حضانة	
233	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (10) ايام حضانة	121-4
234	مقطع في كيس الصفراء مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (11) يوماً حضانة	122-4
235	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (12) يوماً حضانة	123-4
236	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (13) يوماً حضانة	124-4
237	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (14) يوماً حضانة	125-4
238	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (15) يوماً حضانة	126-4
239	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (16) يوماً حضانة	127-4
240	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (17) يوماً حضانة	128-4
241	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (18) يوماً حضانة	129-4
242	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (19) يوماً حضانة	130-4
243	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (20) يوماً حضانة	131-4
244	مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> عمر (21) يوماً حضانة	132-4
245	معدل وزن الكبد بالغرام (gm) في الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	133-4
246	معدل طول الفص الأيمن بالمليمتر (mm) لكبد الدجاج المحلي	134-4

	<i>Gallus gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	
247	معدل طول الفص الأيسر بالمليمتر (mm) لكبد الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	135-4
248	معدل عرض الفص الأيمن بالمليمتر (mm) لكبد الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	136-4
249	معدل عرض الفص الأيسر بالمليمتر (mm) لكبد الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	137-4
250	معدل قطر الخلية الكبدية بالميكروميتر (μm) في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	138-4
251	معدل طول الحبال الكبدية بالميكروميتر (μm) في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة.	139-4
252	معدل قطر الوريد المركزي بالميكروميتر (μm) في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	140-4
253	معدل قطر الباحة البابية الكبدية بالميكروميتر في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	141-4
255	معدل تركيز الحموض الأمينية في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> التي تم حسابها خلال أيام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	142-4
258	تركيز كل حمض اميني في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	143-4
259	معدل تركيز الكلايوجين في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus gallus</i>	144-4

	<i>domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	
261	معدل تركيز الحموض الدهنية في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	145-4
263	تركيز كل حمض دهني في كبد الدجاج المحلي <i>Gallus gallus domesticus</i> خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.	146-4

قائمة الملحق

الصفحة	الملحق	التسلسل
A	تسجيل الحموض الامينية بجهاز (HPLC) في كبد طائر الدجاج المحلي البالغ.	1
A	تسجيل الحموض الامينية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (7) أيام حضانة.	2
B	تسجيل الحموض الامينية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (11) يوماً حضانة.	3
B	تسجيل الحموض الامينية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً حضانة.	4
C	تسجيل الحموض الامينية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (19) يوماً حضانة.	5
C	تسجيل الحموض الامينية بجهاز (HPLC) في كبد صوص طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً.	6
D	تسجيل الكلايكوجين بجهاز (HPLC) في كبد طائر الدجاج المحلي البالغ.	7
D	تسجيل الكلايكوجين بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (7) أيام حضانة.	8
E	تسجيل الكلايكوجين بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (11) يوماً حضانة.	9
E	تسجيل الكلايكوجين بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً حضانة.	10
F	تسجيل الكلايكوجين بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (19) يوماً حضانة.	11
F	تسجيل الكلايكوجين بجهاز (HPLC) في كبد صوص طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً.	12
G	تسجيل الحموض الدهنية بجهاز (HPLC) في كبد طائر الدجاج	13

	المحلي البالغ.	
G	تسجيل الحموض الدهنية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (7) يوماً حضانة.	14
H	تسجيل الحموض الدهنية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (11) يوماً حضانة.	15
H	تسجيل الحموض الدهنية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً حضانة.	16
I	تسجيل الحموض الدهنية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (19) يوماً حضانة.	17
I	تسجيل الحموض الدهنية بجهاز (HPLC) في كبد صوص طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً.	18

قائمة المختصرات

المختصر والإشارة	المصطلح باللغة الانكليزية	المصطلح باللغة العربية	ت
*	Fibroblast	الارومة الليفية	1
←	Caudal flexure	انحناء ذنبي	2
←	Cervical flexure	انحناء قحفي	3
←	Left dorsal hepatic cavity	تجويف كبدي ظهري أيسر	4
←	Left ventral hepatic cavity	تجويف كبدي بطني أيسر	5
←	Right dorsal hepatic cavity	تجويف كبدي ظهري أيمن	6
←	Right ventral hepatic cavity	تجويف كبدي بطني أيمن	7
←	Branch of small hepatic artery	فرع الشريان الكبدي الصغير	8
←	Lymphatic aggregation	تجمعات اللمفية	9
←	Diffuse lymphatic tissue	نسيج لمفاوي منتشر	10
←	Feather	ريش	11
←	Binucleolus	نواة ذات نويتين	12
◀	Binucleated	خلية ذات نواتين	13
ASHD	Anterior secondary hepatic diverticulum	ردب كبدي ثانوي أمامي	14
B	Beak	منقار	15
BIC	Bile canaliculi	قنوات صفراوية	16
BC	Blood cells	خلايا الدم	17
BD	Branch of bile duct	فرع قناة الصفراء	18
BHA	Branch of hepatic artery	فرع شريان كبدي	19
BS	Bile secretion	إفرازات الصفراء	20
Bu	Buds	براعم	21
BV	Blood vessel	وعاء دموي	22
C	Capsule	محفظة	23

CBD	Common biliary duct	قناة صفراوية عامة	24
CC	Columnar cells	خلايا عمودية	25
cd	Cystoenteric duct	قناة كيسية معوية	26
CF	Collagen fibers	ألياف مغراوية	27
Cr	Cryptes	خبايا	28
CT	Connective tissue	نسيج ضام	29
CV	Central vein	وريد مركزي	30
D	Duodenum	اثني عشر	31
DA	Dorsal aorta	ابهر ظهري	32
DC	Dark cells	خلايا داكنة	33
DGL	Dorsal gastrohepatic ligament	رباط كبدي معدي ظهري	34
DV	Ductus venosus	قناة وريدية	35
E	Endothelium	خلايا بطانية	36
El	Eyelid	جفن	37
ET	Epithelial tissue	نسيج ظهاري	38
Ey	Eye	عين	39
F	Fold	طية	40
Fe	Fenestrated	مثقب	41
FG	Fore gut	معي امامي	42
Fi	Filopodia	اقدام كاذبة	43
G	Gizzard	قانصة	44
GA	Glycogen area	مناطق الكلايوجين	45
GB	Gall bladder	كيس الصفراء	46
GBC	Granulopitic blood cell	خلايا دم حبيبية	47
GBI	Gall Bladder impression	انطباع كيس الصفراء	48
GBP	Gall bladder primodium	بداءة كيس الصفراء	49
GC	Goblet cells	خلايا كأسية	50

GG	Glycogen granules	حببيات الكلايوجين	51
GS	Glandular stomach	معدة غدنية	52
He	Heart	قلب	53
HA	Hepatic acini	أسناخ كبدية	54
Hb	Hepatoblasts	الارومات الكبدية	55
HB	Hepatic bud	برعم كبدي	56
HC	Hepatic cords	حبال كبدية	57
HD	Hepatic diverticulum	ردب كبدي	58
hd	Hepatoentric duct	قناة كبدية معوية	59
H	Hepatocyte	خلية كبدية	60
HP	Hepatic parenchyma	نسيج حشوي كبدي	61
HPV	Hepatic portal vein	وريد بابي كبدي	62
HS	Hepatic sinusoids	جيبانيات كبدية	63
HV	Hepatic vein	وريد كبدي	64
IEM	Internal elastic membrane	غشاء مطاطي داخلي	65
INM	Inner nuclear membrane	غشاء نووي داخلي	66
KC	Kupffer cells	خلايا كفر	67
L	Leg	قدم	68
LaL	Lateral lobe	فص جانبي	69
LaLP	Lateral lobe primordium	بداة الفص الجانبي	70
LB	Leg bud	برعم ساقي	71
LC	Light cells	خلايا فاتحة	72
LD	Lipid droplets	قطيرات دهنية	73
Le	Lens	عدسة	74
LL	Left lobe	فص أيسر	75
LOA	Left omphalomesenteric artery	شريان سري مساريقي ايسر	76
LP	Lamina propria	صفيحة اصيلة	77

LV	Lymphatic vessel	فرع وعاء لمفاوي	78
LY	Lymphocytes	خلايا لمفية	79
Ly	Lysosomes	أجسام حالة	80
M	Mucosa	غلاية مخاطية	81
MC	Mesenchymal cells	خلايا اللحمية المتوسطة	82
Mec	Mesencephalon	دماغ وسطي	83
MES	Mesothelium	ظهارة متوسطة	84
Mi	Mitochondria	مايتوكوندريا	85
ML	Medial lobe	فص وسطي	86
MLP	Medial lobe primodium	بداءة الفص الوسطي	87
MT	Mesenchymal tissue	نسيج اللحمية متوسطة	88
MUS	Muscularis	غلاية عضلية	89
N	Nucleus	نواة	90
Na	Nail	ظفر	91
NM	Nuclear membrane	غشاء نووي	92
No	Notochord	حبل ظهري	93
NP	Nuclear pores	ثقوب النووية	94
NS	Nephric system	جهاز كلوي	95
Nu	Nucleolus	نوية	96
OC	Optic cup	كوب بصري	97
ONM	Outer nuclear membrane	غشاء نووي خارجي	98
PA	Portal area	باحة بابية	99
PCV	Posterior cardinal vein	وريد قلبي خلفي	100
PF	Primary fold	طية أولية	101
PM	Plasma membrane	غشاء بلازمي	102
PR	Pancreatic rudiment	بداءة البنكرياس	103
Prc	Prosencephalon	دماغ أمامي	104

PSHD	Posterior secondary hepatic diverticulum	ردب كبدي ثانوي خلفي	105
R	Ribosomes	رايبوسومات	106
RBC	Red blood cells	خلايا دم الحمر	107
RER	Rough endoplasmic reticulum	شبكة بلازمية داخلية خشنة	108
RF	Reticular fibers	ألياف شبكية	109
Rhc	Rhombencephalon	دماغ خلفي	110
RL	Right lobe	فص أيمن	111
ROA	Right omphalomesenteric artery	شريان سري مساريقي أيمن	112
So	Somites	البدينات	113
S	Serosa	غلالة مصلية	114
SB	Striated border	حافة مخططة	115
SER	Smooth endoplasmic reticulum	شبكة البلازمية الداخلية الملساء	116
SF	Secondary fold	طية ثانوية	117
SMF	Smooth muscle fibers	ألياف عضلية ملساء	118
St	Stomach	معدة	119
SV	Sinus venosus	جيب وريدي	120
T	Tail	ذنب	121
TB	Tail bud	برعم ذنبي	122
Tf	Tertiary fold	طية ثلاثية	123
TF	Transverse fissure	شق مستعرض	124
TL	Transverse ligament	رباط مستعرض	125
To	Toe	أصبع	126
TS	Transverse septum	حاجز مستعرض	127
V	Ventricle	بطين	128
VFL	Ventral falciform ligament	رباط منجلي بطني	129
VV	Vitelline vein	وريد محي	130

W	Wing	جناح	131
WB	Wing bud	برعم جناحي	132
We	Web	صفاق	133
Y	Yolk	مح	134

الفصل الأول

المقدمة

Introduction

1- المقدمة Introduction

يعد الكبد Liver من أكبر الغدد الموجودة في الجسم ويقع في أعلى التجويف البطني Abdominal cavity تحت الحجاب الحاجز Diaphragm، وهو من الغدد الملحقة بالجهاز الهضمي Digestive system (Lesson and Lesson, 1985).

يقوم الكبد بوظائف عديدة منها أيض البروتينات والكاربوهيدرات والدهون فضلاً عن إنتاج معظم بروتينات البلازما ومنها عوامل تخثر الدم Blood coagulation، كعامل الفايبرينوجين Fibrinogen factor وعامل بروثرومبين Prothrombin factor، كما يعمل على إبطال سمية بعض العقاقير وتنقية الدم من البكتيريا والمواد السمية (Reece, 1997)؛ كريات الدم في الجنين ويستمر حتى قيام نخاع العظم Bone marrow بتخليقها في البالغ (Tavian and Péault, 2005)، وكذلك يقوم بتكسير الهيموكلوبين وتحويله إلى حبيبات صفر فضلاً عن تخزين كميات كبيرة من الحديد (Kardong, 2006)، ويعد من الأعضاء المسؤولة عن التوازن Homeostasis (Ibegbulem *et al.*, 2015).

يتكون الكبد تشريحياً من فصين: فص أيمن Right lobe كبير الحجم وفص أيسر Left lobe، يرتبط الاثنان في الجهة الأمامية من المنطقة الوسطية لهما، ويقع في أسفل الفص الأيمن كيس الصفراء Gall bladder الذي يتصل بالكبد عن طريق قناة الصفراء Bile duct، إذ يقوم بتخزين العصارة المفرزة في الكبد (Couinaud, 1999 ; Seeley *et al.*, 1996).

يتسلم الكبد الدم من مصدرين هما الشريان الكبدي Hepatic artery الذي يقوم بنقل الدم المؤكسج إلى الكبد، والمصدر الآخر هو الوريد البابي الكبدي Hepatic portal vein الذي يحمل الدم غير المؤكسج الحاوي على المواد الغذائية الممتصة من القناة الهضمية إلى الكبد (Junqueira and Caneiro, 2005 ; Kuehnel, 2003).

يتكون الكبد جنينياً في الفقرات كاندلاق (انبعاث خارجي) Evagination من النسيج الظهاري للأديم الباطن Endoderm عند النهاية القاصية Proximal end للمعي الأمامي Fore gut يعرف بالردب الكبدي Hepatic diverticulum (Sadler, 2015; Zhao and Duncan, 2005).

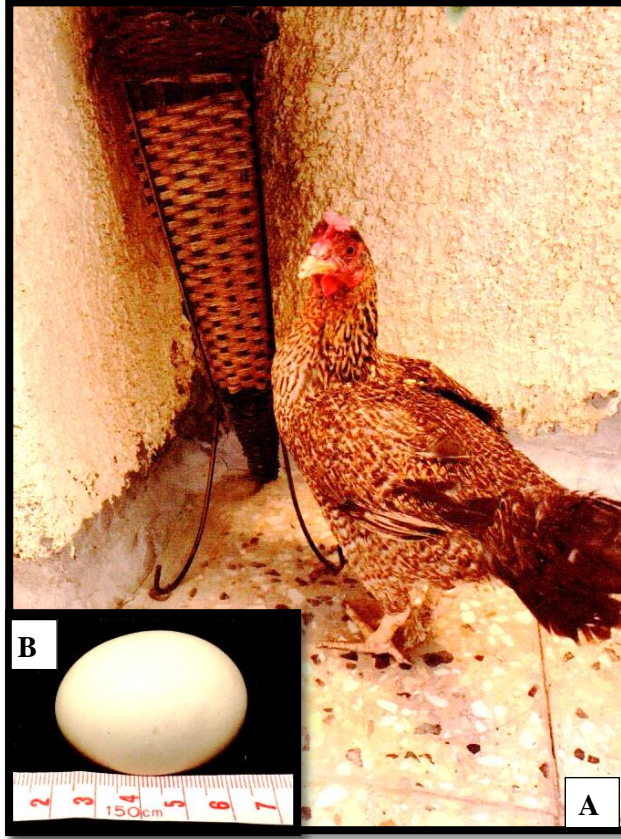
تم إجراء الدراسة الحالية على أحد أنواع الطيور وهو الدجاج المحلي Local chicken المعروف بدجاج العرب (الدجاج الداكن) Domesticated chicken إذ صنف هذا الطائر اعتماداً على اللوس (1961):

Kingdom: Animalia	المملكة: الحيوانات
Phylum: Chordata	الشعبة: الحبليات
Class: Aves	الصف: الطيور
Order: Galliformes	الرتبة: الدجاجيات
Family: Phasianidae	العائلة: التدرجية
Genus: <i>Gallus</i>	الجنس: دجاج (طير الأدغال)
Species: <i>gallus</i>	النوع: دجاجة الادغال
Subspecies: <i>domesticus</i>	النوع: الداجنة (الينيوس، 1758)

إذ تضم رتبة الدجاجيات طيوراً برية ثقيلة جسدياً وذات تغذية أرضية وسميت بالدجاجيات لأنها تضم الدجاج وطيور أخرى شبيهة بها كالدرج Pheasant، الحجل Partridge، السلوى Quail، الدجاج الهندي Indian chicken والطاووس Peacock (اللوس، 1961).

يمتاز الدجاج المحلي بأن له أجساماً مليئة وغزيرة الريش، الرأس فيها صغير نسبياً والمنقار قصير ولكنه غليظ وقوي يلتقط به الحبوب والبدور والحشرات والديدان من سطح الأرض، وكذلك يكون له قدمين ذات مخالب قوية وفي كل قدم ثلاثة أصابع أمامية طويلة وأصبع خلفي قصير يقع

فوق مستوى الأصابع الأمامية، ويمتلك جناحين قصيرين مستديرين في كل منها (10) قوادم والذنب مختلف بين قصير في بعض الأنواع وطويل في غيرها وتختلف الذكور عن الإناث في طراز الريش (Dahloum *et al.*, 2016; Rugani *et al.*, 2007) (شكل 1-1).



شكل (1-1): A- الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*.

B- بيضة الدجاج المحلي.

يعد الدجاج المحلي من الحيوانات التي تتكاثر بالبيض إذ تستطيع ان تضع (230) بيضة في السنة تقريباً وترقد الدجاجة على البيض حتى يفقس واحداً وعشرين يوماً أقل أو أكثر بيوم، إذ تحافظ الدجاجة أثناء الحضانة على درجة حرارة ورطوبة مناسبة ليفقس البيض (Mclelland, 1990; Duncan *et al.*, 1978 ; McBride *et al.*, 1969).

شملت الدراسة الحالية دراسة الوصف الشكليائي والتركيب النسيجي للكبد وكيس الصفراء فضلاً عن القياسات التشريحية والشكليائية النسيجية Anatmical and Histomorphometric لمكونات الكبد خلال المرحلة الجنينية المبكرة Early embryonic period منذ الإشارة الأولى لظهورهما حتى مرحلة الفقس، أي من اليوم الثاني الى اليوم الحادي والعشرين من الحضانة، كذلك الصيصان بعمر 1، 7، 14، 21، 28 يوماً وفي البالغ ايضاً، فضلاً عن دراسة التركيب الداخلي للكبد في بعض المراحل الجنينية والبالغ باستعمال تقنية المجهر الإلكتروني الماسح Scanning Electron Microscope (SEM) والمجهر الإلكتروني النافذ Transmission Electron Microscope (TEM) للتعرف على التركيب النسيجي الدقيق للكبد والتعرف على المكونات الخلوية للخلايا الكبدية Hepatocytes، مع التعرف على تراكيز الحموض الأمينية Amino acid والكلايكوجين (النشا الحيواني) Glycogen والحموض الدهنية Fatty acids في أكباد أجنة الدجاج للأعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة، وصوص عمر (14) يوماً وفي الدجاج البالغ.

الهدف من الدراسة

1. التعرف على الوصف الشكليائي للكبد وكيس الصفراء في الدجاج المحلي البالغ.
2. التعرف على التركيب النسيجي للكبد وكيس الصفراء في الدجاج المحلي البالغ.
3. التعرف على القياسات التشريحية والشكليائية النسيجية للكبد ومكوناته خلال مرحلة قبل الفقس والفقس وبعد الفقس وفي البالغ.
4. متابعة المراحل المتسلسلة للتكوين الجنيني للكبد وكيس الصفراء في جنين الدجاج المحلي منذ مرحلة ظهوره الأولى وحتى تكونه بالحالة التي يشبه بها البالغ، وتشمل مرحلة قبل الفقس، ومرحلة الفقس ومرحلة بعد الفقس.

5. التعرف على مرحلة ظهور الحموض الأمينية والكلايكوجين والحموض الدهنية في أكباد أجنة الدجاج المحلي والمتمثلة بالاعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة ومتابعة وجودهم وفي صوص الدجاج عمر (14) يوماً وفي البالغ.

ومن خلال مراجعة المصادر المختلفة اتضح عدم توفر دراسات جنينية حول التكوين الجنيني للكبد وكيس الصفراء في الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus*، ولا حول ظهور الحموض الامينية والكلايكوجين والحموض الدهنية خلال مراحل تكوين الكبد، ونظراً لأهمية هذا النوع من الطيور في الجوانب الاقتصادية ارتأينا اجراء هذه الدراسة للتعرف على التركيب التشريحي والنسجي والتكوين الجنيني للكبد من خلال متابعة المراحل المتسلسلة لتكوينه ومعرفة الاعمار التي تظهر بها الحموض الامينية والكلايكوجين والحموض الدهنية ومتابعة تراكيزهم خلال المدة قبل الفقس وبعده وفي البالغ، وبذلك تعد هذه الدراسة الاولى من نوعها محلياً.

الفصل الثاني

استعراض المراجع

Literature review

2- استعراض المراجع Literature Review

يعد الكبد من خلال وظائفه العديدة والمهمة، هو عضواً الذي لا يمكن للحياة ان تدوم بدونه، ويمكن عده الجهاز المركزي لاستقرار الجسم وتوازنه والمحافظة على تزويده بالطاقة الضرورية التي يحتاجها الطائر (Saran, 2017; Whitlow, 2000).

1-2 الوصف الشكليائي للكبد وكيس الصفراء

Morphological description of liver and gallbladder

يعد الكبد في الطيور من أكبر الغدد الملحقة بالجهاز الهضمي، وذات قدرة على الخزن، التمثيل الغذائي، إزالة السمية وافراز الصفراء فضلاً عن دوره في التهام المواد الغريبة الداخلة إلى الجسم (Caceci, 2006)، يشغل معظم الجزء الامامي والوسطي للتجويف البطني للجسم Middle anterior ventral body cavity، ويقع الجزء الأكبر منه ضمن منطقة الأضلاع الصدرية Thoracic ribs region من التجويف الجسمي Coelomic cavity، وجزؤه الاخر يبرز ليقابل عظام القص Sternum، ويقسم الى فصين، فص أيمن Right lobe وفص أيسر Left lobe، وأن حجم الفصين يكون متبايناً بين الأنواع المختلفة من الطيور (Clark, 2005; Campbell, 2000 Marshell, 1960).

أوضح Schmidt *et al.* (2003) أن كبد الطيور يكون كبيراً ثنائي الفصوص Bilobed (أيمن وأيسر) مرتبطين معاً في الجهة الأمامية الوسطى، ويكون الفص الأيمن أكبر من الفص الأيسر في أغلب الطيور، وفي بعض الأنواع يكون الفص الأيسر أكبر من الفص الأيمن كما في كبد النعامة Ostrich، وفي أنواع أخرى يكون الفصان متساويين بالحجم تقريباً كما في رتبة الدجاجيات Galliformes (Baily *et al.*, 1997; Stornelli *et al.*, 2006 ; Ibrahim *et al.*, 2016).

ذكر (Khaleel *et al.*, 2017) في دراستهم طائر النورس Gull وطائر البط البري Mallard duck، إن الكبد مؤلف من فصين أيمن كبير وأيسر صغير، لكن الفص الأيمن في النورس يكون مقسماً الى قسمين في النهاية السفلى للفص. وفي أنواع أخرى من الطيور يكون الفص الأيسر أصغر من الفص الأيمن ومقسماً الى جزأين: جزء ظهري Dorsal part، وجزء بطني Ventral part كما في كبد طائر الغرة البيضاء المحلي (*Fulica atra*) (Selman, 2013)، ووجد في طائر الحمام المتسابق (*Columb livia*) أن الكبد مقسم الى فصين أيمن وأيسر، والفص الأيمن مقسم الى جزأين، والفص الأيسر مقسم الى ثلاثة أجزاء (Shehan, 2017). بينما ذكر (Abidu-Figueiredo *et al.*, 2006) في دراستهم على كبد النعام *Struthio camelus* أنه مكون من فصين: أيمن كبير غير مقسم وفص أيسر مقسم الى ثلاثة فصوص: فص صغير ظهري سفلي Caudodorsal lobe، فص كبير بطني سفلي Caudoventral lobe وفص صغير أيسر وسطي Left intermediate lobe.

يختلف لون الكبد بين الأنواع إذ يتراوح لونه بين الأحمر القهوائي الغامق إلى البني المحمر أو الأصفر لاسيما في الطيور البدينة Fattened birds والطيور عند الفقس (King and Mclelland, 1975).

يحتل كيس الصفراء في الطيور موقعاً داخلياً في الفص الأيمن للكبد على سطحه الإحشائي Visceral surface وهو يتمثل بتركيب كيسي أخضر غامق اللون (Hymen, 1974)، وهو يتكون من ثلاث مناطق هي: القبة (الرأس) Head، الجسم Body والرقبة Neck (Schmidt *et al.*, 2003). اما في طائر البط Duck فإنه يتكون من منطقتين هي: القبة والجسم ولا يحتوي على الرقبة (Subhan, 2009).

لا يوجد كيس الصفراء في معظم أنواع الطيور، فهو لا يظهر في طائر الحمام Pigeon ومعظم الببغاوات Parrots والنعام Ostriches، لكنه موجود في الدجاج Chicken والبط Duck

والاوز Geese (Hamodi *et al.*, 2013). وإن الحيوانات التي لا يوجد كيس الصفراء فيهما تمتلك العاصرة اودي Oddi sphincter التي تسيطر على افراز الصفراء الذي يفرز بكميات كبيرة من الكبد على عكس الحيوانات التي تمتلك كيس الصفراء، وإن القنوات الصفراوية تعمل عمل كيس الصفراء عند انعدامها في الحيوان (Oldham-Ott and Gilloteaux, 1997).

2-2 التركيب النسيجي للكبد وكيس الصفراء

Histological structure of liver and gallbladder

يحاط الكبد في الطيور بطبقة صفاقية Peritoneal layer من خلايا الظهارة المتوسطة Mesothelial cells ثم إلى الداخل منها طبقة من نسيج ضام كثيف غير منتظم Irregular dense connective tissue، ويحوي على عدد قليل من الألياف المطاطة Elastic fibers فضلاً عن الألياف المغراوية Collagen fibers التي تسمى بمحفظة كليسون Glisson's capsule (Subhan, 2009 ; Bacha and Wood, 1990)، وقد يتفاوت سمك المحفظة بين أنواع الطيور، إذ وجد (Khaleel *et al.* (2017) أن سمك المحفظة في كبد طائر البط البري (Mallar duck (*Anas platyrhynchos*) يكون أنحف منه في كبد طائر النورس (Gull (*Larus canus*)).

اما التركيب النسيجي الأساسي للكبد في الطيور، فيتميز النسيج الحشوي الكبدي Hepatic parenchyma بانعدام الفصيصات Lobules فضلاً عن حويجزات النسيج الضام بين فصيصية Inter lobular connective tissue trabeculae ما عدا تلك المحيطة بمناطق الباحة البابية (الثالوث البابي) (Portal area (Portal triad) (Schmidt *et al.*, 2003) ; Dyce *et al.*, 2010 ; El-Zoghloy, 2005).

يتألف النسيج الحشوي الكبدي من خلايا الكبد Liver cells، الحبال الكبدية Hepatic cords، الجيبانيات الكبدية Hepatic sinusoids، الاوردة المركزية Central

Bacha and Bacha, 2000; Hodges, 1974) Portal areas والباحات البابية veins،
(Gartner *et al.*, 2011).

تقسم خلايا الكبد الى نوعين: خلايا النسيج الحشوي Parenchymal cells وتمثل
بالخلايا الكبدية Hepatocytes وتؤلف من حوالي (60-80)% من مجموع خلايا الكبد، وخلايا
غير حشوية Non-parenchymal cells وتمثل بالخلايا البطانية الجيبانية Sinusoidal
endothelial cells، خلايا كفر Kupffer cells، الخلايا النجمية الكبدية (خلايا Ito)
Hepatic stellate cells وخلايا جيبانية مقيمة Resident sinusoidal cells مثل
الخلايا البلازمية Plasma cells والخلايا اللمفية Lymphocytes، فضلاً عن خلايا
بلعمية Macrophage cells، وتؤلف هذه الخلايا حوالي (20-40)% من مجموع
خلايا الكبد (Whitlow, 2000; Ohata and Ito, 1986; Ohata *et al.*, 1982).
(Carollo *et al.*, 2012).

تؤلف الخلايا الكبدية في الطيور القسم الأكبر من مجموع خلايا الكبد وتكون على شكل
خلايا متعددة الاضلاع Polygonal اقرب الى المكعبة Cuboidal، وتتصل الخلايا مع بعضها
بوساطة معقدات التصاق بين خلوية Intercellular adherence complexities واتصالات
محكمة Tight junctions، وتحتوي كل خلية كبدية على نواة Nucleous دائرية او بيضوية
تقريباً قريبة الى الجزء القاعدي من الخلية (القطب الوعائي Vascular pole)، وبعض الخلايا
تحتوي على نواتين Binucleate، تواجه السطوح الجانبية القاعدية للخلايا الكبدية الفسحة حول
الجيبانية Perisinusoidal space او فسحة ديس Space of Disse والخلايا البطانية المبطنة
للجيبانيات الكبدية التي تكون مثقبة تسهل نقل الافرازات الداخلية من الخلايا الكبدية الى مجرى
الدم، بينما تقابل السطوح القمية للخلايا الكبدية (القطب الصفراوي Biliary pole) القنوات
الصفراوية Bile canaliculi، وتمتلك هذه السطوح تراكيب اصبعية صغيرة تدعى بالزغيبات

Microvilli، ويكون السابتوبلازم (الهيولي) للخلايا الكبدية حامضي Acidophilic وقد يكون حاوي على قطيرات دهنية Lipid droplets فضلاً عن حبيبات الكلايكوجين (Whiltow, 2000; Kapp and Balazs, 1970; Purton, 1969) Glycogen granules (Caceci, 2006).

تكون الخلايا الكبدية مسؤولة عن معظم وظائف الكبد مثل التمثيل الغذائي Metabolism، إزالة السمية Detoxification، بناء المواد الغذائية و تخزينها كالكاربوهيدرات Carbohydrates والدهون Lipids والفيتامينات Vitamins (Duncan et al., 2009).

تتميز الخلايا الكبدية تحت المجهر الإلكتروني الماسح Scanning Electron Microscope (SEM) بأنها معلقة وذات شكل مجسم متعددة الأوجه Polyhedron، تمتلك ستة أوجه، نصفها تكون ملامسة للخلايا الكبدية المجاورة، وأوجه تلامس القنيات الصفراوية، وتتصل بقية الأوجه الأخرى مع جدار الجيبانيات، وتكون أسطح الخلايا الكبدية المواجهة للجيبانيات حاوية على زغيبات Microvilli عديدة ونحيفة فضلاً عن وجود الزغيبات على الخلايا الكبدية المطللة على القنيات الصفراوية، وتتميز الأوجه الجيبانية للخلايا الكبدية بوجود امتدادات رفيعة ودقيقة للزغيبات وثقوب كبيرة متفرقة فضلاً عن وجود نقر Pits، كذلك توجد الزغيبات على الأوجه الصفراوية التي تفتح داخل خبايا بين خلوية Intercellular recesses (Abdelwahab, 1987; Motta, 1977).

تظهر الخلايا الكبدية تحت قوى تكبير عالية للمجهر الإلكتروني الماسح بأن لها هيكلًا خلويًا مكوناً من ثلاثة أنواع من التراكيب الخيطية Filamentous structures وهي خيوط سميكة Thick filaments وتدعى بالنبيبات الدقيقة Microtubules، خيوط نحيفة Thin filaments وتدعى بالخيوط الوسطية Intermediate filaments وخيوط أنحف Thinnest filaments وتدعى بالخيوط الدقيقة Microfilaments، وتتداخل هذه الخيوط مع بعضها ضمن سايتوبلازم

الخلايا الكبدية، وتكون شبكة متشابكة حول النواة والعضيات الموجودة ضمن الساييتوبلازم (Okanoue *et al.*, 1985).

يظهر تحليل التركيب الدقيق Ultrastructural analysis للخلايا الكبدية على مستوى المجهر الالكتروني النافذ (TEM) Transmission electron microscope، امتلاكه صفات مميزة، إذ ان الغشاء البلازمي Plasma membrane للخلية الكبدية يكون مقسماً الى ثلاثة أجزاء وهي: غشاء جانبي Lateral membrane عديم الزغيبات، غشاء وعائي Vascular membrane ذو زغيبات طويلة ونحيفة وغشاء صفراوي Biliary membrane ذو زغيبات عريضة وقصيرة ويقع هذا الغشاء مقابل لتجويف القنيات الصفراوية (Allen and Carstens, 1966)، وتحتوي الخلية الكبدية ذات الشكل المضلع على نواة ذات مادة كروماتينية متباينة الكثافة Heterochromatin ونوية Nucleolus واحدة أو اكثر واضحة، وتكون النواة محاطة بغشاء نووي Nuclear membrane مزدوج وهما ومؤلف من: غشاء نووي داخلي Inner nuclear membrane وغشاء نووي خارجي Outer nuclear membrane، ويكون الغشاء النووي حاوياً على ثقب تدعى بالثقوب النووية Nuclear pores، وكذلك يتميز الساييتوبلازم بأحتوائه على اعداد كبيرة من الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة (الحبيبية) Rough (granular) endoplasmic reticulum والميتوكوندريا (المقندرات) Mitochondria ذات شكل بيضوي Ovoid، قضبي Rod وخيطي Filamentous، والتي تكون اقرب الى غشاء الخلية او الغشاء النووي فضلاً عن جهاز كولجي Golgi apparatus، الذي يظهر بشكل قضبان متساوية بالطول تقريباً، كذلك وجود الرايبوسومات الحرة Free ribosomes والاجسام الحالة Lysosomes، التي تنتشر بأعداد كبيرة في ساييتوبلازم الخلية الكبدية، يمكن تمييز حبيبات صغيرة او متجمعة مع بعضها وهي تمثل حبيبات الكلايوجين Glycogen granules وتوجد ضمن تجمعات الكلايوجين، صهاريج للشبكة البلازمية الداخلية الملساء (غير حبيبية)

Smooth (Agranular) endoplasmic reticulum فضلاً عن القطيرات الدهنية المميزة بشكل فجوات مختلفة الاحجام بيضاء لا تحوي على أية مادة وقريبة من الماييتوكونديريا، وتكون في طائر الدجاج صغيرة بالحجم وعديدة (Ohata Purton, 1969; Stephens and Bils, 1967) Holovská *et al.*, 2013; Ohata and Ito, 1986; *et al.*, 1982; Rhodin, 1975; (Hovnanyan *et al.*, 2014).

تتميز الخلايا الكبدية في الدجاج بوجود نوعين من الخلايا هي: خلايا فاتحة Light cells وخلايا داكنة Dark cells، تمتاز الخلايا الفاتحة باحتوائها على سايتوبلازم شفاف حاوٍ على الشبكة البلازمية الداخلية الملساء (غير حبيبية)، ويحوي سايتوبلازم الخلايا الداكنة على العديد من الريبوسومات المتعددة Polyribosomes، الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة والقطيرات الدهنية (Purton, 1969).

تمثل الخلايا البطانية المبطننة للجيبانيات الكبدية أكبر مجموعة من الخلايا غير الحشوية في الكبد، وتكون صغيرة وامتطاوله مغزلية الشكل ذات نواة داكنة اللون تمتاز بعدم امتلاكها غشاء قاعدياً Basement membrane، وتكون غير متصلة مع بعضها البعض، بالرغم من انه في بعض المناطق تكون متصلة مع بعضها بوساطة جسيمات رابطة Desmosomes جيدة التكوين، توفر هذه الخلايا مساحة سطحية كبيرة لامتصاص المواد الغذائية وتعمل أيضاً كحاجز اختياري خلال افراز الخلايا الكبدية للجزئيات إلى مجرى الجيبانيات (Kuehnel, 2003) (Racanelli and Rehmann, 2006; Taub, 2004). تظهر الخلايا البطانية تحت المجهر الالكتروني الماسح (SEM) بشكل مدور Round، املس Smooth ومسطح Flat ايضاً، وتحوي على انتفاخ مركزي بسبب وجود النواة، وتتداخل حافات خلية واحدة مع حافات الخلايا المجاورة مكونة العديد من الثقوب باحجام مختلفة اصغرها يتراوح بين $0.1-0.2 \mu\text{m}$ ، وتترتب بمجاميع قد يصل قطرها الى $1 \mu\text{m}$ مكونة بذلك صفائح منخلية Sieve plates عند تجمعها، تفتقد

الثقوب الشكل المحدد وهي تمثل مناطق اتصال بين الفسحة حول الجيبانية وتجويف الجيبانيات الكبدية (Wisse, 1970 ; Braet *et al.*, 1996 ; Breat and Wisse, 2002 ; Vreuls *et al.*, 2016).

تتميز الخلايا البطانية الجيبانية تحت المجهر الالكتروني النافذ Transmission electron microscope (TEM) مكونة من جسم الخلية Cell body وامتدادات سايتوبلازمية غشائية Membranous cytoplasmic extension، وتشكل هذه الخلايا الحاجز الفاصل بين الفسحة حول الجيبانية (فسحة ديس) وتجويف الجيبانيات، وتكون معظم العضيات الساييتوبلازمية Cytoplasmic organelles متجمعة في الساييتوبلازم لجسم الخلية المميزة بأنها متوسعة في منطقة حول النواة لاستيعاب نواة ببيضوية او مغزلية الشكل ذات (1-2) نوية كثيفة الكترونيًا واضحة، ويحوي الساييتوبلازم على ماييتوكونديريا صغيرة ببيضوية وخطية الشكل منتشرة عشوائياً كذلك معقد كولجي الواقع على احد جوانب النوى، والشبكة البلازمية الداخلية الخشنة التي تكون على علاقة مكانية مع الماييتوكونديريا فضلاً عن وجود تراكيب خيطية الشكل مثل النبيبات الدقيقة Microtubules والخيوط الدقيقة Microfilaments ضمن جسم الخلية (Purton, 1969; Ohata and Ito, 1986; Ohata *et al.*, 1982; Wisse, 1972; Wisse, 1970).

اما خلايا كفر غير الحشوية، وهي خلايا بلعمية نجمية Satellite الشكل، ذات نواة كبيرة غير منتظمة فاتحة اللون وذات سايتوبلازم أكثر انتشاراً، تمتد منها بروزات برتوبلازمية Protoplasmic process والتي تسمى بالأقدام الكاذبة Filopodia في فسحة الجيبانيات الكبدية، وتكون هذه الخلايا مسؤولة عن عملية البلعمة Phagocytosis للمواد الغريبة وإنتاج الحركيات الخلوية (السايتوكينات) Cytokines التي لها دور رئيس في المناعة وفي التكوين الجنيني، فضلاً عن قيام خلايا كفر بأبيض مادة البليرويين Bilirubin وهضم المستضدات Antigens في جهاز الدوران البابي Portal circulation

Taub, 2004; Kuehnel, 2003; McCuskey and McCuskey, 1990) system
(Lavin *et al.*, 2015).

تظهر خلايا كفر تحت المجهر الالكتروني الماسح (SEM) واقعة في تجويف الجيبانيات الكبدية، وهي أكبر من الخلايا البطانية المبطنة للجيبانيات وتقع بالقرب منها، وأن حجم وشكل والخصائص السطحية لخلايا كفر يعتمد على الموقع الفعال للخلية، ويوجد على سطح الخلية عدد من الثقوب Holes، العديد من الامتدادات الدقيقة Microextension أو الأقدام الصفائحية Lamellipodia أو الأقدام الكاذبة Filopodia التي تكون متباعدة وتساعد في استقرار الخلايا على جدار الخلايا البطانية وقد تصل امتدادات الأقدام الكاذبة إلى عناصر خلوية مثل خلايا الدم (Abdelwahab, 1987; Motta, 1979 ; Itoshima *et al.*, 1974) Bloods cells

تتميز خلايا كفر تحت المجهر الالكتروني النافذ (TEM) بشكلها غير المنتظم ذو الغلاف غير الواضح او المجد Fuzzy coat مكوناً عدداً من الاقدام الكاذبة وتمتلك نواة مغزلية او بيضوية غير منتظمة وغير مستقرة نتيجة الحركة الاميبية Amoeboid movement، وساييتوبلازمها يحتوي على عضيات مثل المايتوكوندريا التي تكون ذات شكل مستدير Rounded او بيضوي وقد تكون متطاولة ومنتشرة عشوائياً، فضلاً عن الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة وتكون الشبكة البلازمية الداخلية الملساء قليلة ضمن الساييتوبلازم وكذلك توجد الاجسام الحالة، النبيبات الدقيقة والخيوط الدقيقة (Ohata *et al.*, 1982; Purton, 1969) (Ohata and Ito, 1986).

ذكر (Ohata *et al.* (1982)، انه في كبد طائر الدجاج، تتضح ظاهرة التهام خلايا الدم الحمر Erythrophagocytosis وقد تلتهم خلايا كفر اثنين او اكثر من خلايا الدم في الوقت نفسه، وذكر ايضاً ان خلايا كفر في طائر الدجاج تحت مستوى المجهر الالكتروني النافذ، تكون مميزةً بتركيب شبيه بالدودة.

Fat storing أما الخلايا النجمية الكبدية التي تسمى أيضاً بالخلايا الخازنة للدهون cells، الخلايا الدهنية Lipocytes وخلايا Ito، وهي خلايا نجمية الشكل حاوية على نواة بيضوية وذات بروزات سايتوبلازمية تشبه الخلايا الليفية Fibrocytes، تقع في الفسحة حول الجيبانية (فسحة ديس) التي تكون معزولة عن تجويف الجيبانيات الكبدية بوساطة الخلايا البطانية المبطننة للجيبانيات، تقوم هذه الخلايا بوظائف عدة منها افراز الحركيات الخلوية (السايتوكينات)، وخرن فيتامين A وبناء الأرضية الخارج خلوية الكبدية Hepatic extracellular matrix، وعند تعرض الكبد الى الجروح، فأنها تشارك في عملية تكوين الالياف (Pinzani, 1995; Yamamoto and Enzan, 1975; Ito, 1951) وتظهر خلايا Ito بالمجهر الالكتروني النافذ حاوية على فجوات دهنية Lipid vacuoles، مايتوكونديريا صغيرة وقليلة، الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة، النبيبات الدقيقة، الخيوط الدقيقة والاجسام الحالة (Ohato et al., 1982; Ito and Shibasaki, 1968) (Ohato and Ito, 1986).

إن المكونات الدقيقة السايتوبلازمية لخلايا الجيبانيات الكبدية متنوعة وذلك لفعاليتها لأنزيم البيروكسيداز Peroxidase، إذ شخص ثلاثة أنواع من الخلايا هي: خلايا سالبة لأنزيم البيروكسيداز تسمى بالخلايا البطانية تشكل 48% من خلايا الجيبانيات التي تتميز بأنها مسطحة مغزلية الشكل نواها صغيرة مع سايتوبلازم قليل حاوٍ على عضيات خلوية قليلة، ولها امتدادات سايتوبلازمية، وتتجمع هذه الخلايا بشكل صفائح منخلية تعطيها المظهر المنقب Fenestrated، النوع الثاني هي خلايا موجبة لأنزيم البيروكسيداز تدعى بخلايا كفر تشكل 39% من خلايا الجيبانيات، التي تبرز فوق الخلايا البطانية، وتكون ذات شكل اميبي، تمد بروزاتها السايتوبلازمية أو أقدامها الكاذبة خلال ثقب الخلايا البطانية، وتمتلك خلايا كفر سايتوبلازم وفير بالعضيات الخلوية مثل الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة، المايتوكونديريا، الأجسام الحالة، الرايبوسومات،

الفجوات المختلفة الأحجام، الحويصلات الدقيقة Microvesicles، وتكون نواتها غير مستقرة، أما النوع الأخير فهي خلايا سالبة لأنزيم البيروكسيداز وتدعى بالخلايا الخازنة للدهون تشكل 13% من خلايا الجيبانيات، وتكون نجمية الشكل، يحوي سايتوبلازمها على قطيرات دهنية والقليل من المايوتوكونديريا والشبكة البلازمية الداخلية الخشنة (Widmann *et al.*, 1972) ; (Nafady *et al.*, 2017).

أما الخلايا الجيبانية المقيمة ومنها الخلايا اللمفية والخلايا البلازمية فإنها توجد بين الخلايا الكبدية قريبة من الفسحة حول الجيبانية (فسحة ديس) وهي تمثل جزءاً من الجهاز المناعي الأساسي، إذ تعد هذه الخلايا خلايا دفاعية ضد غزو الممرضات Pathogenes (Taub, 2004; Wisse *et al.*, 1997; Ohata *et al.*, 1982) أما الخلايا البلعمية فأنها توجد في الفسحة حول الجيبانية (فسحة ديس) بالقرب من الخلايا الكبدية وتوجد إما بصورة مفردة أو متجمعة، وهي خلايا ذات شكل غير منتظم، ونواها بيضوية أو كروية وسيتوبلازم حاوٍ على مايوتوكونديريا وشبكة بلازمية داخلية خشنة فضلاً عن الاجسام الحالة، وان الخلايا البلعمية في النسيج الحشوي الكبدى للدجاج تعد كاسلاف لخلايا كفر (Ohata *et al.*, 1982) (Ohata and Ito, 1986).

توجد الأجسام الدقيقة الكبدية Hepatic microbodies في بعض الثدييات والطيور، وهي تعد عضيات خلوية صغيرة تمتلك فعالية لأنزيم الاوكسيداز Oxidase والبيروكسيداز أو الكاتاليز Catalase، وتختلف هذه التراكيب نوعاً ما في شكلها ومظهرها وفي وظيفتها من نسيج إلى آخر وحسب النوع، وتكون واسعة الانتشار في الأنسجة الحيوانية، وتوجد بتماس مع الأكياس الحوصلية للشبكة البلازمية الداخلية، وإنها تؤدي دوراً مهماً في الأيض الخلوي Cell metabolism بسبب وجودها بأعداد كبيرة في بعض الخلايا دون الأخرى، ووجد أن الأجسام الدقيقة الكبدية تكون بثلاثة أشكال مميزة هي: أجسام دقيقة مع جسيم نووي بلوري Microbodies

Microbodies with a crystalloid nucleoid، الأجسام الدقيقة مع جسيم نووي تحت بلوري
 A nucleoid with a subcrystalloid nucleoid، وأجسام دقيقة بدون جسيم نووي
 microbodies توجد في الإنسان والطيور (Shnitka, 1966).

تترتب الخلايا الكبدية بهيأة صفائح Plates أو حبال Cords بسمك خلية واحدة مثالها
 الطيور التابعة الى رتبة العصفوريات Passeriformes، ويسمك خليتين مثالها الطيور التابعة الى
 رتبة الوزيات Anseriforms، رتبة الدجاجيات Galliformes ورتبة الكركيات Gruiformes
 وهناك طيور تابعة الى رتبة الوزيات مثل طائر بط البلبول ذي الريشات الطويلة Pintail duck
 وطائر الطهبوج المطوق Ruffed grouse التابع الى رتبة الدجاجيات تكون الحبال فيه بسمك
 خلية واحدة او خليتين (Hickey and Elias, 1954)، كما ان الخلايا الكبدية في طائري الدجاج
 والبط تكون مرتبة بشكل حبال سمك خليتين، وتكون حبال متعشقة Anastomosing cords،
 تحصر بينها فسخ تمثل الجيبانيات الكبدية إذ ان تعشيق الحبال الكبدية يتداخل مع تعشيق مشابه
 للجيبانيات الكبدية وبذلك يضمن ان لكل خلية كبدية مساحة سطحية كبيرة في اتصالها مع الخلايا
 البطانية المبطنة لجدار الجيبانيات (Abdelwahab 1987; Purton, 1969).

يظهر النسيج الحشوي الكبدي تحت المجهر الالكتروني الماسح (SEM) بأنه مكون من
 نظام متصل من الصفائح Laminae، وتترتب هذه الصفائح بطريقة تكسبها المظهر أو التركيب
 الاسفنجي Spongy structure، إذ تظهر مثقبة Perforated بوساطة نظام متصل من
 التجاويف التي تمثل التجاويف الوعائية Vascular lacunae، وتحوي على الجيبانيات الكبدية،
 التي يوجد في تجويفها تراكيب بيضوية مجسمة قد تكون مفردة أو متجمعة تعرف
 بخلايا الدم Blood cells (Abdelwahab, 1987; ; Ghodduzi and Kelly, 2004; ; Braet, 2010).

ان تجمع قمم Apicals مجموعة من الخلايا الكبدية الهرمية الشكل Pyramidal بصورة شعاعية حول قناة صغيرة يؤدي إلى تكوين القنية الصفراوية Bile canaliculi، إذ يوجد على سطح الخلايا الكبدية الضيقة زغيبات قصيرة، تحاذي القنية الصفراوية، وتعمل الخلايا الكبدية المحيطة بالقنيات الصفراوية في كبد الطيور على تصريف مادة الصفراء إلى القنيات، وتقوم هذه القنيات بتصريف الصفراء إلى فرع قناة الصفراء Bile duct الواقعة ضمن الباحة البابية (Schmidt *et al.*, 2003 ; Tanaka, 1960).

تترتب الحبال أو الصفائح الكبدية بصورة شعاعية حول الوريد المركزي Central vein (Odokuma and Omokaro, 2015 ; Selman, 2013 ; Baumel *et al.*, 1993)، وكذلك تترتب الحبال الكبدية حول الباحة البابية التي تحتوي على فرع من الوريد البابي الكبدي Hepatic portal vein، وفرع من الشريان الكبدى Hepatic artery، وفرع من قناة الصفراء وفروع صغيرة من الوعاء اللمفاوي Lymphatic vessel وتكون مطمورة ضمن نسيج ضام (El-Bab, 2004; Schmidt *et al.*, 2003)، ويمكن التمييز بين مكونات الباحة البابية تحت المجهرين الضوئي والالكتروني الماسح، إذ أن فرع الوريد البابي الكبدى يتميز بقطره الكبير وكبر تجويفه ورقة جداره ويكون مبطناً بالخلايا البطانية الحرشفية الشكل ومحاطة ببعض الألياف العضلية الملساء Smooth muscle fibers، أما فرع الشريان الكبدى فيكون صغير القطر سميك الجدار وامتلاكه الغشاء المطاطي الداخلي Internal elastic membrane، ويكون مبطناً بالخلايا البطانية التي تبرز نواتها في تجويف الشريان الذي يحاط بعدة طبقات من الألياف العضلية الملساء، وقناة الصفراء فانها تبطن بطبقة من نسيج ظهاري مكعبى بسيط Simple cuboidal epithelial tissue، وتميز الأوعية اللمفاوية من خلال قطرها الصغير وجدارها النحيف المبطن بالخلايا البطانية (Macchiarelli and Motta, 1986; Bradley, 1960)

Abed and Al-Bakri 2011; Bacha and Bacha, 2000; Baumel *et al.*, 1993; (Al-A'Aaraji, 2015).

يوجد ضمن النسيج الحشوي الكبدي الطبيعي لأنواع من الطيور مثل الدجاج، البط، الإوز، و أنواع اخرى مساحات لمفية مكونة من تجمع لخلايا لمفية Lymphocytes، إذ تمثل هذه التجمعات مراكز لخلايا لمفية تعمل كلطخ مناعية Immune patches، إذ أن الطيور ليس لديها عقد لمفية Lymphatic nodules نموذجية تمتاز هذه التجمعات بأنها مختلفة في أعدادها وأحجامها فضلاً عن انتشارها غير المنتظم، إذ توجد ضمن غلاف محفظة كليسون أو ضمن النسيج الحشوي الكبدي (Casteleyn *et al.*, 2010; Hodges, 1974; Ito *et al.*, 1960) (Hünigen *et al.*, 2016). وذكر كلاً من (Bayyari *et al.* (1994) و Vickery *et al.* (2006) إن هناك نوعان من التجمعات اللمفية في طائر الديك الرومي المنزلي Domestic turkey وطائر البط Duck، أما النوع الأول فهي تجمعات لمفية محاطة بمحفظة Encapsulated lymphatic aggregation وقد تسمى بالجريبات اللمفية الكبدية Hepatic lymphatic follicles، إذ تكون محاطة بطبقة رقيقة من نسيج ضام مفكك مع القليل من الألياف المغراوية ومكونة من خلايا لمفية وبعض الخلايا البلعمية، أما النوع الآخر من التجمعات هي التجمعات اللمفية غير محاطة بمحفظة Noncapsulated lymphatic aggregation، وتكون مطمورة ومكونة بصورة رئيسة من خلايا لمفية.

يحتوي الكبد على أحد أنواع ألياف النسيج الضام وهي الألياف المغراوية أو البيض Collagen or White fibers ولأنواع I، III، V، VI، وهي تؤلف القسم الأكبر من مكونات الارضية خارج خلوية Extracellular matrix (ECM)، وتوجد ضمن النسيج الضام المحيط بمكونات الباحة البابية ويكون النوعان I، II منتشران ضمن محفظة كليسون، كما توجد الألياف الشبكية Reticular fibers، أحد أنواع ألياف النسيج الضام ضمن النسيج الحشوي

الكبدية، وتتكون هذه الألياف من الألياف المغراوية نوع III، وتظهر على شكل شبكة دقيقة تعمل على دعم واسناد النسيج الحشوي الكبدية، وتوجد بين الحبال الكبدية وضمن الجيبانيات الكبدية، وتدعم الخلايا البطانية، وكذلك تشكل الألياف الشبكية شبكة كثيفة في جدار الوريد المركزي فضلاً عن وجودها مع الألياف المغراوية ضمن النسيج الضام المحيط بالباحة البابية (Hosoyamada *et al.*, 2000 ; Martinez-Hernandez and Amenta, 1993) ; (Moslem, 2015 ; Ushiki, 2002).

أما التركيب النسيجي لكيس الصفراء في الطيور فيتكون من ثلاث غلالات: الغلالة المخاطية Mucosa، تتكون من طبقة البطانة الظهارية Lining epithelium مكونة من نسيج ظهاري عمودي بسيط غير مهدب Non-ciliated simple columnar epithelium يظهر في بعض المناطق تطاول للخلايا يكسبها مظهر عمودي مطبق Stratified columnar epithelium، وقد تحتوي الخلايا الظهارية على الخلايا الكأسية Goblet cells (Mobini, 2014)، وطبقة الصفيحة الأصلية Lamina propria مكونة من نسيج ضام مفكك Loose connective tissue حاوٍ على شعيرات دموية وخلايا لمفية أو تجمعات من الخلايا اللمفية والطبقة العضلية المخاطية Muscularis mucosa فإنها تكون مفقودة (Mobini, 2012)، إن الغلالة المخاطية المتكونة من طبقة البطانة الظهارية والصفيحة الأصلية تكون طيات تشبه الزغابات عندما يكون كيس الصفراء فارغاً لكن تختلف عنها بسبب اختلاف الطيات في حجمها وشكلها غير المنتظم وتظهر بين الطيات خبايا Crypts، تظهر في المقطع المستعرض على شكل غدد انبوية Tubular glands ضمن طبقة الصفيحة الأصلية إلا أنها ليست غدداً (Gheri *et al.*, 1988 ; Yamada and Hoshino, 1972)، أما الغلالة الثانية من جدار كيس الصفراء فهي الغلالة العضلية Muscularis المكونة من عدد من الألياف العضلية الملساء Smooth muscle fibers المرتبة بصورة دائرية Circular array، وتمثل

الغلاطة الثالثة من جدار كيس الصفراء الغلاطة المصلية Serosa أو الغلاطة البرانية Adventitia، عندما يكون سطحها حراً فإنها تكون مصلية ومكونة من نسيج ضام مفكك، وعندما يكون سطحها ملامساً غير حر فإنها تكون الغلاطة برانية (Gheri *et al.*, 1988; Mobini, 2012; Mobini, 2014).

2-3 التكوين الجنيني للكبد وكيس الصفراء

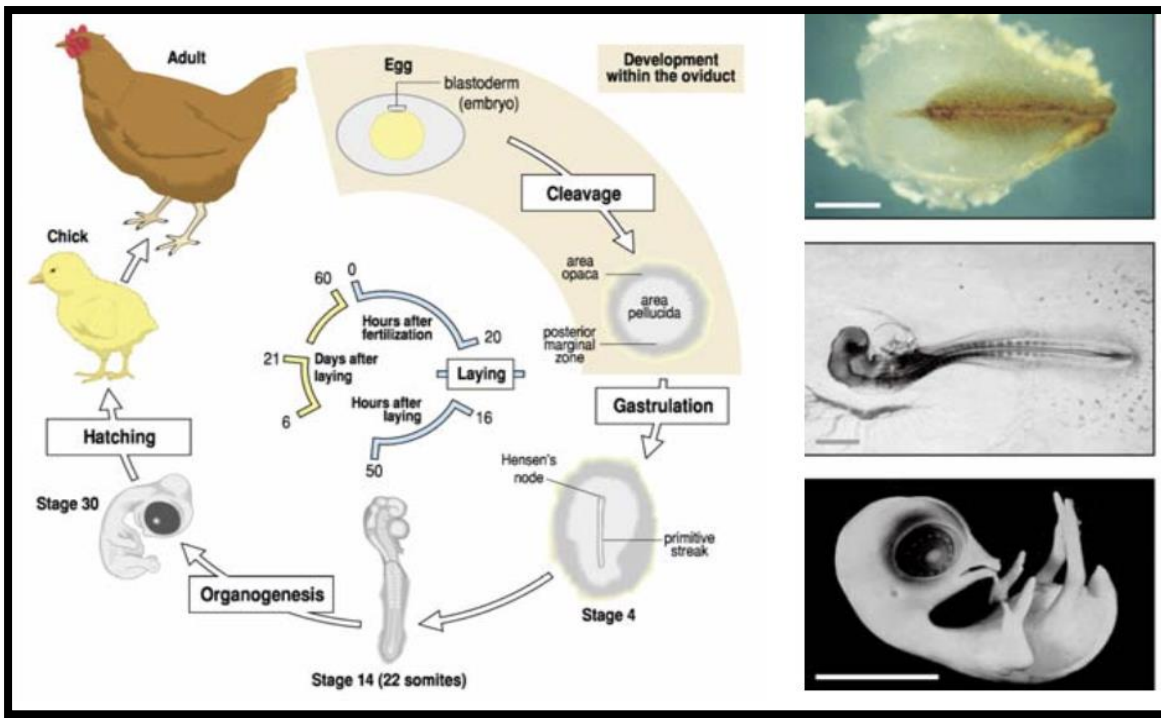
Embryonic development of liver and gall bladder

تعد دراسة التكوين الجنيني في الطيور مهمة لأجل وضع خطوط واضحة لأنماط مراحل التكوين (Bakst *et al.*, 1997)، وتضم عملية التكوين الجنيني عدداً من المراحل المهمة منها: مرحلة تكوين الخلايا الجنسية والاختصاص Formation of sex cells and fertilization stage، تليها مرحلة التفلق Cleavage stage، إذ تمر البيضة المخصبة بسلسلة من الانقسامات الخيطية Mitotic divisions المتتالية، ثم مرحلة التمعد أو التبطين Gastrulation والتي هي عملية واسعة من إعادة ترتيب الخلايا وإعادة تنظيم بداءات الأعضاء Organ rudiments وازاحتها من سطح الاريمة إلى المواقع التي تحتلها في الكائن المتمايز، وتخضع هذه المرحلة إلى حركات دراماتيكية وتغيرات في أشكال الخلايا وتسمى بالحركات المكونة للشكل Morphogenetic movements، وتتكون نتيجة مرحلة التمعد ثلاثة طبقات جرثومية هي: الأديم الظاهر Ectoderm، الأديم المتوسط Mesoderm والأديم الباطن Endoderm (Vasiev *et al.*, 2012; Keller, 2005; Sanders *et al.*, 1993; Balinsky, 1975). ثم مرحلة تكوين الأعضاء Organogenesis والتي هي مرحلة مهمة من التكوين الذي يصبح فيه الجنين كائناً قادراً على البقاء على قيد الحياة بشكل مستقل (شكل 1-2)، والتي تتضمن عمليات تخضع فيها خلايا كل طبقة من الطبقات الجرثومية الثلاثة، الأديم الظاهر Ectoderm، الأديم المتوسط Mesoderm، والأديم الباطن Endoderm للتمايز Differentiation، وهي العملية

التي تصبح فيها الخلايا الأقل تخصصاً أكثر تخصصاً وتأخذ كل خلية نمطها الخاص، وقد تتضمن تغييراً في شكل الخلايا خلال عملية تمايزها لتلائم الخلية مع الوظيفة الحيوية التي يجب أن تقوم بها، ويتم التمايز من خلال التعبير عن مجموعة محددة من الجينات Genes أو عن طريق إشارات حادثة Induced signals، وقد تكون إشارات من خارج الخلية مثل عوامل النمو Growth factor التي يتم إرسالها إلى الخلايا المجاورة عبر مسافات قصيرة أو إشارات من داخل الخلايا إلى الخلايا نفسها أيضاً، إذ تسمح هذه الإشارات بإعادة ترتيب الخلايا مما تضمن تشكيل الأعضاء في مواقع محددة داخل الكائن الحي وكذلك لبرنامج الموت الخلوي Programmed cell death دور في تمايز الخلايا خلال التكوين الجنيني، ويكون لها دور فعال في السماح للخلايا بالاستمرار والبقاء، والمرحلة النهائية هي مرحلة خروج الجنين إلى الحياة Post hatching وبنهاية هذه المرحلة تبدأ عملية النضوج الجنسي Sexual maturity التي تنتهي بتكوين كائنات حية ناضجة جنسياً من ذكور وإناث (Jacobson *et al.*, 1997; Balinsky, 1975; Gilbert, 2000; Wolpert *et al.*, 1998).

إن مراحل التكوين الجنيني في الدجاج التي وصفت تحت مراحل (HH) Hamburger and Hamilton، تتضمن ثلاث مراحل مهمة هي: المرحلة المبكرة Early، تبدأ من مرحلة (1-6) وهي مميزة بتكوين الخط البدائي، المرحلة الوسطية Middle وهو من مرحلة (7-14) وهي مميزة بعدد البدينات Somites، وأخيراً المرحلة المتأخرة Late وهي من مرحلة (15-45) وهي مميزة بالصفات الشكلية النموجية التي جمعت بسلسلة من المميزات القياسية القابلة للقياس، اعتمدت التغيرات الشكلية للأطراف Limbs والأقواس الحشوية Visceral arches لتحديد المراحل (18-40)، أما باقي المراحل فقد استخدم الوزن وقياس طول المنقار Beak وطول الإصبع Toe الثالث، لذلك فإن تكوين الأعضاء والأجهزة يحدث خلال المرحلتين الأولى يتبعها نمو الأعضاء ونضوج الأجهزة خلال المرحلة المتأخرة (Hamilton, 1952)

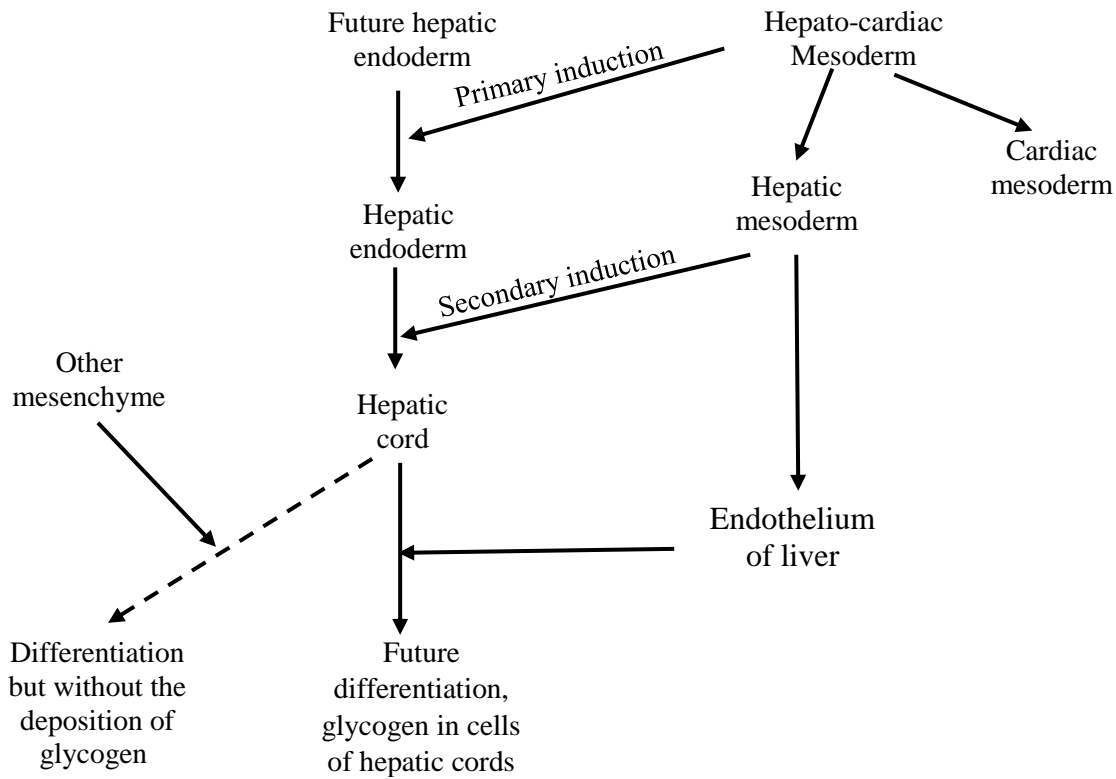
(Hamburger and Hamilton, 1992)، إذ يبدأ تكوين الأعضاء مبكراً في جنين الدجاج، وتكون جميع الأجهزة الوظيفية متكونة جيداً قبل الفقس، إذ يكون القلب Heart والأجهزة الوعائية متكونة جيداً ووضوح البراعم الطرفية Limb buds للأجنحة Wings والسيقان Legs والنقر السمعية Auditory pits فضلاً عن تكوين الأعضاء التكاثرية Reproductive organs وبداية الحركة الإرادية Voluntary movement للجنين كذلك تكون براعم الريش Feather، المنقار والأصابع خلال النصف الأول من الحضانة (Mellor and Diesch, 2007).



شكل (1-2): دورة حياة طائر الدجاج عن (Wolpert et al. (1998).

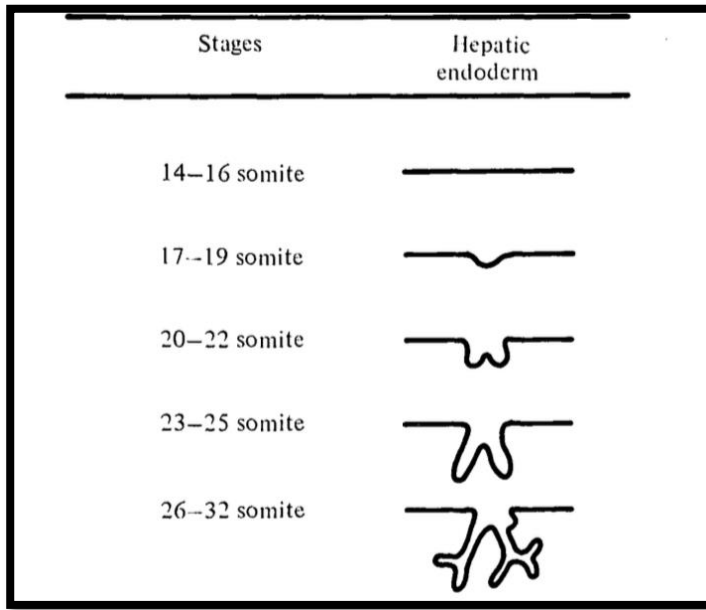
إن عملية تكوين الكبد في جنين الدجاج مشابهة إلى ما هي عليه في أجنة الفقريات الأخرى، إذ تبدأ الإشارة الأولى لتكوين الكبد في جنين الدجاج عند مرحلة (20-22) بدينية Somite (50-53) ساعة حضانة Incubation، بظهور اندلاق خارجي Evagination من الأديم الباطن Endoderm من حافة البواب المعوي الأمامي Anterior intestinal portal عند الموقع البطني في نقطة اتصال الأوردة السرية المساريقية Omphalomesenteric veins ممثلاً بالردب الكبدي Hepatic diverticulum، وبعد هذا الردب أول دليل شكليائي

Morphological على سلسلة من العمليات الحادثة Inductive processes التي تبدأ في مرحلة جنينية مبكرة (شكل 2-2) (Hamilton, 1952 ; Kingsbury *et al.*, 1956 ; Romanof, 1960 ; Carlson, 1996) ، وتحدث عملية التكوين الجنيني للكبد أو ما يسمى بعملية التكوين الكبدي Hepatogenesis خلال سلسلة من الأحداث بين الأديم الباطن Endoderm والأديم المتوسط Mesoderm القريب منه (Zorn, 2008)، وإن طبقة الأديم الباطن تتكون خلال مرحلة التمعد Gastrulation، إذ يتكون انبوب المعي البدائي Primitive gut tube الذي يقسم إلى معي أمامي Fore gut، ومعي وسطي Mid gut ومعي خلفي Hind gut، تشارك طبقة الأديم الباطن في تكوين بعض الغدد الهضمية وغير الهضمية ومنها الكبد Liver الذي يتكون من المعي البدائي لاسيما ظاهرة العفج (الاثني عشر) Duodenum (Tremblay and Zaret, 2005; Grapin- Carlson, 1996; Balinsky, 1981) .(Soto-Gutierrez *et al.*, 2008; Botton, 2005; Kardong, 2006;



شكل (2-2): تفاعلات الانسجة في عملية تشكل مكونات الأديم الباطن للكبد عن Carlson (1996).

ينمو الرذب الكبدي رأسياً باتجاه الوريدين السريين المساريقيين اللذين يدخلان إلى الجيب الوريدي Sinus venosus، ويتميز الرذب إلى رذبين، رذب أمامي (أيسر) Anterior (Left) ورذب خلفي (أيمن) Posterior (Right) حول القناة الوريدية Ductus venosus، إذ يقع الرذب الامامي إلى يسار القناة والرذب الخلفي يقع إلى يمينه (Kingsbury *et al.*, 1956) ; Quail والسلوى Quail تتميز بظهور رذب كبدي ينقسم إلى برعمين كبديين ينقسمان بدورهما إلى براعم صغيرة أخرى في الاجنة التي تمتلك بديئات Somites من (17-19) بديئة ولغاية (26-32) بديئة (شكل 2-3).



شكل (2-3): مخطط يوضح تكوين وتفرع الأديم الباطن للرذب الكبدي في طائري الدجاج والسلوى Quail عن Fukuda (1979).

إن تفاعلات النسيج الظهاري-نسيج اللحمية المتوسطة Epithelial-Mesenchymal interaction تعتمد على عملية الحث Induction وهي عملية ضرورية في عملية التشكل Morphogenesis، التمايز Differentiation والتجدد Regeneration في كل الأعضاء

الظهارية Epithelial organs، ويعد تكوين الكبد مثلاً على مثل هذه التفاعلات (Hogan, 1999; Balinsky, 1981).

يعتمد التمييز المتناسق للأنسجة ومن ضمنها نسيج الكبد إلى حد كبير على الحث الجنيني Embryonic induction أي على قدرة أحد الأنسجة على التفاعل مع الاستجابة التكوينية لنسج آخر، وللحث الجنيني دور في تتابع سلسلة الأحداث المقدره للتكوين الجنيني والمحثات عبارة عن إشارات كيميائية ناتجة من خلايا مستجيبة (Hickman and Cleavel, 1988 ; Hickman and Roberts, 1994).

يتميز نسيج الرذب الكبدي خلال تكوينه بأنه يتحول من النسيج الظهاري المكعبي البسيط Simple cuboidal epithelial tissue إلى النسيج الظهاري العمودي المطبق الكاذب Pseudostratified columnar epithelial tissue ويدعى بالظهارة الكبدية Hepatic epithelium (Bort et al., 2006; Rifkind et al., 1969)، تكون الظهارة الكبدية لكلا الرذيين في تلامس مع الخلايا البطانية للوريد السري المساريقي ونسيج اللحمية المتوسطة الحشوية Splanchnic mesenchyme، ويعمل هذا التقارب على حدوث تفاعلات النسيج الظهاري-نسيج اللحمية المتوسطة، إذ أن عملية تشكل البرعم الكبدي Hepatic bud تتضمن تفاعلاً بين الظهارة الكبدية المؤلفة من خلايا الأديم الباطن التي تدعى بالارومة الكبدية Hepatoblast ونسيج اللحمية المتوسطة للحاجز المستعرض Transverse septum mesenchyme، وهو الذي ينشأ من الأديم المتوسط للصفحة الجانبية Lateral plate mesoderm وأن نسيج اللحمية المتوسطة هذا لا يسهم في تكوين الكبد مباشرة وإنما يعمل على حث Induced الأديم الباطن للرذب الكبدي على التكاثر Proliferation والتفرع Branching وتمايز الخلايا الكبدية (Balinsky, 1981 ; Kardong, 2006 ; Duncan, 2003).

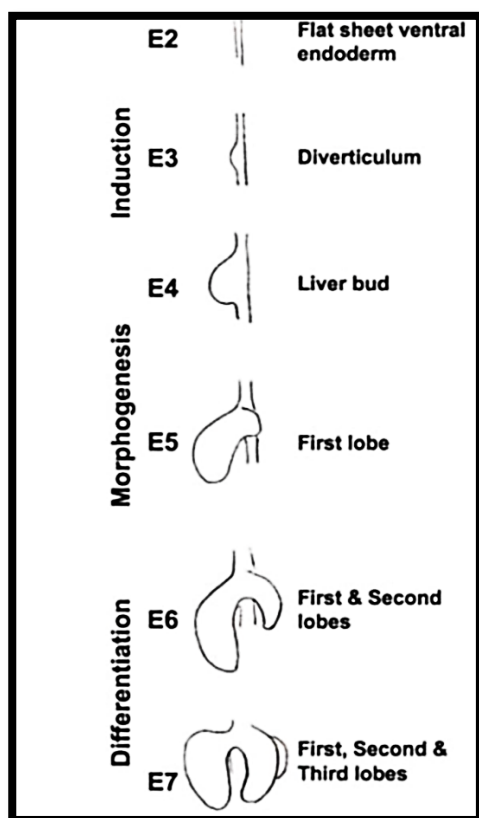
Basement membrane تتضمن عملية تشكل البرعم الكبدى انحلال الغشاء القاعدي
 لنسيج الرذب (الظهارة الكبدية)، ثم تبدأ الارومات الكبدية بالانعزال Delamination عن الرذب
 لتكون البرعم الكبدى الذى يعانى من نمو متسارع ليصبح فعالاً فى تكوين خلايا الدم
 Haematopoiesis خلال المدة الجنينية، وعندما تغزو الارومات الكبدية نسيج اللحمة المتوسطة
 للحاجز المستعرض يتمايز الرذب إلى أجزاء متعددة يؤدي إلى تكوين كتلة من التفرعات والحبال
 الخلوية Cellular cords التى تتداخل مع نسيج اللحمة المتوسطة الكبدية Hepatic
 mesenchyme، وكذلك تنتشر الخلايا البطانية بين الحبال لتكون بطانة الجيبانيات الكبدية
 Hepatic sinusoids، وتوجد الخلايا المكونة للدم ضمن نسيج البرعم الكبدى، إذ أن نسيج
 اللحمة المتوسطة للحاجز المستعرض يسهم فى دعم واستمرار النمو الخارجى الكبدى وتمايزه،
 وأن الخلايا البطانية المبطنة للجيبانيات الكبدية تشتق من نسيج اللحمة المتوسطة للحاجز
 المستعرض (Wong and Cavey, 1992; Fukuda, 1979; Kingsbury *et al.*, 1956).
 (Carlson, 1996).

يملك المعى الامامى فعالية وكفاءة عالية فى تكوين الكبد، وتعود هذه الكفاءة
 إلى التعبير Expressing عن عوامل استنساخ Transcription factors مثل Foxa2،
 Gata4-6 و Hhex التى لها دور مهم فى تكوين أعضاء المعى الامامى، وهناك إشارات عوامل
 نمو الارومة الليفية (FGFs) Fibroblast growth factors التى منشأها من الأديم المتوسط
 الذى يكون القلب، وبروتينات تشكل العظم Bone morphogenesis proteins (BMPs) التى
 منشأها من نسيج اللحمة المتوسطة للحاجز المستعرض، ولهما دور مهم فى الحث
 الكبدى Hepatic induction فى الأديم الباطن للمعى الامامى البطني (Jung *et al.*, 1999)
 من (Chen *et al.*, 2003) و (Zhang *et al.*, 2004) و (Shin *et al.*, 2007) إلى أن التحليل
 (Esrefoglu *et al.*, 2017; Kung *et al.*, 2010 ; Rossi *et al.*, 2001;)

الجيني في سمك الزيرا (*Zebrafish Danio rerio*) والتجارب في الدجاج Chick، وفي البرمائي القيطم *Xenopus* تشير إلى أن إشارات (FGFs) و (BMPs) تسهم في تنظيم التخصص الكبدي Hepatic specification في هذه الأنواع Species، وكذلك تسهم في عملية تشكل البرعم الكبدي عوامل استنساخ أخرى مثل عامل Homeodomain factors وعامل Gata4-6 والمهمين لانفصال الارومات الكبدية فضلاً عن عوامل استنساخ أخرى مثل (Prox1)، Onecut-1 (المعروف بـ Hnf 6) و Onecut-2 (OC-2) وهذه العوامل تعمل أيضاً على انحلال الغشاء القاعدي للردب الكبدي وهجرة خلايا الارومة الكبدية، كذلك تعمل كل من Prox1 وعوامل Onecut بالسيطرة على هجرة الخلايا من خلال تنظيم تعبير بروتينات المادة الخارج خلوية (المصفوفة خارج الخلية) Extracellular matrix (ECM)، وهذا الأخير يعمل على إعادة تنظيم انزيمات Matrix metalloproteinase (MMPs) التي تعمل أيضاً مع جين *Pccmt* على انفصال الارومات الكبدية وهجرتها نحو نسيج اللحمية المتوسطة للحاجز المستعرض فضلاً عن دور الخلايا البطانية الموجودة بين الظهارة الكبدية ونسيج اللحمية المتوسطة للحاجز المستعرض على إرسال إشارات Signals، تعمل على استمرار هجرة الارومات الكبدية فضلاً عن تحفيزها على التكاثر (Hunter et al., 2007; Bort et al., 2006; Lin et al., 2002) وكذلك هناك عوامل نمو أخرى مثل *Wnt* (Zhao et al., 2008; Tatsumi et al., 2007; Drosophila الذي يعد أشهرها وهو مزيج من مصطلحين مشتقين من جين حشرة ذبابة الفاكهة *Wingless* عديمة الاجنحة Wn والثاني مشتق من (t) Proto-oncogene gene ويعني integration-1 فيصبح (Wnt)، ويكون هذا الجين موجوداً في جدار الجيبانيات الكبدية الجنينية Embryonic hepatic sinusoids ويكون مسؤولاً عن عملية تشكل الحبال الخلوية وتكاثر الارومات الكبدية والخلايا الكبدية (Mastumoto et al., 2008) و *RA*، *TGFB* و *β -catenin* وعامل نمو الخلايا الكبدية Hepatocyte growth factor (HGF) تعمل على تشجيع

هجرة الارومات الكبدية وتكاثرها وانتشارها وكذلك بقائها (Ishikawa *et al.*, 2001) (Berg *et al.*, 2007).

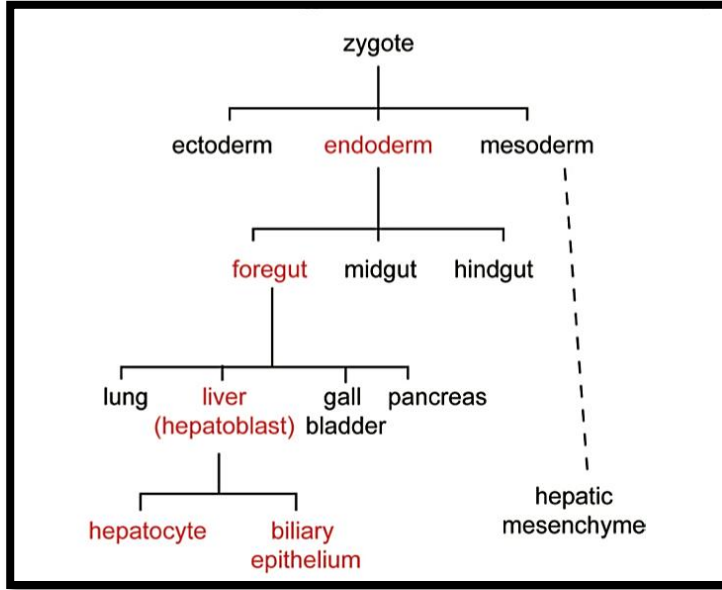
وقد قسم (Sukasaweang *et al.* (2004) مراحل تكوين الكبد في الدجاج الى مرحلة الحث Induction والتي تظهر في اليومين الثاني والثالث من الحضانة وتنتهي هذه المرحلة بظهور الرذب الكبدي Liver diverticulum، ومرحلة التشكل Morphogenesis التي تتضمن تحول الرذب الكبدي الى برعم كبدي Liver bud في اليوم الرابع من الحضانة، وظهور الفص الأول First lobe الذي يمثل الفص الأيمن Right lobe في اليوم الخامس من الحضانة، ومرحلة التمايز Differentiation التي تتمثل بظهور الفص الثاني Second lobe الذي يمثل Left lobe في اليوم السادس من الحضانة، وظهور الفص الثالث Third lobe في اليوم السابع من الحضانة والذي يقع بطنياً بالنسبة للفص الأيسر (شكل 2-4). كما وأشار (Esrefoglu *et al.* (2017) الى أن تكوين الفصوص يكون في البداية متماثلاً Symmetric ويتقدم التكوين يكون نمو الفص الأيمن سريعاً وهذا يجعل من الصعب على الفص الأيسر أن يجد مسافة كافية لنموه بسبب تكوين المعدة Stomach.



شكل (2-4): مراحل تكوين كبد الدجاج عن Suksaweang *et al.* (2004).

تعد الخلايا الكبدية من الخلايا الأساسية المكونة للنسيج الحشوي الكبدى، وأن الخلايا الكبدية والخلايا الظهارية الصفراوية (Biliary epithelial cells (BECs) التي تعرف أيضاً بخلايا الأقنية الصفراوية Cholangiocytes تتشأن من الأديم الباطن Endoderm، أما خلايا نسيج الكبد الأخرى مثل الخلايا النجمية أو خلايا ايتو Ito cells، خلايا كفر والأوعية الدموية فإنها تتشأن من الأديم المتوسط Mesoderm (Zorn, 2008; Zhao and Duncan, 2005).

(شكل 2-5).

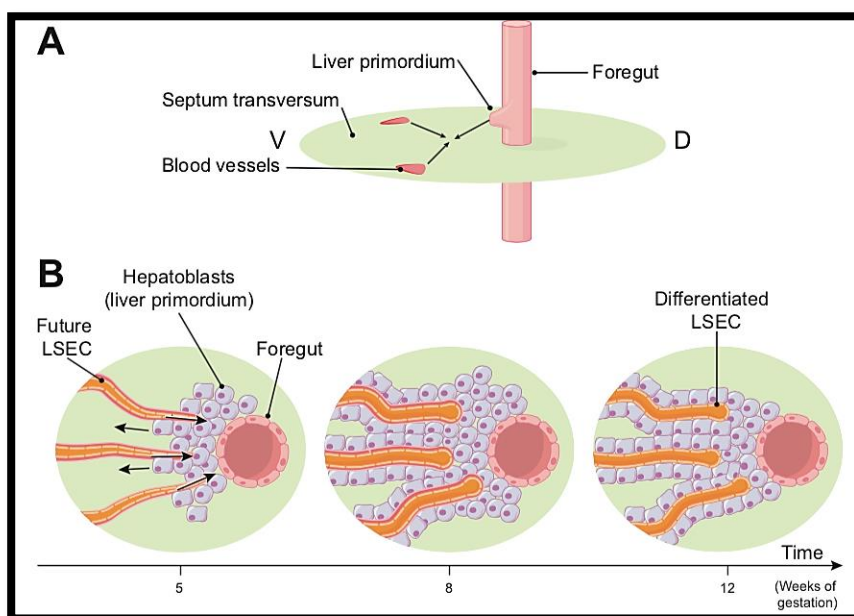


شكل (2-5): منشأ خلايا الكبد عن Zorn (2008).

خلال عملية تشكل البرعم الكبدي فإن الأرومات الكبدية تنتشر في نسيج الحاجز المستعرض Septum transversum وتنتشر بينها الخلايا البطانية التي يكون أصلها من الأوردة المحية Vitelline veins المغذية للجنين أو من الجيب الوريدي Sinus venosus، وقد يكون للظهارة المتوسطة Mesothelium دور في تكوينها، تتميز الخلايا البطانية بأنها أوعية بسيطة مغزلية مستمرة، وخلال عملية التكوين فإن التكوين الشكليائي للخلايا البطانية يتغير ويكون صفائح Sheets تبطن الجيبانيات الكبدية، وله دور مهم في عملية التشكل الكبدي Hepatic morphogenesis من خلال إرساله إشارات حاثية (Bankston and Pino, 1980 ; Duncan, 2003 ; Nonaka et al., 2007 ; Schoenwolf et al., 2009).

الجيبانيات الكبدية Hepatic sinusoids: هي الأوعية الدموية الأولى التي تتكون خلال عملية تكون الكبد بوساطة عملية تكوين الأوعية الدموية Angiogenesis من الأوعية الموجودة في نسيج اللحمية المتوسطة للحاجز المستعرض، إذ أن الأرومات الكبدية لبداء الكبد Liver primordium تنتظم في حبال Cords سميكة مفصولة بوساطة فصح وعائية، تنمو هذه الحبال خلال الحاجز المستعرض ومن ثم يتم تكوين الجيبانيات الكبدية تدريجياً، كما أن الخلايا البطانية

المبطنة للجيبانيات الكبدية (LSEC) Liver sinusoidal endothelial cells تكون مستمرة مع الغشاء القاعدي وتكون غير مثقبة ثم تتمايز هذه الخلايا وتصبح مثقبة وفائدة للغشاء القاعدي (شكل 2-6) (Nonaka *et al.*, 2007 ; Couvelard *et al.*, 1996) ; (Poisson *et al.*, 2017 ; Sadler, 2015).

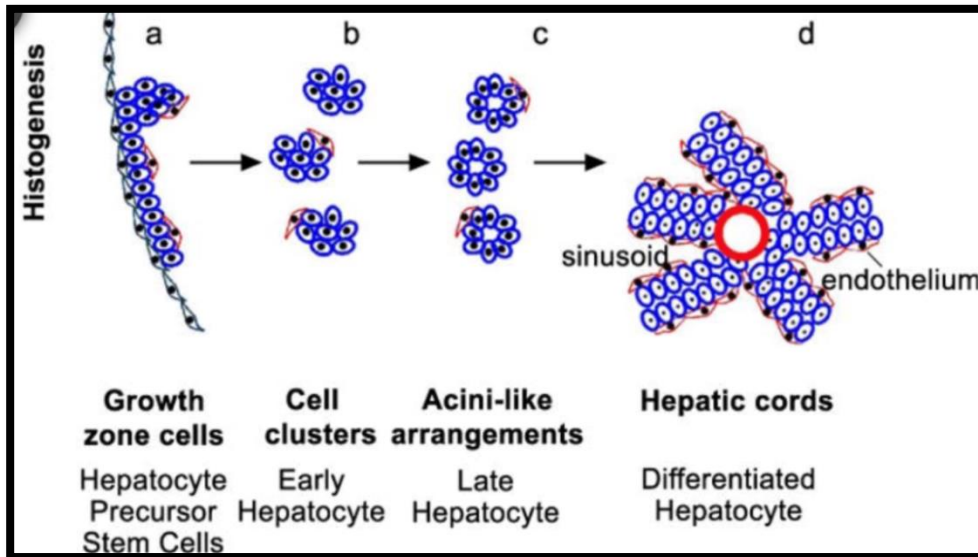


شكل (2-6): تكوين الجيبانيات الكبدية خلال التكوين الجنيني عن (Poisson *et al.*, 2017).

تعد خلايا كفر Kupffer cells من الخلايا الموجودة في تجويف الجيبانيات الكبدية، وأنها واحدة من خلايا الجهاز الالتهامي الخلوي الاحادي النواة Mononuclear phagocyte system، يضم هذا الجهاز الخلايا المشتقة من نقي العظم النخاعيني Myeloid bone marrow مثل الخلايا الوحيدة Monocytes والبلعم الكبير Macrophages قد تتحول الخلايا الوحيدة إلى خلايا ملتهمة Phagocytes تعمل على هضم أو إعادة تدوير خلايا الدم الحمر Recycling erythrocytes، وهي تشبه الخلايا الملتهمة الموجودة في نقي العظم الأحمر (Lavin *et al.*, 2015 ; Kondo *et al.*, 1988) Red bone marrow.

أما الخلايا النجمية الكبدية Haptic stellate أو خلايا ITO التي توجد في الفسحة الجيبانية Perisinusoidal space (فسحة ديس Space of Disse) فإنها تنشأ من الظهارة المتوسطة المشتقة من الطبقة القلبية الخارجية Epicardium وكذلك تنشأ من نسيج اللحم المتوسطة للحاجز المستعرض (Perez-Pomares *et al.*, 2004).

إن تكوين الحبال الكبدية Haptic cords تحدث خلال عملية التنسج Histogenesis، إذ أن الارومات الكبدية أو ما تسمى بالخلايا السلفية الجذعية الكبدية Hepatocyte precursor stem cells، توجد عند محيط بداءة الكبد وتدعى هذه المنطقة بمنطقة النمو Growth zone، تتميز هذه الخلايا بأنها محاطة من الخارج بالظهارة المتوسطة Mesothelium ومن الداخل محاطة بالخلايا البطانية المغزلية الشكل وتبدأ الارومات الكبدية بالتجمع على شكل مجاميع خلوية وتنظم على شكل أسناخ Acini في المنطقة تحت المحيطية Subperipheral area، وتتمايز هذه الأسناخ باتجاه مركز الكبد على شكل حبال كبدية وتحاط بالخلايا البطانية الداخلية المبطنة للجيبانيات، وأن هناك عوامل نمو مثل Wnt و β catenin الموجودة في منطقة النمو والإشارات التي ترسلها الخلايا البطانية التي لها دور في تكاثر خلايا الارومة الكبدية وإضافة خلايا جديدة وتمايزها إلى خلايا كبدية تنظم على شكل حبال التي تعد هي الوحدات البنائية للنسيج الحشوي الكبدية (شكل 2-7) (Suksaweang *et al.*, 2004).

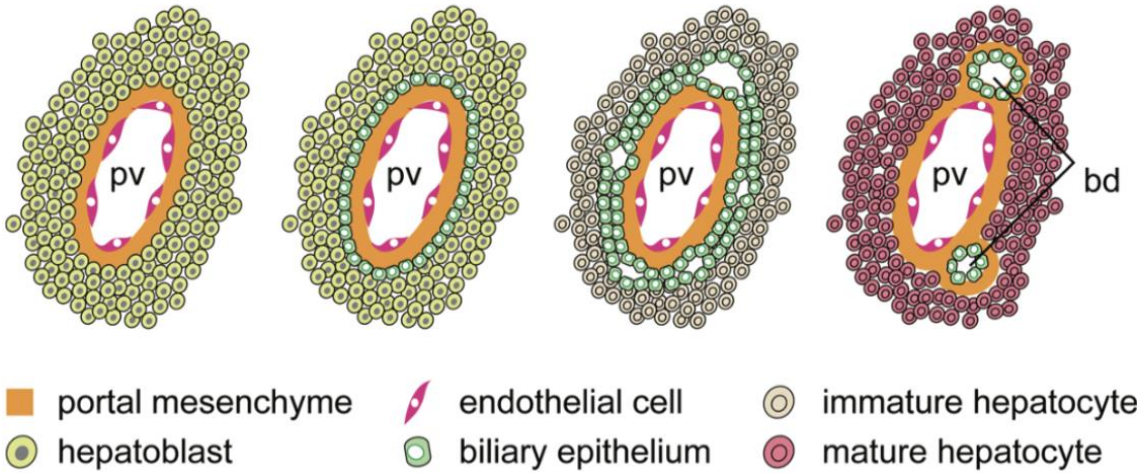


شكل (2-7): تكوين الحبال الكبدية عن Suksaweang *et al.* (2004).

وإن الأوعية الدموية الكبدية المتكونة خلال التكوين الجنيني، تعتمد على كل من عمليتي تكون أو نشأة الأوعية الدموية *Angiogenesis* وعملية تكوين الجهاز الوعائي *Vasculogenesis* لتكوين شبكة وعائية كبدية معقدة التي تتركز عليها وظائف الكبد، وتعد القناة الوريدية *Ductus venosus* هي القناة المباشرة الأولية التي تمر خلال الكبد إلى الجيب الوريدي وبزيادة الحويجزات *Trabeculae* للكبد يزداد مرور قنوات مشتقة من القناة الوريدية وتؤدي إلى الكثير من الأقفنية الوعائية أو الجيبانيات التي تمثل الفسح بين هذه الحويجزات، وتتكون قنوات ثانوية تمر خلال الكبد قنوات واردة *Afferent* تتفرع من الجزء السفلي من القناة الوريدية التي يجري الدم فيها إلى الجيبانيات الكبدية، وقنوات صادرة *Efferent* تتفرع من الجزء العلوي من القناة الوريدية التي يجري الدم فيها من الجيبانيات إلى القناة الوريدية، وبهذه الطريقة تتكون مجموعة الأوعية الواردة في الكبد وفروع من الأوردة البابية الكبدية *Hepatic portal veins* التي تتكون من الوريد المحي *Right vitelline vein* الموجود في الجزء الذيلي *Caudal* للكبد، وتمتد فروع هذه الأوردة إلى داخل نظام الجيبانيات التي تتحد لتكون أوردة كبدية *Hepatic veins*، وتعمل هذه الأوردة على امتصاص المواد الغذائية التي تمر خلال الجيبانيات التي يخزن

بعضها في الخلايا الكبدية (Collardeau- Gouysse *et al.*, 2002; Hamilton, 1952).
 (Schoenwolf *et al.*, 2009 ; Frachon and Scoazec, 2008).

تتميز الارومات الكبدية بأنها خلايا ثنائية الفعالية Bi-potential، إذ أنها تتميز إلى خلايا كبدية وخلايا ظهارة صفراوية (خلايا الأقنية الصفراوية)، وتكون الارومات الكبدية بشكل طبقة مفردة من الخلايا المكعبة الشكل حول نسيج اللحمة المتوسطة حول بابية Periportal mesenchyme وتدعى هذه الطبقة بالصفحة القنوية Ductal plate، تتضاعف هذه الطبقة لتكون طبقة ثنائية من خلايا سلفية صفراوية Biliary precursors مكعبة الشكل، تبدأ بالتوسع في مناطق معينة وتحاط هذه التوسعات بنسيج اللحمة المتوسطة البابية Portal mesenchyme لتكون القنوات الصفر الداخلة كبدية Intrahepatic bile ducts وتدعى هذه العملية بعملية إعادة تنظيم الصفحة القنوية Ductal plate remodelling، وتتضمن هذه العملية عملية تكوين النبيبات Tubulogenesis والموت الخلوي Apoptosis، وما تبقى من الطبقة الثنائية من الخلايا السلفية الصفراوية فإنها تتراجع وتتحسر، أما الأرومات الكبدية البعيدة عن الوريد البابي فإنها تتميز تدريجياً إلى خلايا كبدية ناضجة تترتب على شكل حبال مع قنوات صفراوية Bile canaliculi عند السطح القمي للخلايا الكبدية وان هذه العملية تخضع لسيطرة جينية مثل جينات (Cytokeratin-19) فضلاً عن جينات الكبد الجنيني مثل α -Fetoprotein (Afp) (شكل 2-8). (Zorn, 2008; Lemaigre, 2003 ; Sergi *et al.*, 2000)



شكل (2-8): تكوين قناة الصفراء في الكبد الجنيني إذ ان (Portal vein) pv و (Bile duct) bd عن Zorn (2008).

كذلك تتميز الخلايا الكبدية بأن لها صفة القطبية Polarization، التي تعد ضرورية لافراز الصفراء Biliary secretion، إذ أن صفة الاستقطاب تؤدي إلى عزل السطح القمي للخلايا عن الغشاء الجانبي القاعدي، وأن الاتصالات المحكمة Tight junctions المتكونة بين الخلايا الكبدية المتجاورة تؤدي إلى تكوين القنية الصفراوية Bile canaliculi، وهناك بروتينات تعمل على غلق التجويف القنيوي Canalicular lumen وتكوين القنية الصفراوية مثل Occludin، claudin Zo-1 (Fu et al., 2010 ; Vinken et al., 2006) ; (Si-Tayeb et al., 2010).

وإن تكوين الشريان الكبدي Hepatic artery development يحدث لاحقاً بعد التكوين الوريدي، وتبدأ على طول الوريد البابي الداخل كبدي Intrahepatic portal vein، إذ يوجه نسيج اللحمية المتوسطة البابية Portal mesenchyme إلى تكوين الصفيحة القنوية والخلايا الصفراوية ثم يعزز التكوين الشكلي للشريان الكبدي وأن عامل نمو الخلايا البطانية الوعائية Vascular endothelial growth factor (VEGF) وبروتين Angiopoietin-1 لهما دور في تكوين الشريان الكبدي وفقاً لسلسلة من الأحداث، إذ أن عامل النمو VEGFA يعبر على

نطاق واسع في تكوين الكبد وأكثر قوة في خلايا الصفیحة القنویة، ویوجه العامل المستقبل VEGFR-2 الموجب الخلايا البطانية إلى نسيج اللحمة المتوسطة البابية Portal mesenchyme بالقرب من الصفیحة القنویة ثم تتجمع الخلايا البطانية نتیجة لتأثیر العامل المستقبل VEGFR-1 الموجب، ویتم التحفیز لإعادة التشکیل الشریانی من خلال الافراز الذاتي لبروتين Angiopoietin-1 (Clotman et al., 2003 ; Fabris et al., 2008 ; Ober and Lemaigre, 2018).

وعلیه یمكن تلخیص عملية تنسج الكبد Liver histogenesis التي هي عبارة عن سلسلة من الأحداث التي تحدث خلال مرحلة التكوين الجنینی كالاتي: ظهور بداءة الكبد (الردب الكبدي) الذي یتمایز إلى زوجین ثانویین، أمامي وخلفي وظهور براعم كبدية منهما مستقبلاً، وتكون البداءة مؤلفة من أسلاف الخلايا الكبدية Hepatocytes precursors أو الأرومات الكبدية، تغزو هذه الخلايا بسرعة نسيج اللحمة المتوسطة للحاجز المستعرض الذي یكون محفظة كلیسون Glisson capsule والنسيج الضام للنسيج الحشوي الكبدي، وخلال عملية التنسج لكبد الطيور لم یظهر التقصص Lobulation (فصیصات كبدية Hepatic lobules سداسية الأضلاع) الممیزة للنسيج الحشوي الكبدي (Hodges, 1972)، یكون البرعم الكبدي من سلاسل صلدة غیر منتظمة من خلايا الارومة الكبدية المفصولة بوساطة فسخ دموية عریضة غیر منتظمة تمثل الجیبانیات الكبدية المبطنة بالخلايا البطانية المغزلية الشكل، تتميز الارومات الكبدية بأن حدودها واضحة تقرباً وتكون على أشكال متعددة (مضلعة Polygonal، مربعة Quadrangular، مدورة Rounded) تحوي على نواة كبدية غیر مركزية ذات ملون قاعدي مع سائتوبلازم حامضي والمادة الكروماتینیة داخل النواة تلامس أو قریبة من الغشاء النووي أو متجمعة على شكل كتل حاوية (1-2) نوية واضحة، تترتب هذه الخلايا على شكل حبال متشابكة بسمك 1-2 أو 3 خلايا غیر منتظمة وتدعى بالحبال الكبدية أو على شكل أسناخ Acini مما یؤدي الى تكوين حبال كبدية تشبه

الأنابيب غير مرتبطة محاطة بالخلايا البطانية، وتوجد في محيط البرعم الكبدى خلايا ذات انقسامات خيطية Mitosis مع عدد من الخلايا المكونة للدم، كذلك تترتب الحبال الكبدية بسمك خليتين بشكل شعاعي حول الأوردة المركزية Central vein، وخلال عملية التنسج تظهر تراكيب واردة وصادرة ضمن النسيج الحشوي الكبدى وتكون داخل نسيج ضام مكونة بذلك الباحة البابية Portal area، التي تنتشر مقاطعها ضمن النسيج الحشوي الكبدى ويظهر خلال التنسج أولاً الوريد البابى الكبدى المميز بتجويفه الكبير غير المتعرج، ثم يليها في التكوين قناة الصفراء ذات تجويف غير متعرج ويكون فرع الشريان الكبدى المميز بتجويفه الصغير المتعرج وفروع صغيرة من الوعاء اللمفاوى Lymphatic vessel، يلاحظ أيضاً خلال عملية التنسج ترسب حبيبات الكلايكوجين Glycogen granules ضمن سايتوبلازم الخلايا الكبدية، إذ يبدأ انتشارها من مركز الفص الكبدى ثم يزداد إلى الجزء المحيطي للفص الكبدى، ويلاحظ كذلك خلال عملية التنسج ظهور فسح دائرية بيضاء اللون بأحجام مختلفة ضمن سايتوبلازم الخلايا الكبدية وتمثل القطيرات الدهنية Lipid droplets، التي تزداد أعدادها بصورة تدريجية (Abu-Sinna *et al.*, 1991; Al-Qudsi and Al- Sukasaweang *et al.*, 2004; Wong and Cavey, 1992; (Himabindu and Rao, 2015 Singh *et al.*, 2013; Jahdali, 2012).

يرافق التكوين الجنيني لكيس الصفراء التكوين الجنيني للكبد، فبعد تكوين الرذب الكبدى كاندلاق خارجي من ظهارة المعى الامامى البطنية المجاورة لبداءة القلب Heart primordium، ويتميز الرذب الكبدى إلى رديين ثانويين (أمامى وخلفى) يظهر كيس الصفراء كانبعاث خارجي من الرذب الكبدى الخلفى فضلاً عن القناة الكيسية Cystic duct وقناة الصفراء Bile duct (Bellaris and Osmond, 2005; Romanoff, 1960)، إذ أن كيس الصفراء والقناة الكيسية، تظهران كانبعاث خارجي بطني يتكون بواسطة قناة الصفراء (Langman, 1981)، وأشار Saito *et al.* (2013) إلى دور نسيج اللحمة المتوسطة للحاجز المستعرض بحث Induced تكوين

كيس الصفراء، إذ أنه بعد الحث الكبدي بواسطة عوامل نمو الارومة الليفية (FGF) من الأديم المتوسط القلبي Cardiac mesoderm و (BMP) من نسيج اللحمة المتوسطة للحاجز المستعرض، توجد جينات مختلفة مثل $Sox17^+$ ، $Pdx1^+$ لها دور مهم في تكوين كيس الصفراء.

يتميز كيس الصفراء في البداية بأنه عضو مجوف Hollow لكن نتيجة لتكاثر البطانة الظهارية ثم يصبح متماسكاً Solid ويتكون تجويفه تدريجياً بواسطة عملية التقفي Vacuolization للخلايا الظهارية (Langman, 1981)، إذ يظهر على شكل تتخن ظهاري من خلايا الذي يعطي فيما بعد كيس الصفراء (Kingsbury *et al.*, 1956).

يظهر كيس الصفراء خلال مراحل تكوينية في الجزء المحيطي Peripheral للفص الأيمن ومكون من تجويف دائري ضيق ومبطن بنسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب مع سايتوبلازم حمضي ومحاط بخلايا اللحمة المتوسطة Mesenchymal cells غير المتميزة، إذ تخضع الخلايا المبطنة لكيس الصفراء إلى تغيرات تؤدي في المراحل الأخيرة من التكوين إلى تحول بطانة الكيس إلى نسيج ظهاري عمودي بسيط (Gheri *et al.*, 1990)، كذلك تمايز خلايا اللحمة المتوسطة خلال التكوين إلى ألياف عضلية ملساء Smooth muscle fibers لتكون حزماً من الألياف المرتبة دائرياً ضمن الغلالة العضلية المكونة لكيس الصفراء، وتتكون الغلالة المصلية من تمايز خلايا اللحمة المتوسطة إلى نسيج ضام مفكك محاط بالظهارة المتوسطة Mesothelium (Doaa *et al.*, 2013b; Gheri *et al.*, 1990)، ينقل افراز الصفراء من الكبد إلى العفج (الاثني عشر) Duodenum بواسطة قنوات صفراوية هي القناة المعوية الكبدية Hepatoenteric duct التي تنشأ من الفص الأيسر، قناة كيسية كبدية Hepatocystic duct وقناة كيسية معوية Cystoenteric duct اللتين تنشآن من الفص الأيمن، وهذه القنوات تفتح في العفج (Junqueira and Ross and Pawlina, 2006; Karrer, 1961).

(Carneiro, 2013).

4-2 وظائف الكبد وكيس الصفراء

The functions of liver and gall bladder

يتميز الكبد بأنه غدة ذات إفراز داخلي Endocrine وذات افراز خارجي Exocrine (Kent and Carr, 2001)، يتمثل الإفراز الداخلي بتحرير بضعة هرمونات مثل عامل نمو شبيه بالانسولين رقم 1 (IGF-1) Insulin-like growth factor 1، وهرمون الانجيوتنسينوجين Angiotensinogen وهرمون ثرمبوبويتين Thromobopietin، فضلاً عن تصنيع وإفراز الألبومين Albumin الذي يعمل بالمحافظة على الضغط الأزموزي Osmotic pressure ومنع تسريب الأوعية الدموية لأي من محتوياتها بإفراز مولد الليفين Fibrinogen، برثرومبين Prothrombin، البروتينات الدهنية Lipoproteins وسكر الكلوكوز Glucose (Saez et al., 2012 ; Si-Tayeb et al., 2010 ; Ross et al., 1995).

يتمثل الإفراز الخارجي للكبد بإنتاج وإفراز مادة الصفراء أو العصارة الصفراوية المتكونة من الماء Water والأملاح Salts والكولسترول Cholesterol والبليروبين Bilirubin إذ تعمل مادة الصفراء كمساعدة للأمعاء الدقيقة على هضم وامتصاص الدهون والكولسترول وبعض الفيتامينات (Hoppe, 1999 ; Chodnik, 1947).

يعمل الكبد على توازن الكلايوجين-كلوكوز Glycogen-glucose equilibrium من خلال استبعاده للكلوكوز الزائد من الدم وخرنه في هيئة مركب شبيه بالنشا يسمى بالكلايوجين الكبدي Hepatic glycogen، إذ يعمل الكلوكوز كوقود رئيس لخلايا الجسم فهو يحول الكلايوجين إلى سكر يطلق إلى الدم عندما ينخفض مخزون الكلايوجين وبهذه الطريقة يساعد الكبد خلايا الجسم بضمان حصولها على امداد دائم من الطاقة، وكما يقوم الكبد بخرن الفيتامينات مثل فيتامين D، A، B1، B2 وفيتامين E وبعض المعادن مثل الحديد Iron

والفيريتين Ferritin والأملاح المعدنية Mineral salts (Stine and Chodnik, 1947) (Brown, 2006).

ينتج الكبد عوامل تخثر الدم Blood clotting factors، وعندما تنتهك الأوعية الدموية، يشارك الكبد في تصنيع مادة أخرى تعرف بالهيبارين Heparin التي تمنع تجلط الدم داخل الأوعية الدموية، فضلاً عن عمله في تنقية الدم من المواد الخارجية كالكحول والعقاقير والمواد الكيميائية والسمية التي تدخل جسم الكائن الحي عن طريق الجهاز المعوي المعدي Gastrointestinal system، وتنقية الدم من بعض المواد الداخلية التي تصنع في الجسم ذاته مثل الاستروجين Estrogen واللدوستيرون Aldosterone (Holovska et al., 2013) ; (Odokuma and Omokaro, 2015).

يحول الكبد الامونيا Amonia إلى يوريا Urea تمثل الناتج النهائي للتمثيل الغذائي للبروتينات التي تفرز مع البول، فضلاً عن دوره في تحطيم خلايا الدم الهرمة وتحويل الهيموغلوبين المحطم في الصفراء إلى البليروبين Bilirubin والبليفيردين Biliverdin، وإنتاج خلايا الدم الحمر خلال المرحلة الجنينية Embryonic period لأجنة الفقريات Vertebrates، وكما يعمل على تنظيم حجم الدم فضلاً عن دوره كجزء من النظام الالتهامي الأحادي النواة Mononuclear phagocyte وذلك لوجود أحد أنواع خلايا المناعة المعروفة وهي خلايا كوفر Kupffer cells التي تعمل على محاربة الاجسام الغريبة التي تدخل إلى الكبد عبر الجهاز الهضمي، وكذلك قيامه بالتمثيل الغذائي للبروتينات والكاربوهيدرات (Kardong, 2006 ; Guyton and Hall, 2006 ; Maximow and Bloom, 1958) ; (Sarkarati and Doustar, 2012).

يمتلك الكبد فعالية عالية ودوراً مهماً في عملية تجدد الكبد Liver regeneration التي تحدث للتعويض عن الخلايا التالفة أو عند تعرضه إلى ضرر، إذ أن هذه العملية تحدث من

خلال تكاثر Proliferation الخلايا الكبدية التي تزيد من أعدادها ثم عملية نمو Growth الخلايا التي تزيد من حجمها ويتم التحفيز بوساطة الحركيات الخلوية وهي Interleukin-6 (IL-6) وعاملي نمو الخلايا الكبدية Hepatocyte growth factor (HGF) والمحول الفا Transforming growth factor alpha (TGF-alpha) (Fausto and Campbell, 2003 ; Dzhivanyan and Adamyan, 2001) وكذلك يعد الموقع الرئيس لبناء الكاروتينات الجلدية Integument carotenoids والتي منها ملون الكاروتينات الحمر Red carotenoids في الطيور كما في طيور العصفوريات Passeriformes وليس كما يشاع في الجلد (Val *et al.*, 2009).

ان كيس الصفراء يعمل كصهريج لخرن مادة الصفراء Bile، ويعمل ايضاً كمضخة ميكانيكية في دوران الصفراء خلال الجهاز المعوي الكبدي Eenterohepatic وتأثيره في المواد التي لها القابلية على الذوبان في الدهون (Carey and Duane, 1994)، إن الخلايا الظهارية المبطنة للكيس لها دور في إفراز وطرخ الهرمونات وإنتاج المواد المخاطية التي تحمي الخلايا السطحية له وأجزاء متعددة من المجرى الصفراوي (Gabe, 1973).

2-5 التجهيز الدموي للكبد وكيس الصفراء

Blood supply for liver and gall bladder

يتم التزود الدموي للكبد من خلال مصدرين هما: الوريد البابي الكبدي Hepatic portal vein والشريان الكبدي Hepatic artery، يتكون الوريد البابي الكبدي من التقاء أوعية مختلفة وهي: الوريد المساريقي القحفي Cranial mesenteric vein، الوريد المساريقي الذنبي Caudal mesenteric vein والأوردة الطحالية Splenic veins (Neto *et al.*, 1997).

يجلب الوريد البابي الكبدي الدم الوريدي Venous blood إلى الكبد من الأمعاء والطحال إذ يكون محملاً بالنواتج الغذائية الممتصة من عملية الهضم، ويتفرع عند مدخل الكبد إلى

فرعين هما: الوريد البابي الكبدي الأيمن Right hepatic portal vein والوريد البابي الكبدي الأيسر Left hepatic portal vein، يوفر الوريد البابي الكبدي حوالي (75%) من التزود الدموي للكبد، أما الشريان الكبدي فإنه يوفر (25%) من التزود الدموي للكبد الذي يقوم بجلب دم مؤكسج (Maximow and Bloom, 1958)، يدخل الوريد البابي الكبدي والشريان الكبدي إلى الكبد عن طريق النقيير Hilum، ويتفرعان إلى فروع أصغر ليكونا شبكة من الاوعية الجيبانية داخل فصيصية Intralobular sinusoidal vessels تمثل الجيبانيات، وجميعها تتجه نحو مركز الفصيص إذ تصب في الوريد المركزي Central vein (Duguo, 1970).

تسحب الأوردة البابية الكبدية الدم إلى الجيبانيات الكبدية، وتتصل الشرايين الكبدية بالجيبانيات عن طريق الشريانيات Arterioles من خلال الضفيرة الشعيرية Capillary plexus، وتلتحم الأوردة الكبدية اليمنى واليسرى لتصب في الوريد الأجوف السفلي Inferior vena cava ويسمى دوران الدم في الكبد بالدوران البابي Portal circulation نسبة إلى الوريد البابي حيث يتم تزويد فصيص الكبد بالدم عن طريق الجيبانيات التي تقع بين صفائح الخلايا الكبدية، إذ يدخل الدم إلى الجيبانيات من المحيط الخارجي للفصيص ومن الفروع بين الفصيصية من الوريد البابي والشريان الكبدي، ويمر عبر فسخ الجيبانيات، إذ يتجمع في الفصيص من خلال الوريد المركزي ثم تكمل مسير الدم ضمن الوريد الاجوف الاسفل (Mader, 2001).

إنَّ التزود الدموي لكيس الصفراء يتم من خلال أوعية دموية كبيرة موجودة في الغلاف الخارجي المكون من نسيج ضام من خلال تفرعاتها الصغيرة التي تجهز الغلاتين المخاطية Mucous layers والعضلية Muscularis بالدم (Martini, 2006; Foster, 1962).

2-6 التجهيز العصبي للكبد وكيس الصفراء

Nerve supply for liver and gall bladder

يعد الكبد من الأعضاء التي تتميز بتزود عصبي مميز لما له من دور كبير في استقرار الجسم، يتم السيطرة عليه من قبل الغدة تحت المهاد Hypothalamus، وتضم الألياف العصبية المزودة للكبد: ألياف عصبية سمبثاوية Sympathetic nerve fibers تشتق من الأعصاب الحشوية Splanchnic nerves، وألياف عصبية باراسمبثاوية Parasympathetic nerve fibers تشتق من العصب التائه Vagus nerve، وألياف عصبية بيتيدية Peptidergic nerve، لها تأثيرات مختلفة وتدخل هذه الألياف العصبية الكبد من خلال منطقة النقيير Hilum، ويدخل منها أيضاً الوريد البابي، الشريان الكبدي وقناة الصفراء Bile duct (Lin et al., 2015 ; Streba et al., 2014 ; Andrews, 1979).

إن للألياف العصبية الواردة في الكبد عدة وظائف تقوم بها مثل التنظيم التناضحي Osmoregulation، استقبال الايونات Ionoreception، السيطرة على مستقبلات الايض الكبدية Hepatic metabolic receptors، السيطرة على الأوعية الدموية والسيطرة على عملية التمثيل الغذائي للكلوكوز Glucose metabolism، بينما للألياف العصبية الصادرة دور في تنظيم جريان الصفراء والدورة الدموية داخل الكبد والسيطرة على عمليات التمثيل الغذائي للكربوهيدرات والدهون (Tiniakos et al., 1996 ; Edwards, 1972 ; Shimazu, 1967 ; Kato and Shimazu و Kawanami (1973) و Streba et al.; 2014). ووجد كل من (1983) و Dubuisson et al. (2002) ان الجهاز العصبي السمبثاوي Sympathetic nerve system مسؤولاً عن تنظيم دوران الدم الكبدي Hepatic circulation والتمثيل الغذائي فضلاً عن كونه مسؤولاً عن عملية تجدد الكبد Liver regeneration وعملية تكوين الألياف

Fibrogenesis، بينما ذكر (1987) Jungermanm and Hartmann من خلال دراستهما على تأثير الأعصاب الكبدية في تنظيم فعالية الكبد، وأن الأعصاب الكبدية تعمل مع الجهاز الهرموني Hormonal system على تنظيم عمليات التمثيل الغذائي في الكبد.

وإن موقع الألياف العصبية يكون في النسيج الضام للكبد بالقرب من الأوعية الدموية الواردة في محفظة كيلسون والأوعية الدموية الواردة والصادرة الخارج كبدية Afferent and efferent extrahepatic blood vessels، وذكر أيضاً أن الألياف العصبية توجد في النسيج الضام لكبد عدد من الطيور مثل الحمام Pigeon وطائر السلوى الياباني Japanese quail، وتعمل الألياف العصبية الداخل كبدية Intrahepatic nerve fibers اتصال مباشر مع الخلايا الكبدية (Tsuneki and Ichihara, 1981).

وإن الألياف العصبية تقع بين حزم الألياف المغراوية Collagen fibers، وكذلك توجد ممتدة خلال فسحة ديس وبين خلتين كبديتين متجاورتين ويوجد القليل من النهايات العصبية بداخل سايتوبلازم الخلايا الكبدية (Sterba et al., 2014).

أما كيس الصفراء فقد وجد (1967) Sutherland خلايا عصبية داخلية المنشأ Intrinsic nervous في جداره وهو يتزود بألياف عصبية جنب ودية كولينية الفعل Cholinergic parasympathetic تنشأ من العصب التائه (1997) (Mawe et al.)، وأن هناك ضفيرة عقدية Ganglionated plexus منتشرة في جدار الكيس لاسيما في الطبقة العضلية المؤلفة من ألياف عضلية ملساء، تنشأ هذه الضفيرة من أسلاف خلايا العرف العصبي Neural crest cells precursors التي تتجمع في جدار المعي (2001) (Mawe and Ellis) ; (2004) (Balemba et al.).

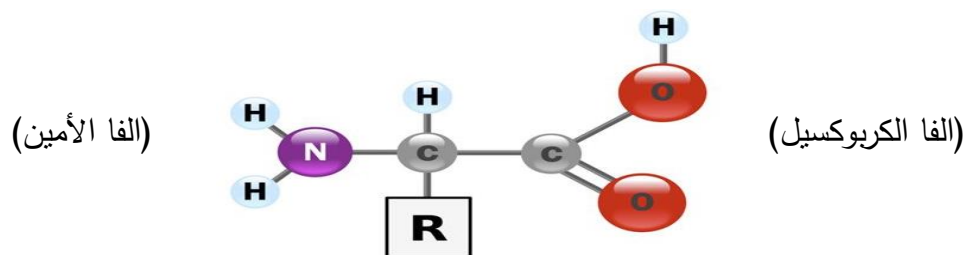
وهناك عدد من الهرمونات التي تؤثر في عمل كيس الصفراء من خلال عمل الألياف العضلية الملساء محفزة إياه على التقلص وعلى افراز الصفراء كهرمون كوليسستوكنين

Cholecystokinin (CCK)، سيكرتين Secretin، كاسترين Gastrin وبنكرياتك بوليبيد Hanyu *et al.*, 1990) المفرزة من الجهاز الهضمي (Mawe, 1998 ;).

7-2 الحموض الامينية The amino acids

تشكل الحموض الامينية حجر البناء الأساسية في تخليق البروتين Protein synthesis، وتؤدي دوراً مركزياً كوسائط في عمليات التمثيل الغذائي، ترتبط مع بعضها بروابط ببتيدية Peptide bonds لتشكل البروتينات التي تتحدد أنواعها بأنواع الحموض الامينية الداخلة في تركيبها وتسلسلها، وإن نقص حمض اميني واحد يؤثر في وظيفة وإنتاج حمض اميني آخر، أو إن احتياجات حمض اميني معين تتغير مباشرة عند الجهد والاضطرابات الجسدية وحتى النفسية، إذ يرتبط مستوى الحموض الامينية في البلازما Plasma ارتباطاً مباشراً مع بعضها، ويتم تكوين الحموض الامينية بعد عملية هضم البروتينات في الجسم وتحولها إلى حموض امينية تمتص داخل الدم للاستفادة منها لبناء الخلايا وفي عملية تكوين الأجسام المضادة Antibodies، ولها تأثير كبير في الفيتامينات والمعادن والكثير من الوظائف الحيوية المهمة داخل الجسم مثل تبادل النتروجين بين الأنسجة وإيض الامونيا وبناء النيوكليوتيدات Nucleotides (Shaheen *et al.*, 2016).

توجد الحموض الامينية في الطبيعة وعددها أكثر من (20) حمضاً امينياً، وتركيبها الكيميائي (شكل 2-9) يشير الى ارتباطها مع بعضها البعض مكونة جزيئات البروتينات من نوع الالف α -Amino acids، لأن الحموض الامينية تحتوي على مجموعة الكربوكسيل (COOH)، ومجموعة الامين (NH₂)، وسلسلة جانبية (R) وترتبط جميعها بذرة الف الكاربونية (Cooper *et al.*, 2001).



شكل (2-9): التركيب الكيميائي للحمض الأميني عن Cooper et al. (2001).

تحتوي جميع الحموض الأمينية على ذرة كاربون غير متناظرة (عدا الكلاسين Glycine) التي تكون بشكل D أو L، وعموماً توجد بصيغة L في الأنسجة (Fernstron, 1994). تختلف مجاميع السلسلة الجانبية (R) بالتركيب والحجم وفي ميلها للاتحاد والتفاعل مع الماء الذي يعبر عن قطبيتها، إذ تقسم الحموض الأمينية واعتماداً على Nelson and Cox (2017) وتبعاً للسلسلة الجانبية (R) وصفاتها القطبية على:

- مجاميع R لا قطبية أو غير محبة للماء Nonpolar or Hydrophobic تشمل:

حموض أمينية ذات مجاميع الأليفاتية مثل الفالين (Valine (Val)، الأيزوليوسين

Isoleucine (Ile)، الليوسين (Leucine (Leu)، الألانين (Alanine (Ala) والبرولين

Proline (Pro)، وحموض أمينية ذات المجاميع الأروماتية Aromatic groups تشمل

الترينوفان (Tryptophan (Try) والفينيل النين (Phenylalanine (Phe)، وحموض

أمينية ذات مجاميع كبريتية مثل الميثيونين (Methionine (Met).

- مجاميع R قطبية غير مشحونة Polar unbranched تشمل: الثيرونين Threonine

(Thr)، التايروسين (Tyrosine (Tyr)، الأسبارتيت (Aspartate (Asp)، الكلوتامين

Glutamine (Gln)، السيرين (Serine (Ser)، السستين (Cysteine (Cys) والكلايسين

Glycine (Gly).

- مجاميع R ذات الشحنة الموجبة تشمل: اللايسين (Lysine (Lys) والارجنين Arginine (Arg) والهيستيدين (Histidine (His).

- مجاميع ذات الشحنة السالبة وتشمل: حمض الاسبارتيك Aspartic acid وحمض الكلوتاميك Glutamic acid.

وكما تقسم الحموض الامينية أيضاً بالاعتماد على دورها الوظيفي

(Belitz *et al.*, 2008; Van Gelder, 1988) على:

- حموض امينية أساسية Essential amino acids تشمل: الفالين (Valine (Val)، الليوسين (Leucine (Leu)، الايزوليوسين (Isoleucine (Ile)، الفينيل النين (Phenylalanine (Phe)، التربتوفان (Tryptophan (Try)، الميثونين (Methionine (Met)، الثيرونين (Threonine (Thr)، الهيستيدين (Histidine (His)، اللايسين (Lysine (Lys) والارجنين (Arginine (Arg)، وهذه الحموض يحصل عليها الكائن الحي عن طريق الغذاء.

- حموض امينية غير أساسية Nonessential amino acids تشمل: الكلايسين (Glycine (Gly)، الالنين (Alanine (Ala)، البرولين (Proline (Pro)، السيرين (Serine (Ser)، السستين (Cysteine (Cys)، تايروسين (Tyrosine (Tyr)، الاسبارتيك (Aspartate (Asp)، الكلوتامين (Glutamine (Gln)، حمض الاسبارتيك (Aspartic acid وحمض الكلوتاميك (Glutamic acid. تصنع هذه الحموض من قبل الكائنات الحية بوساطة مسارات التفاعل البسيطة، تشتق إما من البايروفيت Pyruvate، أوكزالواستيت Oxaloacetate، الفاكيتوكلوتاريت α -Ketoglutarate أو كليسيرات 3 فوسفيت Glycerate 3-phosphate ما عدا الحمض الاميني التايروسين Tyrosine (Tyr) الذي يشتق من الحمض الاميني الفينيل النين (Phenylalanine (Phe).

بعد امتصاص المواد الغذائية فإن معظم المواد الغذائية تنتقل مباشرة إلى الكبد الذي يعد أكبر موزع مركزي للأفعال الحيوية والموقع الرئيس للتمثيل الغذائي الخاص بالحموض الامينية، إذ تقوم الخلايا الكبدية بمعظم العمليات الايضية فضلاً عن انها تؤدي دوراً مهماً في بناء الجزيئات التي تدعم توازن وتنظيم الطاقة، إذ يسمح لبعضها بالمرور خلال المجرى الدموي إلى الأعضاء الأخرى لاعتمادها كمواد أساسية في تخليق بروتين الأنسجة، كالألبومين Albumin، وعوامل التخثر Clotting factors الضرورية لتخثر الدم، فضلاً عن بروتين خلايا الكبد، وتتحول بعض الحموض الامينية الزائدة من عملية تخليق البروتين إلى بايروفيت Pyruvate ومن ثم إلى سكر الكلوكوز Glucose والكلايوجين Glycogen في عملية تكوين سكر الكلوكوز Gluconeogenesis، ويتحول بعض منها إلى استيل مساعد الانزيم Acetyl coenzyme الذي يمكن أن يحترق كمصدر للطاقة في دورة الحمض ثلاثي الكربوكسيل Tricarboxylic cycle أو يتحول إلى الدهون، ويتحول بعض الحموض الامينية في الكبد أيضاً إلى نواتج خاصة مختلفة مثل البروفيرين Porphyrin، ويقوم الكبد أيضاً بتحويل الأجزاء غير النيتروجينية Non-nitrogenous parts من جزيئات الحموض الامينية ليحولها إلى كلوكوز ودهون (Kinny-Koster *et al.*, 2016 ; Rebelato *et al.*, 2013 ; Felber and Golay, 1995) (Nelson and Cox, 2017).

يعد هرمون الانسولين Insulin من الهرمونات التي تسهم في العمليات الحياتية البنائية للبروتينات والكلايوجين والدهون، إذ أن هرمون الانسولين يفرز من خلايا بيتا في البنكرياس Pancreas (جزر لانكرهانز Langerhans islands) وهو هرمون بروتيني ببتيدي يتكون من (30) حمضاً امينياً، يعمل هذا الهرمون على الغشاء الخلوي للخلايا ويسهم في إدخال الحموض الامينية وسكر الكلوكوز إلى الخلية (Stephens and Pilch, 1995).

أن بعض الحموض الامينية يمكن أن تكون اسلاف Precursor لإنتاج حموض امينية أخرى مثل الارجنين (Arg) والكلوتامين (Gln) اللذان يعملان على إنتاج البرولين الحر Free proline الذي يدخل في تركيب الكولاجين Collagen، وتختلف فعالية الحموض الامينية في تكوينها للحموض، إذ وجد أن الارجنين (Arg) هو أكثر فعالية في إنتاج البرولين (Pro) (Zinker and Rojkind, 1972).

إن موقع تخليق البروتينات المكونة من الحموض الامينية هو الرايبوسومات الموجودة بهيأة تجمعات على سطح الشبكة البلازمية الداخلية، ثم تطرح تلك البروتينات إلى جوف الشبكة ومنه إلى جهاز كولجي ثم الغشاء البلازمي ويتم تصديرها خارج الخلية (Zamecnik, 1960).

هناك حموض امينية مثل الفالين (Val)، الليوسين (Leu) والايزوليوسين (Ile) التي تعود إلى سلسلة الحموض الامينية المتفرعة Branched chain amino acids (BCAA) التي لها دور في الحفاظ على صحة الكبد وسلامته من الأمراض فضلاً عن دورها في عملية تجدد الكبد (Holecek, 2010) Liver regeneration، وقد ذكر (Russell and Snyder 1968) أن الحموض الامينية الهستيدين (His)، اللايسين (Lys)، الفنيل النين (Phe)، الميثيونين (Met)، والليوسين (Leu) لها دور فعال في عملية تجدد الكبد، ووجد أن الحمض الاميني الفنيل النين (Phe) هو الأكثر فعالية في هذه العملية، وفي حالة استئصال جزء من الكبد Hepatectomized (إزالة حوالي 65% منه) في الجرذ تحدث زيادة معنوية في الحموض الامينية الاروماتية (AAA) Aromatic amino acids، مثل التايروسين (Tyr) والفينيل النين (Phe)، وكذلك زيادة في الحمض الاميني الاسبارتيت (Asp)، الثريونين (Thr)، التايورين (Tau)، الاورنيثين (Orn) والهستيدين (His)، أما الحموض الامينية ذات السلسلة المتفرعة مثل الفالين (Val)، الليوسين (Leu) والايزوليوسين (Iso) فإن تركيزها لم يتغير عند استئصال الكبد، وفي حالة تعريض الكبد لرابع كلوريد الكاربون Carbon tetrachloride يحدث مرض التليف

الكبدى Hepatic cirrhosis، فضلاً عن حدوث تنخر كبدى Hepatic necrosis يرافقه ارتفاع مستوى الحموض الأمينية الاسبارتيت (Asp)، الميثيونين (Met)، الاورنيثين (Orn) والهستيدين (His) وانخفاض مستوى الحموض الأمينية ذات السلسلة المتفرعة (Holeček *et al.*, 1996).

يتكون جنين الدجاج في بيئة مغذية ثابتة من مرحلة الوضع Laying stage وحتى مرحلة الفقس Hatching stage، إذ يعتمد على محتويات البيضة في تغذيته وتكوينه الجنيني، وتحتوي البيضة على حوالي (47%) بروتينات Proteins، (45%) دهون Lipids وأقل من (3%) كربوهيدرات Carbohydrates ويعتمد كذلك الجنين الحموض الامينية الموجودة في محتويات البيضة (المح Yolk والالبومين Albumin) لتكوين الأنسجة بمعدل عالٍ خلال المدة الثانية من الحضانة، ويعتمد كذلك الجنين الحموض الامينية بمعدلات عالية خلال المدة الأولى من الحضانة ايضاً فلذلك فإن تركيز الحموض الامينية سيكون غير كافٍ لعملية التكوين الجنيني Embryogenesis لذلك تخلق حموض امينية من حموض امينية أخرى مثل الكلوتاميت (Glu) والكلوتامين (Gln) يخلقان من الحمض الاميني البرولين (Pro) (Ohta *et al.*, 1999 ; Romanoff and Romanoff, 1967).

أن الحموض الامينية الأساسية في غذاء الطيور اللازمة لبناء البروتين هي الارجنين (Arg)، الهستيدين (His)، ايزوليوسين (Ile)، اللايسين (Lys)، الميثيونين (Met)، الثيرونين (Thr)، التريتوفان (Try)، والفالين (Val)، فضلاً عن الحموض الأخرى الضرورية مثل الالنين (Ala)، الاسبارتيت (Asp)، السستين (Cys)، الكلوتامين (Gln)، الكلايسين (Gly)، الليوسين (Leu)، البرولين (Pro)، الفنيل النين (Phe)، السيرين (Ser) والتايروسين (Tyr) (Scanes, 2015).

إن اعتماد جنين الطيور للحموض الامينية خلال المدة الأولى من الحضانة (مرحلة التكوين الجنيني) يؤدي إلى زيادة معدلات البروتين في الكبد، إذ يقوم الجنين بأخذ محتوى البيضة من الدهون والكاربوهيدرات بعملية تكوين سكر الكلوكوز Gluconeogenesis، والتمثيل الغذائي للطاقة Energy metabolism، فهو يقوم بأكسدة الحموض الدهنية لغرض الحصول على الطاقة، وفي أواخر المدة الثانية من الحضانة تقريباً (18) يوماً حضانة يبدأ الجنين بتعديل ايضه الغذائي لاعتماد الكاربوهيدرات والبروتينات التي سوف يحتاجها بعد الفقس، وأن الموقع الرئيس لتخليق الحموض الامينية في الطيور هو الكبد، إذ توجد تحويلات داخلية في بعض الحموض الامينية مثل الحمض الاميني كلوتاميت (Glu) يمكن أن يتحول إلى كلوتامين (Gln) بوساطة تحفيزه بانزيم تخليق الكلوتامين Glutamine synthase، وبينما الكلوتامين (Gln) يمكن تحويله إلى كلوتاميت (Glu) بوساطة انزيم Glutaminase (Bornstein and Lipstein, 1975) ; Moran, 2007 ; Fanguy et al., 1980).

يعد الكليسرول Glycerol المشتق من دهون المح Yolc lipids ذا دور فعال كمادة اساس Substrate لبناء الحموض الامينية مثل الالانين (Ala)، الاسبارتيت (Asp) والكلوتامين (Gln)، وهو مع الحموض الامينية يعدان اساسيان لعملية تكوين سكر الكلوكوز في جنين الدجاج مثل الحمض الاميني الكلوتاميت (Glu)، الكلوتامين (Gln)، الالانين (Ala) والاسبارتيت (Asp)، وهذه الحموض أكثر إسهاماً في استحداث السكر في جنين عمر (19) يوماً حضانة، تليها الحموض الأمينية الكلايسين (Gly)، السيرين (Ser) والثريونين (Thr) (Lobley, 1992) ; Synny and Bequette, 2011).

إن للرابيوسومات دور مهم في تكوين البروتينات في الدجاج، وتؤدي المايتوكوندريا دوراً في تكوين الحموض الأمينية في كبد جنين دجاج في عمر (13-14) يوماً حضانة حتى مرحلة الفقس، مثل تكوين حمض الاسبارجين (Asn) خلال تحويل حمض الاسبارتك (Asp)

بوجود الكلوتامين (Gln)، وبمساعدة نظام انزيمي موجود في الكبد، كذلك يكون للحمض الاميني اللايسين (Lys) والتايروسين (Tyr) دور في تكوين شفرة RNA في جنين الدجاج (Portugal, 1972 ; Arfin, 1967).

يبدأ جهاز الغدد ذات الإفراز الداخلي Endocrine system بالتكون في مرحلة مبكرة جداً من عملية الحضانة، إذ يبدأ بإنتاج الهرمونات من الغدة النخامية Pituitary gland وغدة تحت المهاد Hypothalamus والبنكرياس Pancreas بين (3-8) أيام من الحضانة، إذ يوجد ارتباط بين مستوى الهرمون وبين أنماط التمثيل الغذائي خلال عملية الحضانة إذ يزداد دور هرمون الانسولين Insulin المفرز من خلايا بيتا في البنكرياس خلال اليوم (10) من الحضانة ويستمر بالزيادة حتى مرحلة الفقس، ويعمل الانسولين كمحفز لنمو جنين الدجاج خلال مدة الحضانة وكذلك دوره في جنين الدجاج بامتصاص نوعين من الحموض الامينية وهما الكلايسين (Gly) والليوسين (Leu)، وكذلك يعمل على تسريع انتاج الحموض الامينية لتكوين البروتين ونقل الكلوكوز خلال غشاء الخلية (Lu et al., 2007 ; Guidotti et al., 1968).

إن عملية امتصاص الحموض الامينية والبيتيدات Peptides في الطيور مشابه لعملية الامتصاص في الثدييات، إذ تتم عملية الامتصاص في الاثني عشر (العفج)، اللفائفي Ileum والصائم Jejunum، وأن الحمض الاميني الميثيونين (Met) من أكثر الحموض التي تمتص بمعدلات عالية، يتبعه الايزوليوسين (Ils)، الفالين (Val) والليوسين (Leu)، أما الكلوتاميت (Glu) فإنه يمتص بمعدل واطئ، يليه الحمض الأميني الاسبارتيت (Asp)، الكلايسين (Gly) والارجنين (Arg) (Riley et al., 1986 ; Tasaki and Takahashi, 1966 ; Gilbert et al., 2008).

يختلف مستوى الحمض الاميني التايروسين (Tyr) من نسيج إلى آخر وخلال التكوين الجنيني، إذ درس مستواه في نسيج الدماغ، القلب، الرئة، الكلية، الأمعاء، القانصة والكبد، ووجد أن

مستوى التايروسين يكون عالياً في اليوم (7) من الحضانة، ويبدأ بالانخفاض خلال مراحل الحضانة التالية وفي البالغ، ووجد أن الأنسجة الجنينية ومنها نسيج الكبد تعتمد على التايروسين (Tyr) خلال تكوينها الجنيني (Maher, 1991).

يمكن أن تؤثر بعض الاختبارات الحادة في تراكيز الحموض الامينية كما في استعمال اختبار الفينيل كيتون Phenylketonuria بجنين الدجاج، يلاحظ تأثيره في الدماغ، الكبد والبلازما، إذ يتغير تركيز الفالين (Val)، الليوسين (Leu) والايزوليوسين (Iso) في الكبد والبلازما، ويؤثر في تركيز الكلايسين (Gly) والتايروسين (Tyr) في الدماغ (Marco et al., 1984).

8-2 الكلايوجين Glycogen

وهو أحد السكريات المتعددة الخازنة Storage polysaccharides، يتكون من حبيبات كبيرة مخزونة في سايتوبلازم الخلايا، يتراوح قطرها بين (100-400)A°، ويكون على شكل بوليمر متكون من وحدات سكر الكلوكوز Glucose متصلة مع بعضها بواسطة رابطة الالفا (1-4) مع تفرعات متصلة بواسطة رابطة (1-6)، ويوجد في أنسجة الحيوانات لاسيما في الكبد والعضلات، وقد تشكل خلايا الكبد المكان الرئيس لوجوده إذ تمثل نسبته من (8-10) %، أما في العضلات فإن نسبة وجوده (1-2) %، وتقوم خلايا الجسم بشكل عام بتصنيعه لكن بكميات قليلة كما في الكلية، الخلايا الدبقية في الدماغ وخلايا الدم البيض وقد يوجد في خلايا الدم الحمر بكميات قليلة جداً، وكذلك يوجد في القلب، الجلد والنسيج الدهني (Miwa and Suzuki, ; Kreitzman et al., 1992 ; Kuźmishecheva et al., 1981). (Sullivan, 2014 ; 2002).

تتحول الكربوهيدرات بعد هضمها الى سكريات أحادية Monosaccharides جاهزة للامتصاص من قبل المعى الدقيق، ومن ثم تنتقل عن طريق الدم إلى خلايا الجسم المختلفة

وتجري عليها العمليات التالية، ويبقى جزء من هذه السكريات في الدم لغرض المحافظة على تركيز السكر في الدم، و يتحول الجزء الثاني إلى كلايوجين في الكبد، وفي هذه الحالة جميع السكريات الأحادية سوف تتحول إلى كلوكوز قبل تحولها إلى كلايوجين، وتتضمن هذه العملية تكوين مركب كلوكوز -6- فوسفيت Glucose-6-phosphate الذي يعد من المركبات الوسيطة المهمة، وتتحوّل السكريات الأحادية إلى كلايوجين في العضلات، وإن كمية الكلايوجين المخزونة في العضلات أكبر من كمية الكلايوجين في الكبد لكن كلايوجين العضلات يستعمل كمصدر للطاقة في العضلات فقط بعكس كلايوجين الكبد الذي يعد كمصدر للطاقة في خلايا الجسم المختلفة، فضلاً عن ذلك فإن الكلايوجين في العضلات سوف يتحول في البداية إلى حمض البايروفيك Pyruvic acid الذي ينتقل فيما بعد من الدم إلى الكبد ليتحول بعد سلسلة من التفاعلات إلى كلوكوز بعكس كلايوجين الكبد الذي يتحول فيه إلى كلوكوز-6-فوسفيت ثم كلوكوز، عندما ينخفض تركيز الكلوكوز بالدم يقوم الجسم لا سيما الكبد باعتماد الكلايوجين المخزون فيه ليحوّله إلى كلوكوز بعملية تحلل الكلايوجين Glycogenlysis للمحافظة على تركيزه بالدم، وتتحوّل السكريات أيضاً إلى دهون تخزن في النسيج الدهني للجسم (Chanda et al., 1995 ; Scanes, 2015 ; Sibut et al., 2008 ; Chanda and Mehendale, 1996 ;).

ولمركب كلوكوز-6-فوسفيت في عملية تخليق الكلايوجين (Glycogenesis) دور كبير في السيطرة على عملية التمثيل الغذائي للكربوهيدرات فضلاً عن دوره في الحفاظ على توازن سكر الكلوكوز في الجسم، وكذلك يعد المركب Uridin Diphosphate-glucose (UDP-glucose) وحدة البناء الأساسية في بناء الكلايوجين، ويكون الإنزيم المصنّع للكلايوجين Glycogen synthetase مسؤولاً عن تصنيع الكلايوجين، أما أنزيم الفوسفوليز Phosphorylase فيكون مسؤولاً عن تحلل الكلايوجين إلى سكر كلوكوز (O'Neill and Langlow, 1978 ; Nelson and Cox, 2017 ; Rosebrough et al., 1979 ;).

يتم تنظيم ايض الكلايوجين من خلال الهرمونات إذ يقوم هرمون الادرينالين Epinephrine بتحطيم الكلايوجين في العضلات الهيكلية بعملية تحلل الكلايوجين، وأنه يؤدي إلى تكوين مركب ادينوسين أحادي الفوسفات الحلقي Cyclic Adenosine monophosphate (CAMP) نتيجة فعالية أنزيم اديناليت سايكليز Adenylate cyclase، ويعمل هذا الهرمون على تثبيط عملية تخليق الكلايوجين، لكن هرمون الانسولين Insulin المفرز من قبل خلايا بيتا (جزر لانكرهانز) في البنكرياس يزيد من عملية تكوين الكلايوجين مما يؤدي إلى دخول سكر الكلوكوز إلى الخلية العضلية ويقلل من مركب ادينوسين احادي الفوسفات الحلقي (CAMP)، أما هرمون الكلوكاكون Glucagon المفرز من قبل خلايا الفا في البنكرياس فإنه ينشط عملية تحلل الكلايوجين في الكبد، أي عندما يقل تركيز سكر الكلوكوز في الدم يفرز هذا الهرمون الذي يعمل على تحليل الكلايوجين وتحويله إلى سكر كلوكوز-6-فوسفيت ثم إلى سكر كلوكوز حر في الدم وعندما يصل تركيز سكر الكلوكوز إلى مستواه الطبيعي فإن إفراز هرمون الكلوكاكون يتوقف ويرجع التنظيم إلى حالته الطبيعية (Nelson and Cox, 2017).

يوجد الكلايوجين بالكبد بشكل جزيئات كلايوجينية، تكون عبارة عن جسيمات كثيفة توجد في سايتوبلازم الخلايا الكبدية تعرف بجسيمات الكلايوجين Glycosomes تتراوح أقطارها بين (50-200) نانوميتر، إذ تحتوي على الكلايوجين وأنزيمات تتحكم بتخليق الكلايوجين تلاحظ ملتصقة بأغشية الشبكة البلازمية الداخلية الملساء، ويعمل أنزيم كلوكوز-6-فوسفيت-Glucose-6-phosphate الموجود في أغشية الشبكة البلازمية الداخلية الملساء على إزاحة الفوسفات من كلوكوز-6-فوسفيت الناتج عن تكسير الكلايوجين والسايتوبلازم، ونتيجة لذلك يتحرر سكر الكلوكوز إلى جوف الشبكة إذ ينتقل عن طريق الجهاز الفجوي السايتوبلازمي إلى مجرى الدم (Rybicka, 1996).

يستطيع الكبد والعضلات تخزين الفائض من السكريات في الدم على صورة كلايوجين الذي يتكون من عدد من وحدات سكر الكلوكوز، وعند حدوث اضطراب في تركيب جزيء الكلايوجين او زيادة تركيزه يحدث ما يسمى بمرض تخزين الكلايوجين Glycogen storage disease. وتحدث نتيجة حالات نقص في انزيم معين يساعد في عملية تحلل او تكوين الكلايوجين في جسم الانسان وجميعها حالات متوارثة، وتتصف بزيادة تجمع هذا المركب في الكبد والعضلات او الاثتين معاً وتتميز اعراضه في صورة تضخم او تليف الكبد Hepatomegaly or liver fibrosis، انخفاض مستوى سكر كلوكوز الدم مع زيادة الحموضة، فقدان في انسجة عضلات الجسم والتهابات الجهاز الهضمي (Wolfsdrof and Weinstein, 2003).

يعد الكبد من الأعضاء التي تقوم بخزن الكلايوجين في الدجاج المحلي Domestic fowl، إذ يعتمد عليه جنين الدجاج خلال تكوينه في مدة الحضانة، وإن الفعالية العالية في تكوين الكلايوجين تلاحظ بعد تكون الكلايوسومات خلال عملية تكوين الكبد Hepatogenesis في جنين الدجاج، ويكون مستوى وتركيز الكلايوجين مختلفاً في المرحلة قبل الفقس وبعد الفقس وفي البالغ أيضاً (Goodridge, 1968 ; Krivopishin *et al.*, 1976 ; Iurovitskii *et al.*, 1977 ; Pulikanti *et al.*, 2010)، تعد الخلايا الكبدية مراكز مهمة لتجمع حبيبات الكلايوجين تبدأ بالتكون والتراكم خلال المراحل الأولى من التكوين الجنيني للدجاج، يتبعها زيادة في تراكم الحبيبات كونه مصدراً حيوياً للطاقة في الجنين حتى مرحلة الفقس (Zhai *et al.*, 2011 ; Hazelwood, 1971 ; Freeman, 1969).

إن عملية التمثيل الغذائي للكلايوجين في كبد جنين الدجاج مرتبط بصورة وثيقة مع زيادة فعالية الانزيمات التي تظهر في جنين بعمر (8) أيام حضانة كأنزيم الكلايوجين فوسفوريليز Glycogen phosphorylase وأنزيم الكلايوجين سانثيتاز Glycogen synthetase، تزداد

فعالية الانزيمات باستمرار التكوين الجنيني وحتى مرحلة الفقس التي ترافقها زيادة في تكوين الكلايوجين (Iurovitskii *et al.*, 1978).

إن المحافظة على معدلات الزيادة في عملية تكوين سكر الكلوكوز Gluconeogenesis، وبناء الكلايوجين في الكبد، هي من العمليات الايضية التي تشارك فيها الهرمونات والمغذيات التي تكون ذات فعالية عالية خلال النصف الثاني من الحضانة، وتمتد حتى المرحلة المباشرة بعد الفقس لذلك فإن الجنين يعتمد على المواد الغذائية الموجود في البيضة (Lu *et al.*, 2007 ; Sunny and Bequette, 2010).

يتم السيطرة على بناء وتحلل الكلايوجين في الطيور من قبل الهرمونات مثل هرمون الانسولين Insulin الذي ينشط تخليق الكلايوجين Glycogen، وهرمون الكلوكاكون Glucagon الذي يعمل على تحليل الكلايوجين، إذ يؤثر في مستوى الكلايوجين في الخلايا الكبدية من خلال فعالية انزيم كلايوجين فوسفوريليز، أما هرمون الادرينالين Epinephrine فإنه يعمل على تحليل الكلايوجين، ويشبه عمله عمل هرمون الكلوكاكون لكن تأثيره في الطيور قليل، ووجد أن هرمون كورتيكوستيرويد Corticosteroids يزيد من عملية تكوين الدهون Lipogenesis وعملية تكوين سكر الكلوكوز في الكبد وكذلك يزيد من ترسيب الكلايوجين في سايتوبلازم الخلايا الكبدية، ويظهر تركيزه في اليوم (9) من الحضانة ثم يزداد حتى مرحلة الفقس (Lu *et al.*, 2007 ; Jenkins and Porter, 2004 ; Hazelwood, 1971).

تعد مادة الكليسرول Glycerol هي مادة الاساس Substrate الأكثر فعالية من سكر الكلوكوز لتكوين الكلايوجين الكبدي Hepatic glycogen خلال التكوين الجنيني للدجاج، وأن الكليسرول المستمد من دهون المح Yolc lipids يؤدي دوراً مهماً كمادة سلفية Precursor لعملية استحداث السكر وبناء الكلايوجين (Sunny and Bequette, 2011).

تشير آلية تكوين الكلايكوجين في الكبد الى وجود عاملين مهمين يؤثران في عملية تكوين الكلايكوجين، وهما هرمون الانسولين وسكر الكلوكوز، وأن هرمون الانسولين يسيطر على ترسيب سكر الكلوكوز كمنظم ذاتي يحفز عملية تكوين الكلايكوجين، ويعمل كمادة اساس Substrate (Parkes and Griener, 1985).

9-2 الحموض الدهنية Fatty acids

تعد الحموض الدهنية من الحموض الالفاتية Aliphatic acids الطويلة السلسلة، وتعد اللبنة الأساسية لبناء عدة أصناف من الدهون كما تمنحها الطبيعة الدهنية أو الزيتية، وهي لا توجد طليقة في الخلايا والأنسجة ولكن يمكن الحصول عليها بوساطة التحليل المائي للدهون، وتتميز هذه الحموض بأنها أحادية المجموعة الكربوكسيل (COOH) مع سلسلة هيدروكربونية، وتختلف في عدد ذرات الكربون قد تكون زوجية أو فردية، توجد الحموض الدهنية إما مشبعة Saturated أو غير مشبعة Unsaturated، ومن الحموض الدهنية المشبعة حمض اللايورك Lauric acid، الميرستيك Myristic، البالميك Palmitic، الستياريك Stearic، الاراكيديك Arachedic، والكنوسيريك Lignoceric، وأكثرها انتشاراً هو البالميك Palmitic والستياريك Stearic، أما الحموض الدهنية غير المشبعة تشمل البالميوليك Palmitoleic، الاوليك Oleic، اللينولييك Linoleic، الفا اللينولينيك α -Linolenic والاراكيدونيك Arachidonic، وأكثرها انتشاراً هو Palmitoleic و Oleic، تتميز الحموض الدهنية غير المشبعة بأنها سائدة أكثر من الأنواع المشبعة، تكون الحموض الدهنية المشبعة صلبة وذات تركيب شمعي وعادة تأتي من مصدر حيواني، أما غير المشبعة فإنها تكون بشكل سوائل زيتية عند درجة حرارة الغرفة، وتأتي من مصدر نباتي (Nelson and Cox, 2017).

يعد حمض اللينولييك (C18:2)، حمض الفالينولينيك (C18:3) وحمض الاراكيديونيك (C20:4) من الحموض الدهنية الأساسية Essential fatty acids (EFAs) التي تسمى أيضاً

بالحموض الدهنية غير المشبعة المتعددة (Polyunsaturated fatty acids (PUSFAs). وهي من الحموض التي لا يمكن للجسم أن يصنعها، ويحصل عليها من مصادر خارجية ولها دور كبير في تكوين أغشية الخلايا وكذلك إنتاج الحموض الدهنية السداسية التي تعرف بالبروستاكلادينز Prostaglandins، والتي لها تأثير في العديد من الوظائف الحيوية ونبضات القلب Heart beat، وضغط الدم Blood pressure، وتخثر الدم Blood clotting فضلاً عن دورها في تجدد الخلايا Cells regeneration، وبالتالي فهي مسؤولة عن صحة الجسم ونموه وحمايته من الأمراض، إذ تعد هذه الحموض الدهنية الأساسية من الحموض المهمة لصحة الجنين، فضلاً عن دورها في التكوين الجنيني الطبيعي Normal development، كذلك في تكوين الجهاز العصبي المركزي Central nervous system (Sardesai, 1992; Hornstra et al., 1995; Simopoulos, 1999; Cherian, 2015).

لحمض اللينولييك الذي يسمى باوميغا-6 دور في حماية الجسم من الأمراض السرطانية Cancer disease والأمراض القلبية Cardiovascular disease، وحماية الجسم من مرض هشاشة العظام Osteoporosis، فضلاً عن تنظيم مستوى ضغط الدم وحرق كميات كبيرة من الدهون المتراكمة، ودوره المهم في إنتاج هرمون الانسولين Insulin والسيطرة على معدل الكلوكوز Glucose في الدم ومن ثم تنظيم مستوى السكر في الدم، أما حمض الفالينولييك الذي يسمى باوميغا-3 له دور في حماية الجسم من الأمراض القلبية التاجية Coronary heart disease ومعالجته وكذلك له تأثير في الشفاء من مرض التليف الكيسي Cystic fibrosis في الأطفال فضلاً عن دور هذين الحمضين في التكوين والنمو الطبيعي في الإنسان والحيوانات (De Lorgeril et al., 2001; Henderson and Tocher, 1987). ذكر Roy et al. (2008) إلى دور الحموض الدهنية غير المشبعة المتعددة (PUFAs) في التكوين الطبيعي لجنين الدجاج المحلي Gallus gallus domesticus وسلامته من الأمراض، أما حمض

الاراكيدونيك الذي يعد ضرورياً للنمو الطبيعي فضلاً عن دوره في التمثيل الغذائي الكبدي Hepatic metabolism، وتنظيم الاستجابة الميكانيكية الخلوية والجزيئية Molecular and cellular mechanism لتطور الالتهابات Inflammations (Denisenko *et al.*, 2015).

يعد حمض اللينولييك المقترن Conjugated linoleic acid (CLA) من الحموض الدهنية المشتقة من حمض اللينولييك الذي له تأثيرات حيوية فعالة ضد التسرطن Anticarcinogenic، تصلب الشرايين Antitherogetic، مرض السكري Antidiabetic، مرض السمنة Antiobesogenic، فضلاً عن دوره المهم في نمو الخلايا Cells (Aydin, 2005; Bassaganya-Riera *et al.*, 2002; Chin *et al.*, 1992) growth وأن لحمض اللينولييك المقترن تأثير على التمثيل الغذائي للدهون في المرحلة الجنينية للطيور، إذ يكون مح البيض غنياً بهذا الحمض الذي يستهلكه الجنين خلال تكوينه (Choi, 2009 ; Latour *et al.*, 2000 ; Ahn *et al.*, 1999).

إن حمض الاوليك (C18:1) واحداً من الحموض الدهنية الأكثر انتشاراً ويعرف باوميغا-9 وهو حمض دهني غير مشبع احادي Monounsaturated fatty acid (MUFAs)، له تأثيرات في الوظائف الحيوية في الجسم ويحافظ على ضغط الدم وإبقائه ضمن الحدود الطبيعية، وهو مفيد للذاكرة وتحسين القدرات العقلية المرتبطة بالتذكر ومساعدة الدماغ، ويعمل على خفض مستوى الكوليسترول في الدم وبالتالي تقليل الإصابة بأمراض تصلب الشرايين والجلطات والنوبات القلبية، وله دور في زيادة نشاط الجهاز المناعي وتجدد الخلايا التالفة وبناء خلايا جديدة في الجسم ومحاربة السرطان والتقليل من الالتهابات ومضاد الاكسدة Antioxidant ومحارب للشيوخوخة Warrior of aging (Priore *et al.*, 2015 ; Karacor and Cam, 2015).

ان حمض البالميتيك (C16:0) من الحموض الدهنية المشبعة Saturated fatty acid (SFAs) الذي يدخل في تركيب الدهون الثلاثية ويعد كمادة تفاعلية مهمة في

تكوين وافراز البروتينات الدهنية Lipoproteins في كبد الانسان والجرذ (Ricchi *et al.*, 2009; Heimberg and Wilcox, 1972). حمض اللايوريك من الحموض الدهنية المشبعة أو الدهون المشبعة الصحية Healthier saturated fats ذات الاهمية للصحة، النمو، المناعة، التكوين الجنيني ولالأطفال الرضع Infants الذين يعتمدون على مكونات حليب الصدر Breast milk فضلاً عن دوره في خفض مستوى الكولسترول ووزن الجسم وله فعالية ضد الفايروسات Antiviral و ضد البكتريا Antibacterial (Sandhya *et al.*, 2016).

حمض الدوكوساهكايونوريك Docosahexaenoic acid من الحموض الدهنية غير المشبعة وتنتمي إلى أحماض اوميغا-3، ويوجد في الجسم ويمكن تصنيعه من حمض الفالينولينيك، وله أهمية حيوية فهو يدخل في تركيب أغشية الأعضاء المهمة في الجسم كالدماع والشبكية Retina، وله تأثير في التقليل من الأمراض القلبية الوعائية (Guesnet and Alessandri, 2011).

يتم تصنيع الحموض الدهنية في سايتوبلازم الخلايا، أما عملية هدم الحموض الدهنية فتتم في الماييتوكوندريا ونظراً لكون غشاء الماييتوكوندريا غير نفاذ للحموض الدهنية فإنه يتحول إلى مشتق المساعد الانزيمي Fatty acyl CoA الذي يتفاعل بدوره مع كارنيتين Carnitine وهي المادة التي يصنعها الجسم من الحمض الاميني Lysine، ثم يكون مركب Fatty acid carnitine الذي يدخل إلى الماييتوكوندريا ليؤكسد الحموض الدهنية (Nelson and Cox, 2017).

تتميز الدهون Lipids بأنها مركبات متعددة تمتاز بعدم قابليتها على الذوبان في الماء وذبوانها في المذيبات العضوية كالاثير والبنزين والكلوروفورم، ويعود السبب إلى سيادة السلاسل الهيدروكاربونية الاليفاتية الطويلة أو حلقات البنزين التي تكون غير قطبية وكارهة للماء، وتكون الدهون بشكلين: الاول حالة صلبة عند درجة حرارة الغرفة وتتمثل بالشحوم، والثاني

يكون سائلاً في درجة حرارة الغرفة وتتمثل بالزيوت (Oils Gunstone *et al.*, 1994) ;
(Dowhan, 1997).

تعد القطيرات الدهنية Lipid droplets عضيات ل تخزين الدهون وتوجد في كل مكان تقريباً في الخلايا الكبدية وبعد الكبد ثاني أكبر نسيج لتخزين الدهون، يعد النسيج الدهني Adipose tissue، والقطيرات مهمان في بناء أغشية الخلايا وإنتاج الطاقة الايضية، وتعد القطيرات الدهنية أماكن لتكوين بعض الدهون المتعادلة Neural lipids مثل الدهون الثلاثية Triglycerides (TGs) وستيرول استر Sterol esters (SEs) الذي هو استر كولسترول Esteral cholesterol، يتم تكوين القطيرات من الشبكة البلازمية الداخلية Endoplasmic reticulum على شكل براعم Buds أو تبقى متصلة بالشبكة وهناك انزيمات خاصة بتكوين القطيرة من الدهون الثلاثية والكولسترول وهي انزيمات ثنائي اسيل كليسرول اسيل ترانفيريز Diacylglycerol acyltransferase (DGTA) التي تكون الدهون الثلاثية (TGs)، وانزيمات كو اي كولسترول اسيل ترانفيريز Cholesterol acyltransferase Acyl-Co A تكون استر كولسترول (SEs)، وتمر القطيرة بعملية اندماج Fusion مع قطيرة اخرى تؤدي إلى زيادة حجم القطيرة الدهنية تقريباً، وهناك جينات عديدة تؤثر في تراكم القطيرات الدهنية، كذلك يمكن أن تؤثر البروتينات في تكوين القطيرات الدهنية مثل البروتين الحاث للدهون (FIT₂) Fat-inducing transcript، إذ أن التعبير العالي لهذا البروتين يعمل على تكوين العديد من القطيرات الدهنية في الخلايا (Walther and Farese Jr, 2012 ; Ploegh, 2007; Hamilton *et al.*, 1998).

تشمل الدهون الحموض الدهنية Fatty acids، الدهون المتعادلة (الثلاثية) Triglycerides، الدهون السكرية Glycolipids، البروتينات الدهنية Lipoproteins، الشمعيات Waxes والستيرويدات Steroids، للدهون وظائف مهمة كتجهيز الجسم بالطاقة، وكمادة عازلة تحت الجلد Subcutaneous فهي تحافظ على درجة حرارة الجسم، وتمثل

أحد المكونات الأساسية في تركيب غشاء الخلية وتدخل في تركيب المادة الصفراء (Nelson and Cox, 2017; Scanes, 2015 ; Arthur *et al.*, 2000).

ينقل الدم نواتج عملية الهضم من الأمعاء الدقيقة إلى الكبد عن طريق الوريد البابي الكبدي، فهو يعد الكبد أول عضو يستقبل نواتج هضم الدهون بطريقة مختلفة ويتحلل الدهون (الدهون الثلاثية) إلى حموض دهنية Fatty acids وجزئيات أحادية الكليسرول Mono-glyceride عن طريق الهضم، وهذه الحموض الدهنية أحادية الكليسرول كلها جزئيات غير مستقطبة وقادرة على المرور من خلال أغشية الخلايا الظهارية للأمعاء عن طريق الانتشار لكنها تتجمع من جديد بعد أن تدخل الخلايا لتكون الدهون الثلاثية، التي تتحد مع الكوليسترول لتكون ما يسمى بال دقائق الكيلوسية (الكيلومايكرونات) Chylomicrons والتي هي عبارة عن جزئيات مدورة صغيرة تبلغ أقطارها ما بين (100-500) نانومتر تتكون بشكل أساسي في الشبكة البلازمية الداخلية Endoplasmic reticulum الموجودة في الخلايا المعوية Intestinal cells للأمعاء الدقيقة وتتكون من دهون ثلاثية بنسبة (90%) والكوليسترول بنسبة (10%) مع غلاف خارجي بروتيني شحمي يحيط بهم، وتوجد هذه الدقائق الكيلوسية في الأمعاء قبل أن يتم تحريرها إلى الدوران الدموي، وهناك انزيمات خاصة في الأوعية الدموية مثل انزيم اللابيز البروتين الدهني Lipoprotein lipase تعمل على تحطيم الدهون الثلاثية الموجودة داخل الدقائق الكيلوسية وتستخلص منها الحموض الدسمة التي تستخدمها العضلات من أجل الطاقة أو تمتصها الخلايا الدهنية وتستعملها مرة ثانية لتشكيل الدهون الثلاثية، ويتم بعد ذلك إزالة الدقائق الكيلوسية من الدم بواسطة الكبد ومن ثم تنتقل الدهون إلى الكبد، وهو لا يقوم بإزالة الدهون الثلاثية والدقائق الكيلوسية من الدم فقط لكنه يستطيع أيضاً تركيب الدهون الثلاثية ووضعها ضمن جزئيات البروتين الدهني منخفض الكثافة جداً Very low density Lipoprotein (VLDL) وإطلاقها إلى الدم مجدداً (Redgrave, 2004; Hassain, 2000).

تعتمد الدهون في الكبد كالدهون الثلاثية في صناعة البروتينات الدهنية وبهذه الصورة تنتقل الدهون إلى الأنسجة المحيطة لاسيما الخلايا الدهنية، وقد تتحطم بعض الدهون متحولة إلى حموض دهنية طليقة التي ترتبط بمصل الالبومين ثم تنتقل إلى الأنسجة المحيطة لاسيما القلب والعضلات الهيكلية التي تستطيع استعمال الحموض الدهنية الطليقة، وتتأكسد بعض الحموض الدهنية الطليقة مباشرة بوساطة الكبد لإنتاج استيل مساعد الانزيم Acetyl CoA الذي يتأكسد معظمه في دورة الحمض ثلاثي الكاربوكسيل Tricarboxylic acid cycle (دورة كريبس Krebs cycle)، أما الحموض الاخرى فسوف تتحول إلى أجسام كيتونية Ketone bodies وحمض الخليك Acetic acid، فضلاً عن الحمض المسمى بببينا هايدروكسي بيوترك β -hydroxybutyric الذي ينتقل مع الدم إلى الأنسجة المحيطة كوقود لدورة كريبس، وقد يستعمل الاستيل مساعد الانزيم المشتق من الحموض الدهنية وكذلك المشتق من الكلوكوز كمادة أساسية لصناعة الكولسترول Cholesterol والستيرويدات الأخرى (Nelson and Cox, 2017).

هناك هرمونات تسيطر على عملية تكون الدهون Lipogenesis في الخلايا الكبدية كهرمون الانسولين Insulin الذي يحفز بناء الدهون، وتوجد هرمونات لها تأثير مثبط لعملية تكون الدهون كهرمون الثايروكسين وهرمون الكلوكاكون وهرمون الادرينالين (Guo *et al.*, 2011 ; Leclereq and Whitehead, 1988).

يحدث التمثيل الغذائي للدهون في الكبد، إذ تتم أكسدة الدهون لغرض إنتاج الطاقة داخل الكبد ويتم بناء البروتينات الدهنية والكولسترول Cholesterol والدهون الفوسفورية، ويقوم الكبد بتحويل الفائض من الكاربوهيدرات والبروتينات إلى حموض دهنية ودهون ثلاثية، ثم بعد ذلك تصدرها لتخزن في النسيج الدهني Adipose tissue (Kulkarni *et al.*, 2013)، إذ ذكر Samanez *et al.* (2012) أنه تحت الظروف التي يكون فيها تركيز الكلوكوز عالياً تعمل الخلايا الكبدية بزيادة افراز البروتينات السكرية.

إن معظم دهون المح تصنع بصورة رئيسة في كبد أنثى الطير، وبما ان قدرة المبيض Ovary على إنتاج الدهون قليلة، فإن هرمون الاستروجين Estrogen وهرمون البروجسترون Progesterone يحفزان الكبد على إنتاج دهون المح بشكل ذائب ومن ثم ينتقل بوساطة الدم إلى الخلايا الجريبية Follicle cells المحيطة بالبيضة الناضجة Maturing ovum ومنها إلى ساييتوبلازمها في المبيض لتدخل ضمن عملية تكوين المح (Vitellogenesis Guraya, 1989; Schnider, 2016 ; Walzem, 1996).

يتكون جنين الطيور في بيئة ذات تركيز دهني كبير إلا أن عملية تكوين الدهون قليلة وتتغير النسبة بسرعة وذلك بسبب فعالية الانزيمات المكونة للدهون الموجودة في الكبد التي تزداد بسرعة وان الطيور تعتمد على الكبد في بناء الحموض الدهنية الذي يعد الموقع الرئيس لبناء الدهون، وتشكل حوالي 90-95% من الحموض المتكونة جديداً (Goodridge, 1968 ; Leveille et al., 1975 ; Pearce, 1971).

إن محتويات بيضة الطيور غنية بالمغذيات الضرورية لتكوين الجنين، فهي تحتوي على (47%) بروتين، (45%) دهون وأقل من (3%) كاربوهيدرات، لذلك فإن عملية التكوين الجنيني تعتمد بصورة رئيسة على التمثيل الغذائي للحموض الامينية والدهون لغرض إنتاج البروتينات والطاقة الضرورية لتكوين الجنين، ودهون مح البيض فإنها مؤلفة من 72% دهون ثلاثية و22% دهون فوسفورية. إذ يمتص الجنين خلال المراحل الأولى من الحضانة كميات قليلة من الدهون الموجودة في المح، وفي الحقيقة أن امتصاصها يتم من قبل الكبد الجنيني Embryonic liver، ويزداد امتصاص الدهون من المح خلال النصف الثاني من الحضانة للمدة من (15-18) يوماً تقريباً، ويستهلك الجنين دهون المح خلال النصف الثاني من الحضانة فضلاً عن ظهور مستودعات تحت جلد الجنين وتقدر بأنها تخزن حوالي (25%) من دهون المح المستعملة كمصدر للطاقة عند الفقس (Miyamoto et al., 1966; Romanoff, 1960 ;

; Speake *et al.*, 1998 ; Peebles *et al.*, 1999 ; Deeming and Ferguson, 1991
(Sato *et al.*, 2006).

ذكر (Speake *et al.*, 1998) أن معظم الدهون يعتمد عليها الجنين، فالدهون الثلاثية في مح البيض تعد مصدراً للطاقة، والدهون الفوسفورية تعمل كسلائف Precursor أساسية في تكوين طبقة الدهون الثنائية Bilipids في أغشية الخلايا.

يحتوي المح المتبقي Residual yolk عند الفقس على 50% دهون ويشكل (20-30)% من وزن الدجاج عند الفقس، حيث أنها تمثل مصدر طاقة أولية للدجاج حديث التكوين، وهذا المح يستعمل بطريقتين هي: إما أن تنتقل بوساطة مجرى الدم بعملية الإدخال الخلوي Endocytosis للقطيرات الدهنية Lipids droplets، أو ينتقل إلى الأمعاء بوساطة ساق المح Yolk stalk، تشمل التغذية السليمة المكونة من الحموض الامينية Amino acids، مضادات الأكسدة Antioxidant، الحموض الدهنية غير المشبعة المتعددة Polyunsaturated fatty acids (PUSFAs)، الكاربوهيدرات والمغذيات الحيوية الأخرى الواجب توفرها لتكوين جنين الدجاج السليم، أن أي خلل في تجهيز الغذاء خلال الحياة الجنينية المبكرة له تأثير في تكوين ونضج الأنسجة وبالتالي في صحة الجنين والصحة المناعية لنسل الدجاج (Cherian, 2015).

الفصل الثالث

المواد وطرائق العمل

Materials and

Methods

3-المواد وطرائق العمل Materials and Methods

3-1 المواد الكيميائية والملونات المستعملة

Chemical materials and Stains used

استعمل في الدراسة الحالية المواد الكيميائية والملونات الآتية:

3-1-1 محلول ملحي فسلجي سوي Normal physiological saline solution

حُضِر (1) لتر من هذا المحلول كما في الجدول (3-1) أدناه، تبعاً إلى Humason

(1979):

جدول (3-1): تحضير محلول ملحي فسلجي سوي.

المادة	الكمية
كلوريد الصوديوم Sodium chloride	7.5 غم
ماء مقطر Distilled water	1000 مليلتر

3-1-2 مثبت الفورمالين بتركيز 10% Formalin fixative

حُضِر (100) مليلتر من هذا المثبت كما في الجدول (3-2) أدناه، تبعاً إلى Vacca

(1985):

جدول (3-2): تحضير مثبت الفورمالين 10%.

المادة	الكمية
فورمالين (37-40%) Formalin	10 مليلتر
ماء حنفية Tap water	90 مليلتر

3-1-3 مثبت بوين المائي Aqueous Boun's fixative

حُضِر هذا المثبت كما في الجدول (3-3)، تبعاً إلى (2013) Suvarna et al.:

جدول (3-3): تحضير مثبت بوين المائي.

الكمية	المادة
75 مليلتر	Saturated aqueous picric acid حمض البكريك المائي المشبع
25 مليلتر	Concentrated formalin 40% فورمالين مركز
5 مليلتر	Glacial acetic acid حمض الخليك الثلجي

Alcohols 4-1-3 الكحولات

حضرت تراكيز تصاعديّة من الكحول الايثيلي Ethanol alcohol تضمنت 50%،

70%، 80%، 90%، 95%، وذلك باستعمال الماء المقطر (Luna, 1968).

Acid alcohol solution 5-1-3 محلول الكحول المحمض

حضرت هذا المحلول كما في الجدول (3-4)، تبعاً إلى (Vacca (1985):

جدول (3-4): تحضير محلول الكحول المحمض.

الكمية	المادة
99.5 مليلتر	Ethanol alcohol 70% الكحول الايثيلي تركيز
0.5 مليلتر	Concentrated hydrochloric acid حمض الهيدروكلوريك المركز

Mayer's albumen 6-1-3 آح ماير

استعمل آح ماير في لصق شريط البارافين Paraffin ribbon الحاوي على المقاطع

النسجية على الشريحة الزجاجية، وحضر هذا المحلول كما في الجدول (3-5)، تبعاً إلى Vacca

(1985):

جدول (3-5): تحضير آح ماير.

الكمية	المادة
50 مليلتر	Egg albumen آح البيض
50 مليلتر	Glycerine كليسيرين
1 غم	Thymol تايمول

Phosphate buffer solution (PBS) 7-1-3 محلول الفوسفات الدائري

حضر هذا المحلول كما في الجدول (3-6) أدناه، واستناداً إلى طريقة (1999) Kiernan

كالاتي:

جدول (3-6): تحضير محلول الفوسفات الداريء.

الكمية	المادة
محلول A	
5.5 غم	Di-sodium hydrogen or فوسفات ثنائي الصوديوم احادي الهيدروجين thophosphate
500 مليلتر	Distilled water ماء مقطر
محلول B	
4.5 غم	Potassium dihydrogen phosphate فوسفات البوتاسيوم ثنائي الهيدروجين
500 مليلتر	Distilled water ماء مقطر

تم أخذ 80 مليلتر من المحلول A وأضيف له 20 مليلتر من المحلول B وكان ال

الهيدروجيني للمحلول pH = 7.4.

3-1-8 محلول الكلوترالديهيد 2.5% Glutaraldehyde

حضر هذا المحلول كما في الجدول (3-7) أدناه واستناداً إلى طريقة (1999) Kiernan

وكالاتي:

جدول (3-7): تحضير محلول الكلوترالديهيد.

الكمية	المادة
2.5 مليلتر	Aqueous glutaraldehyde 25% كلوترالديهيد مائي
22.5 مليلتر	Phosphate buffer solution محلول الفوسفات الداري

3-1-9 محلول رابع أوكسيد الاوزميوم Osmium tetra oxide

حضر هذا المحلول كما في الجدول (3-8) أدناه واستناداً إلى طريقة (Hayate 1989)

وكالاتي:

جدول (3-8): تحضير محلول رابع أوكسيد الازمبيوم.

الكمية	المادة
1 غم	Osmium tetra oxide رابع أوكسيد الازمبيوم
100 مليلتر	محلول الفوسفات الداري Phosphate buffer solution

3-1-10 محلول الارالدايت Araidite

حضر هذا المحلول كما في الجدول (3-9) أناده، استناداً إلى طريقة (Hayate 1989)

كالاتي:

جدول (3-9): تحضير محلول الارالدايت.

الكمية	المادة
0.4 مليلتر	بنزين ثنائي المثليين Benzene dimytheylain
10 مليلتر	ارالدايت Araldite Cy212
10 مليلتر	NC210 and PDSA

3-1-11 الملونات Stains

3-1-11-1 ملون هيماتوكسلين-هارس Harris hematoxylin stain

يعد هذا الملون من الملونات القاعدية، ويستعمل بصورة عامة لجميع النسيج الحيوانية

لاسيما عند استعمال ملون الايوسين. حضر هذا الملون كما في الجدول (3-10) أدناه، تبعاً إلى

.Suvarna et al. (2013)

جدول (3-10): تحضير ملون هيماتوكسولين-هارس.

المادة	الكمية
مسحوق الهيماتوكسولين Haematoxylin powder	1 غم
أوكسيد الزئبق Mercuric oxidase	0.5 غم
شب البوتاسيوم Potassium alum	20 غم
كحول ايثيلي مطلق Ethanol alcohol 100%	100 مليلتر
ماء مقطر Distilled water	200 مليلتر
حمض الخليك الثلجي Glacial acetic acid	8 مليلتر

أذيب مسحوق الهيماتوكسولين في الكحول الايثيلي المطلق، بعدها أضيف إليه شب البوتاسيوم المذاب مسبقاً في ماء مغلي ثم يغلى المزيجان، ويضاف أوكسيد الزئبق إليهما فيتحول المحلول إلى أرجواني غامق، ثم برد بسرعة تحت ماء الحنفية وأضيف إليه بعدها حامض الخليك الثلجي لزيادة شدة تلوّن النواة، يرشح الملون قبل الاستعمال، ويستعمل مباشرة بعد التحضير.

3-11-1-2 ملون الايوسين الكحولي Alcoholic Eosin stain

استعمل ملون الايوسين الكحولي لتلوين الساييتوبلازم (الهيولي) وألياف النسيج الضام Connective tissue fibers، حُضر هذا الملون كما في الجدول (3-11) أدناه، تبعاً إلى Kiernan (1999):

جدول (3-11): تحضير ملون الايوسين الكحولي.

المادة	الكمية
مسحوق الايوسين Eosin powder	1 غم
محلول ايثيلي تركيز 95% Ethanol alcohol	99 مليلتر

3-11-1-3 ملون شيف الحمض الدوري Periodic acid Schiff stain (PAS)

يعد هذا الملون من الملونات التي تستعمل لتلوين الغشاء القاعدي Basement membrane، والنسيج الضام Connective tissue فضلاً عن تلوين حبيبات

الكلايكوجين Glycogen granules الموجودة في سايتوبلازم الخلايا، حضر هذا الملون تبعاً إلى Bancroft *et al.* (2012):

يتكون هذا الملون من (5) محاليل هي:

1-3-11-1-3 محلول كاشف شيف Schiff reagent solution

حضر هذا المحلول كما في الجدول (3-12) أدناه:

جدول (3-12): تحضير محلول كاشف شيف.

الكمية	المادة
1 غم	الفوكسين القاعدي Basic fuchsin
2 غم	فحم منشط Activated charcoal
2 غم	ثنائي كبريتيت البوتاسيوم Potassium bisulphate
200 مليلتر	ماء مقطر Distilled water
2 مليلتر	حمض الهيدروكلوريك المركز Concentrated hydrochloric acid

حفظ المحلول في درجة حرارة 25 درجة مئوية، وترك لمدة 24 ساعة، ثم رشح وحفظ في

الثلاجة عند درجة حرارة 4 درجة مئوية لحين استعماله.

2-3-11-1-3 محلول الحمض الدوري Periodic acid solution

حضر المحلول كما في الجدول (3-13) أدناه:

جدول (3-13): تحضير محلول الحمض الدوري.

الكمية	المادة
0.5 غم	حمض البريوديك Periodic acid
100 مليلتر	ماء مقطر Distilled water

3-3-11-1-3 محلول هيماتوكسلين-ماير Mayer's-haematoxylin solution

حضر هذا المحلول كما في الجدول (3-14) أدناه:

جدول (3-14): تحضير محلول هيماتوكسلين-ماير .

المادة	الكمية
مسحوق الهيماتوكسلين Haematoxylin powder	1 غم
يودات الصوديوم Sodium iodate	0.2 غم
شب البوتاسيوم Potassium alum	50 غم
حامض الستريك Citric acid	1 غم
ماء مقطر Distilled water	1000 مليلتر
هيدراتكلورال Chloralhydrate	20 غم

حُضِرَ هذا المحلول بإذابة شب البوتاسيوم في الماء من دون تسخين، واضيف مسحوق الهيماتوكسلين، ثم اضيف يودات الصوديوم وحامض الستريك وهيدراتكلورال، ورج المحلول حتى تذوب جميع المكونات ويكون اللون النهائي بنفسجياً محمراً.

3-11-1-3-4 محلول الأخضر الضوئي Light green solution

حضر هذا المحلول كما في الجدول (3-15) أدناه:

جدول (3-15): تحضير محلول الأخضر الضوئي.

المادة	الكمية
الأخضر الضوئي Light green	2 غم
حامض الخليك 2% Acetic acid	100 مليلتر

3-11-1-3-5 محلول الكاشف الازرق Blue reagent solution

حضر هذا المحلول كما في الجدول (3-16) أدناه:

جدول (3-16): تحضير محلول الكاشف الازرق.

المادة	الكمية
هيدروكسيد الامونيوم (Ammonium hydroxide)	2 مل
ماء مقطر Distilled water	1000 مليلتر

3-11-1-4 ملون التوليدين الأزرق Toluidine blue stain

يستعمل هذا الملون لتلوين الأنسجة التي تحتوي على كمية كبيرة من المخاط Mucus،

حُضر هذا الملون كما في الجدول (3-17) أدناه، تبعاً إلى (1985) Vacca.

جدول (3-17): تحضير ملون التوليدين الأزرق.

الكمية	المادة
0.5 غم	التوليدين الأزرق Toluidine blue
4-3 مليلتر	محلول الخزين لحمض الخليك Acetic acid stock بتركيز (0.2M) الذي حضر من:
12 مليلتر	• حمض الخليك الثلجي Glacial acetic acid
988 مليلتر	• ماء مقطر Distilled water
100 مليلتر	دارئ الخلات Acetate buffer بتركيز (0.1M) الذي حضر من:
180 مليلتر	• ماء مقطر Distilled water
1.778 غم	• حمض الخليك Acetic acid
5.772 غم	• اسيتات الصوديوم Sodium acetate

3-11-1-5 ملون البورق القرمزي Borax carmine stain

يستعمل هذا الملون لتلوين النماذج الصغيرة كالأجنة، وحُضر كما في الجدول (3-18)

أدناه، تبعاً إلى (1967) Humason.

جدول (3-18): تحضير ملون البورق القرمزي.

الكمية	المادة
4 غم	مسحوق البوراكس Borax power
3 غم	مسحوق الكارمين Carmine powder
100 مليلتر	ماء مقطر Distilled water
100 مليلتر	كحول اثيلي 70% Ethanol alcohol

3-11-1-6 ملون فان جيزن Van Gieson stain

يستعمل هذا الملون لتلوين الألياف البيضاء (المغراوية) Collagen fibers والنسيج الضام Muscles والعضلات، حُضر تبعاً إلى Bancroft and Cook (1984).

ويحتوي هذا الملون على (3) محاليل هي:

1-6-11-3-1 محلول أزرق السلستين Celestine blue solution

حُضر كما في الجدول رقم (3-19) أدناه:

جدول (3-19): تحضير محلول أزرق السلستين.

الكمية	المادة
2.5 غم	Ferric ammonium sulphate كبريتات امونيوم الحديدك
50 مليلتر	Distilled water ماء مقطر
0.25 غم	Celestin blue أزرق السلستين
7 مليلتر	Glycerine كليسرين

اذيب كبريتات امونيوم الحديدك في الماء المقطر، وترك لمدة ليلة كاملة في درجة حرارة الغرفة، اضيف أزرق السلستين إلى المحلول وعلى لمدة (3) دقائق، وعندما يبرد يرشح ثم اضيف (7) مليلتر في الكليسرين واستعمل بعد التحضير.

3-11-1-6-2 محلول هيماتوكسلين-ماير Mayer's haematoxylin solution

لقد تم ذكر طريقة تحضيره سابقا ضمن الفقرة 3-11-1-3.

3-11-1-6-3 محلول ملون كيرتيس Curtis stain solution

يتم تحضيره كما في الجدول رقم (3-20) أدناه:

جدول (3-20): تحضير ملون كيرتيس.

الكمية	المادة
90 مليلتر	Saturated aqueous picric acid حامض البكريك المائي المشبع
10 مليلتر	Glacial acetic acid حامض الخليك الثلجي
10 مليلتر	Ponceau S 1% الذي حضر من:
1 غم	• بونسي Ponceau S (CI27195) S
100 مليلتر	• ماء مقطر Distilled water

7-11-1-3 محلول ملون المثلين الأزرق Methylene blue

حُضر الملون كما في الجدول (3-21) تبعاً الى (2012) Turgeon:

جدول (3-21): تحضير ملون المثلين الأزرق.

الكمية	المادة
5 مليلتر	المحلول الخزين للمثلين الأزرق الذي حضر من:
1.5 غم	• مسحوق المثلين الأزرق Methylene blue powder
100 مليلتر	• كحول اثيلي تركيز 95% Ethanol alcohol
45 مليلتر	• ماء حنفية Tap water

حضر ملون المثلين الأزرق بأضافة مسحوق المثلين الأزرق الى الكحول الاثيلي، وعد

ذلك محلول خزين لملون المثلين الأزرق، وعند الاستعمال مزج المحلول الخزين للمثلين الأزرق

ماء الحنفية.

8-11-1-3 ملون خلات اليورانيل Uranyl acetate stain

حضر هذا الملون كما في الجدول (3-22) أدناه، واستناداً إلى طريقة (1989) Hayate

وكالاتي:

جدول (3-22): تحضير ملون خلات اليورانيل.

الكمية	المادة
3 غم	خلات اليورانيل Uranyl acetate
50 مليلتر	كحول ايثيلي تركيز 70% Ethyl alcohol

3-1-1-9 ملون سترات الرصاص Lead citrate stain

حضر هذا الملون كما في الجدول (3-23) أدناه، واستناداً إلى طريقة (Hayate 1989)

وكالاتي:

جدول (3-23): تحضير ملون سترات الرصاص.

الكمية	المادة
1.3 غم	سترات الرصاص Lead citrate
1.76 غم	سترات الصوديوم Sodium citrate
50 مليلتر	ماء مقطر Distilled water
قطرات	هيدروكسيد الصوديوم 1% Sodium hydroxide

3-2 الأجهزة المستخدمة Used equipments

يوضح الجدول (3-24) أهم الأجهزة التي استعملت في الدراسة الحالية مع الشركة المنتجة

والمنشأ.

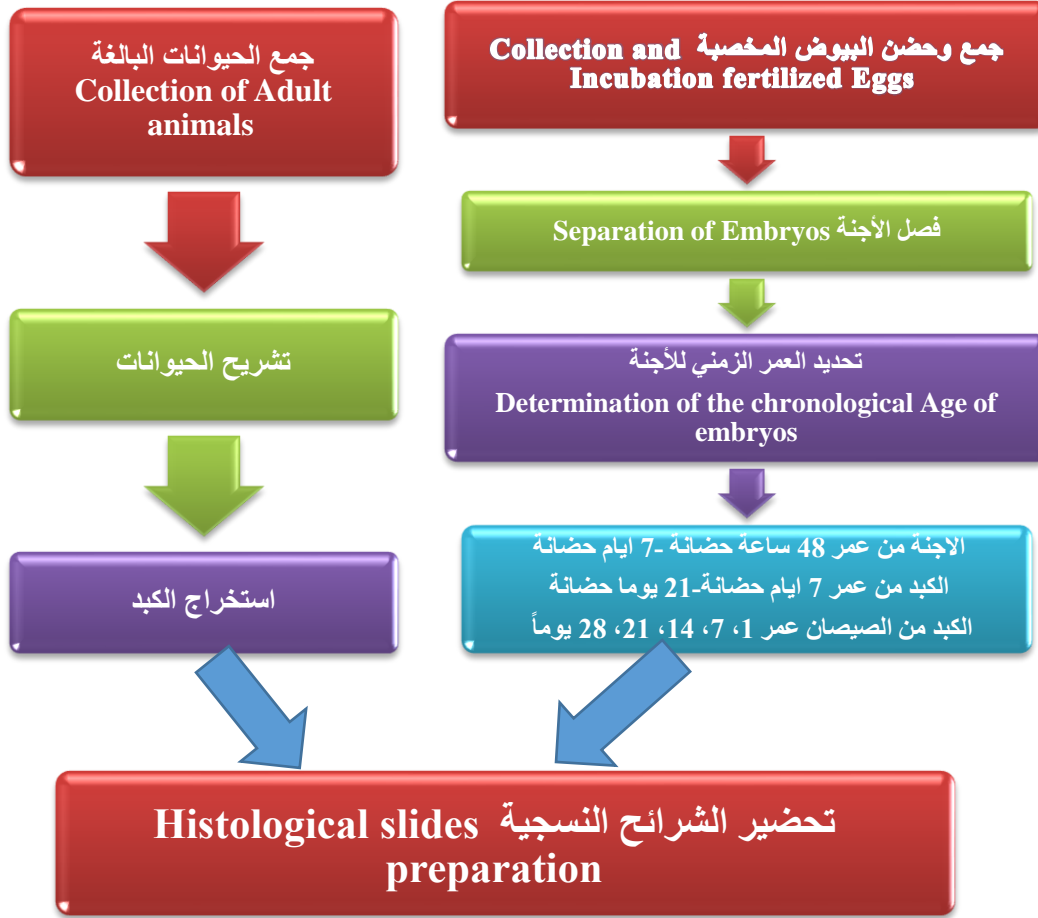
جدول (3-24): يوضح الأجهزة المستخدمة.

ت	الجهاز	الشركة المنتجة	المنشأ
1	ثلاجة Refrigerator	General electric	Turkey
2	جهاز فحص البيوض Candler	عمل يدوي	Iraq
3	جهاز كروماتوغرافيا السائل ذو الأداء العالي High performance liquid chromatography (HPLC)	Shimazu	Japan

		<ul style="list-style-type: none"> - Jasco (يابانية الصنع Japan). - عروة حقن استيعاب 20 مل نوع (Raodyn cotti, CA). - هيتز عمودي نوع (Sp 8792). - مقياس نوع (Sp 4290) متصل عن طريق Lab net إلى كومبيوتر حاسبة باستعمال إصدار برامجي (4.00 spectra physics, SanJose, CA). - كاشف RI موديل (Shosex RI-71). - عمود استعمال للفصل بأبعاد (250 × 4.6 mm) عبئت مع 5 مايكروميتر امونيا (Sugelabor, Spain). 	
USA	Brinsea	Incubator	4
England	Photax	Hot plate	5
Germany	Memmert	Electric oven	6
Germany	Schott-Gerate	pH meter measurement (pH)	7
Japan	Sony	Digital camera	8
Korea	Lab Tech	Vortex mixture	9
Germany	AIS300C	Scanning electric microscope	10
Netherland	CM10 philips	Transmission electron microscope	11
Japan	Olympus	Dissecting microscope	12
Japan	Meijitechno	Dissecting microscope with camera	13
Japan	Meijitechno	Compound light microscope	14
Japan	Meijitechno	Compound light microscope with camera	15
USA	Fisher	Thermometer	16
Germany	Slee	Rotary microtome	17
Germany	Kern	Sensitive balance	18
Germany	Hittch-R220	Centrifuge	19

3-3 تصميم الدراسة Study design

صممت الدراسة وفق المخطط الموضح في الشكل (1-3).



شكل (1-3): تصميم الدراسة.

4-3 جمع وحضان البيض Collection and incubation eggs

جُمعت البيوض المخصبة للدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* من مناطق الكاظمية والطارمية وأبو غريب ومنطقة حي الشرطة في بغداد خلال المدة من شهر كانون الأول 2016 ولغاية شهر أيلول 2017، تم وضع البيوض المخصبة في الحاضنة Incubator في درجة حرارة 37 درجة مئوية وحركة ذاتية، إذ تقوم بتدوير البيوض المحضونة وذلك لمنع التصاق الأغشية الخارج جنينية Extraembryonic membranes مع بعضها (Tong et al., 2013).

3-5 فصل الأجنة Separation of embryos

حُصل على اجنة Embryos الدجاج المحلي تبعاً إلى (New 1966) ; Kulesa and Fraser (2011) ; Ainsworth *et al.* (2010) ; Chatpande (2008) كما يأتي:

- تترك البيضة Egg لتستقر فوق جهاز فحص البيوض Candler ولمدة (3-5) دقائق قبل فتحها، على ان يتم الفحص في غرفة مظلمة، وتوضع البيضة فوق الثقب للتأكد من وجود الجنين الذي يتخذ موقعه للأعلى.

- يعمل ثقب صغير في منطقة الغرفة الهوائية Air chamber وذلك لخروج الهواء وإحلال الآح الكثيف Albumin محله في الغرفة الهوائية، ثم يزاح الجنين عن القشرة Shell أثناء كسرها.

- يعمل فتحة على شكل شبك Window ذات قطر 1 سم في جانب البيضة، إذ يكون الجنين أمام الفتحة، وبعدها تقطع الأغشية الخارج جنينية Extraembryonic membranes التي تحيط بالأدمة الأرومية Blastoderm.

- يسحب الجزء المنزوع (الأدمة الأرومية) وينقل إلى طبق بتري Petri dish حاوٍ على المحلول الملحي الفسلجي السوي Normal physiological saline solution.

- تفحص الأجنة بمجهر التشريح وذلك لإزالة المح Yolc الملتصق بها، وتثبت الأجنة بأعمار (2، 3، 4، 5، 6) ايام حضانة قبل الفقس في مثبت بوين المائي، اما الاعمار من (7-21) يوماً قبل الفقس والصيصان بالاعمار (1 يوم، 7 ايام، 14 يوماً، 21 يوماً، 28 يوماً) مع البالغ، فيفصل الكبد كاملاً وذلك من خلال التشريح واعتماداً على Evans and Delhunta (1996)، بعدها يوضع الكبد في مثبت الفورمالين تركيز 10%.

3-6 تحديد العمر الزمني للأجنة

Determination of the chronological age of embryos

قُدر عمر الأجنة المفصولة من المح اعتماداً على كل من Hamilton (1952)

و (Hamberger and Hamilton (1992 وحسب الجدول (3-25) الآتي:

جدول (3-25): يوضح العمر الزمني لأجنة الدجاج.

المرحلة السوية Normal stage	مدة الحضانة Time of incubation	عدد البديئات Number of somites	مفتاح تحديد ميزات الجنين Key identification feature of embryo	ت
Stage-1	(3-4) hrs	-	مرحلة قبل الخط البدائي Pre-streak-stage، تجمع خلايا الجنين في الجزء الخلفي للادمة الارومية Blastoderm.	1
Stage-2	(6-7) hrs	-	مرحلة بداية الخط البدائي Initial-primitive streak، يكون الجنين قصيراً وسميكاً ومخروطي الشكل طوله تقريباً (0.3-0.5) ملم في الحافة الخلفية الباحة الشفافة Area pellucida.	2
Stage-3	(12-13) hrs	-	مرحلة الخط البدائي الواسطي Intermediate-primitive streak، يمتد الخط البدائي من الحافة الخلفية للباحة الشفافة باتجاه مركز الباحة ولم يتكون الاخدود البدائي Primitive groove خلالها.	3
Stage-4	(18-19) hrs	-	مرحلة الخط البدائي المحدد Definitive-primitive streak، امتداد الخط البدائي الذي يظهر مخروطياً طويلاً إلى مركز الباحة الشفافة مع ظهور الاخدود البدائي Primitive groove، النقرة البدائية Primitive pit وعقدة هنسن Hensen's node.	4
Stage-5	(19-22) hrs	-	مرحلة البروز الرأسي Head process، ظهور بروز الرأس والحبل الظهري على شكل قضيب من خلايا الشفة الظهرية للادمة الارومية Dorsal lip of blastoderm يمتد باتجاه الحافة الأمامية لعقدة هنسن.	5
Stage-6	(23-25) hrs	-	مرحلة الطية الرأسية Head fold، ظهور طية من الادمة الارومية إلى الأمام من الحبل الظهري، تشير إلى النهاية الأمامية للجنين النامي.	6
Stage-7	(23-26) hrs	1 pair	وضوح أول زوج من البديئات، يتكون بعملية تكون البديئات Neural Somitogenesis، وظهور الطيات العصبية	7

			<p>foldes في منطقة الرأس لتكوين الانبواب العصبي بعملية التعضين Neurulation.</p>	
Stage-8	(26-29) hrs	4 pair	<p>وضوح أربعة أزواج من البديئات، تلتقي الطيات العصبية في مستوى الدماغ الوسطي، وظهور الجزيرات الدموية Bloods island في النصف الخلفي للادمة الارومية.</p>	8
Stage-9	(29-33) hrs	7 pair	<p>ظهور سبعة أزواج من البديئات، وظهور الحويصلة البصرية الابتدائية Primary optic vesicle، وبداية التحام بداءات القلب Heart primordia.</p>	9
Stage (10-12)	(33-38)-(45-49) hrs	10 pair	<p>ظهور عشرة أزواج من البديئات، وظهور إشارة أولية على الانحناء القحفي Cranial flexure والتفاف الرأس إلى جهة اليسار قليلاً، ينقسم الدماغ إلى ثلاث حويصلات، تتصل الحويصلة البصرية مع الدماغ الأمامي Fore brain عن طريق الساق البصري Optic stalk، تكون النقر السمعية Auditory pits عميقة ولها فتحة عريضة، يبدأ القلب بالانحناء إلى جهة اليمين قليلاً واتخاذ حرف S قليلاً.</p>	10
Stage (13-17)	[(48-52)-(56-64)] hrs	[19-(29-32)] pair	<p>التفاف الرأس قليلاً إلى جهة اليسار واكتمال الانحناء القحفي العنقي Cervical cranial flexure. ظهور القوسين الاحشائيين Visceral archs (1، 2)، وتميز القوس الاحشائي (3)، انبعاث الحويصلة البصرية واكتمال تكوين الكوب البصري Optic cup وتكون العدسة. ظهور بداءة البرعم الجناحي Wing bud primordia على شكل نتخن في حافة منطقة الجناح، ظهور بداءة البرعم الساقى Leg bud primordia، والبرعم الذنبى Tail bud قصير مخروطي مستقيم، وامتداد البرعمين الجناحي والساقى ضمن طية الجسم وظهور الطية الذيلية التي تميل بطنياً، وكذلك ظهور الجسم الصنوبري Epiphysis، والنقر الانفية Nasal pits.</p>	11
Stage (18-22)	(72-96) hrs	[(30-36)-(40-43)] pair	<p>امتداد البديئات إلى مستوى خلف البرعم الساقى، مع التفاف وانحناء البرعم الذيلي إلى جهة اليمين مع وضوح غشاء اللقائقي Allantois لحويصلة تكبر خلال المرحلة، ظهور البروز القمعي Maxillary process الذي يكون أطول من البروز الفكي Mandibular process، تكون العين Eye غير ملونة في بداية المرحلة لكنها تكون بلون غامق في نهاية المرحلة.</p>	12
Stage (23-25)	(4-5) days	-	<p>يكون طول البرعمين الجناحي والساقى متساويين تقريباً وكذلك</p>	13

			متساويين بالعرض، مع وضوح صفائح الأصابع Digital في البرعم الساقى أولاً ثم البرعم الجناحي لكن الأصابع Toes غير مفصولة، كذلك يتوضح مفصل الركبة والكوع Elbow .and knee	
Stage (26-28)	(5-6) days	-	تزداد البراعم الطرفية بالطول، ويكون محيط صفيحة الأصابع للجناح مدورة Rounded مع وضوح حدود الأصابع في القدم، يزداد نمو أصابع الجناح والقدم وتميز نمو خارجي للمنقار Beak في المنظر الجانبي.	14
Stage (29-30)	(6-7) days	-	يتوضح انحناء في منطقة كوع الجناح مع وضوح حدود ثلاث قطع كبيرة للجناح، انحناء القدم في مفصل الركبة. يزداد طول المنقار مع بروز قليل لأسنان البيض Egg tooth، وضوح صفيحتين من حليمات ريشية Feather papilla على جانبي الحبل الشوكي Spinal cord في مستوى العضد، وثلاث صفوف في مستوى الساق، وضوح (2-1) حليلة صلبة Scleral papillae.	15
Stage (31-33)	(7-8) days	-	استمرار نمو الريش في السطح الظهري في منطقة العضد إلى مستوى المنطقة العجزية القطنية تقريباً يترتب بسبعة صفوف في هذه المنطقة وتميز الحليمات الريشية في منطقة الفخذ وكصف واحد من الحليمات على الحافة الجانبية للذيل، وضوح ست حليمات صلبة في بداية المرحلة ثم ثمانية ثم ثلاثة عشر حليلة في نهاية المرحلة، يتوضح الصفاق Web في المنطقة الشعاعية للجناح مع زيادة في طول أصابع الجناح والقدم.	16
Stage (34)	(8) days	-	حدوث النمو التمايزي للإصبع الثاني والثالث للساق ونمو الريش على حافة الجناح، نمو صف واحد على الجانب الداخلي لكل عين، امتداد الغشاء الرامش Nictitating membrane (الجفن الثالث في الطيور) إلى المنتصف بين الحافة الخارجية للجفن Eyelid والحليلة الصلبة، وضوح (14-13) حليلة صلبة.	17
Stage (35)	(9) days	-	نمو الغشاء الرامش إلى منطقة الحليمات الصلبة ونمو الجفن باتجاه منطقة المنقار وامتدادها فوق سطح كرة العين، محيط الجفن أصبح بيضوي الشكل.	18
Stage (36)	(10) days	-	زيادة في طول القطع البعيدة لكل من الجناح والساق وطول الإصبع الثالث في القدم يقدر بـ (5.4) ملم، يكون النتوء Protuberance مفقود في الجانب الخلفي للإصبع الثاني	19

			في الجناح، ازدياد نمو الريش في الجناح ومنطقة الصفاق، ونمو (9-10) صفوف من الحليمات الريشية فوق الجفن.	
Stage (37)	(11) days	-	ازدياد طول الإصبع الثالث للساق إلى (7.4) ملم وازدياد طول الريش وظهور التلوين على الأجنة.	20
Stage (38)	(12) days	-	وصل طول الإصبع الثالث في الساق إلى (8.4) ملم والجناح مغطى بالريش بالكامل والفتحة السمعية مغطاة بحليمات ريشية.	21
Stage (39)	(13) days	-	ازدياد طول الإصبع الثالث في الساق إلى (9.8) ملم، تغطي الحراشف Scales السطح العلوي للساق، نمو (4-5) صفوف من الحليمات الريشية على حافة الجفن السفلية.	22
Stage (40)	(14) days	-	يقدر طول المنقار من الحافة الأمامية إلى المنخرين يقدر بـ (4.0) ملم، بلغ طول الإصبع الثالث (12.7) ملم، تغطي الحراشف السطح السفلي بالإضافة إلى السطح العلوي للساق.	23
Stage (41)	(15) days	-	ازدياد طول المنقار إلى (4.5) ملم، وطول الإصبع الثالث في الساق (14.9) ملم.	24
Stage (42)	(16) days	-	ازداد طول المنقار إلى (4.8) ملم، وطول الإصبع الثالث في الساق (16.7) ملم.	25
Stage (43)	(17) days	-	بلغ طول المنقار إلى (5.0) ملم وطول الإصبع الثالث في الساق (18.6) ملم.	26
Stage (44)	(18) days	-	زيادة طول المنقار إلى (5.7) ملم، وطول الإصبع الثالث في الساق (20.4) ملم.	27
Stage (45)	(19-20) days	-	لا يختلف طول المنقار عن المرحلة السابقة إلا أنه أصبح لامعاً وذا حافة مدببة عند قمة المنقار، أصبح طول الإصبع الثالث في الساق (21.4) ملم، بالنسبة إلى الأغشية الخارج جنينية Extraembryonic membranes بدأ نصف كيس المح Yolk sac بالدخول إلى التجويف الجسمي والغشاء اللقائي المشيمي Chorion-allantoic membrane يحتوي على كمية قليلة من الدم.	
Stage (46)	(20-21) days	-	الفقس Hatching	28

7-3 جمع حيوانات الدراسة وتشریحها

Collection of animals study and anatomy

- جمع (15) طائر من الدجاج المحلي البالغ (*Gallus gallus domesticus*) Adult local chicken من الأسواق المحلية في منطقة الكاظمية ومنطقة نفق الشرطة في بغداد، ضُحي بالدجاج عن طريق قطع الرؤوس لبعض البالغ منها والبعض الآخر تم تخديره Anaesthesia، ثم بعدها شرحت لاستخراج الكبد اعتماداً على طريقة (1996) Evans and Delahunta كما يأتي:
- وضع الطائر في صحن تشريح Dissecting tray بعد إدخال الدبابيس في أطرافه الأربعة.
 - عمل شق في الجلد Skin في المنطقة الوسطية السفلى للبطن.
 - ازيل الجلد، ثم قطع عظم القص Sternum ذليلاً Caudal حتى منطقة تمفصله مع العظم الغرابي Coracoid bone قحفيماً Cranial.
 - رفع الكبد بعد قطع المسراق الذي يربطه بالحاجز المستعرض Transverse septum الفاصل بين الجوف التاموري Pericardial cavity والجوف البطني Abdminal cavity.
 - وضعت عينات الكبد في المثبت.

8-3 تحضير الشرائح النسجية Histological slides preparation

- اعتمد في تحضير الشرائح النسجية للدارسة الحالية طريقة (1979) Humason كما يأتي:

1-8-3 التثبيت Fixation

- استعمل مثبت بوين المائي Aqueous Bouin's fixative لتثبيت الأجنة بأعمار (2، 3، 4، 5، 6) يوم حضانة قبل الفقس لمدة (12-15) ساعة، واستعمل مثبت الفورمالين تركيز

Formalin fixative %10 لتثبيت أكباد الأجنة للمراحل الجنينية المتقدمة الباقية (7-21) يوماً
حضانة وصوص الدجاج عمر (1، 7، 14، 21، 28) يوماً، فضلاً عن كبد الدجاج البالغ ولمدة
(48) ساعة.

2-8-3 Washing الغسل

غسلت العينات المثبتة بمثبت بوبن المائي عدة مرات بالكحول الايثيلي تركيز 70% لغرض
إزالة الفائض من المثبت، وتركت محفوظة فيه إلى حين البدء بعملية التجفاف (الانكاز)، وغسلت
العينات المثبتة بمثبت الفورمالين تركيز 10% بماء الحنفية Tap water لمدة (30) دقيقة وتركت
محفوظة في الكحول الايثيلي تركيز 70%.

3-8-3 Dehydration التجفاف (الانكاز)

مررت العينات بسلسلة تصاعدية التركيز في الكحول الايثيلي (70%، 80%، 90%)،
95%، 100%) لمدة نصف ساعة لكل تركيز، وكررت العملية مرتين في الكحول المطلق
(100%) لإزالة الماء الموجود في العينات.

4-8-3 Clearing الترويق

روقت العينات باستعمال مزيج من محلول مكون من الزايلين Xylene والكحول المطلق
بنسبة 1:1 ولمدة نصف ساعة، ثم نقلت إلى زايلين نقي لغرض الترويق وعلى مرحلتين الأولى لمدة
نصف ساعة والثانية لمدة ربع ساعة.

5-8-3 Infiltration الارتشاح

وضعت العينات في مزيج من الزايلين وشمع البرافين Parafin ذي درجة انصهار (58)°م
و بنسبة 1:1 داخل الفرن الكهربائي Electric oven بدرجة حرارة (60)°م و لمدة (30) دقيقة،
ثم نقلت إلى شمع البرافين النقي ليتم ارتشاحها بثلاث مراحل و لمدة نصف ساعة لكل مرحلة.

3-8-6 Embedding and Making blocks وعمل القوالب

ملئت القوالب بالشمع المنصهر بنوعية الشمع نفسه المستعمل في الارتشاح ثم نقلت العينات إلى هذه القوالب قبل أن يتصلب الشمع، واستعملت إبرة ساخنة Hot needle لإزالة الفقاعات المتكونة أثناء عملية الصب، ترك القالب بعد ذلك ليتصلب.

3-8-7 Trimming and Sectioning والتقطيع والتشذيب

شدبت قوالب الشمع الحاوية على العينات بمشرط حاد، وثبتت على حامل، ووضع الحامل بعدها في جهاز المشراح الدوار Rotary microtome، وقطعت بسمك (7) مايكروميتر بشكل مقاطع عرضية متسلسلة Transverse serial section، ثم وضعت المقاطع على شرائح زجاجية نظيفة مسحت بطبقة من أح ماير، ثم نقلت بعدها إلى صفيحة ساخنة Hot plate بدرجة حرارة تراوحت (37)°م لفرش المقاطع وتثبيتها على الشريحة الزجاجية.

3-8-8 Staining التلوين

تم الاعتماد على المصادر الخاصة بتحضير الملونات لكن مدة التلوين خاصة بالباحث تم التوصل إليها من خلال العمل كما يأتي:

3-8-8-1 التلوين بملون هيماتوكسلين هارس-أيوسين

Harri's Haematoxylin and Eosin

لونت المقاطع بملون الهيماتوكسلين هارس-أيوسين اعتماداً على

(1982) Bancroft and Stevens و (2013) Suvarna *et al.* وكالاتي:

- وضعت المقاطع النسجية في الزايلين وعلى مرحلتين لمدة (30) دقيقة لكل مرحلة.
- نقلت المقاطع النسجية في مزيج من محلول الزايلين والكحول المطلق (100%) بنسبة 1:1 لمدة (30) دقيقة.

- مررت المقاطع النسجية بسلسلة تنازلية التركيز من الكحول الأيثلي (100%، 95%، 90%، 80%، 70%) لمدة (5) دقائق لكل تركيز، ثم نقلت المقاطع النسجية إلى الماء المقطر ولمدة (3) دقائق.
- لونت المقاطع النسجية بملون هيماتوكسلين هارس لمدة (15) دقيقة، ثم غسلت بالماء المقطر لمدة (3) دقائق بعدها نقلت إلى الكحول المحمض لمدة (10) ثوانٍ تقريباً، ثم غسلت بماء الحنفية حتى يزرق لونها تقريباً (15) دقيقة، ونقلت إلى الماء المقطر لمدة (3) دقائق.
- لونت المقاطع النسجية بملون الايوسين الكحولي لمدة (10) دقائق ونقلت إلى كحول 70%.
- جففت المقاطع النسجية بإمرارها بسلسلة تراكيز تصاعديّة من الكحول الايثلي (80%، 90%، 95%، 100%) ولمدة دقيقة ونصف لكل تركيز.
- روقت المقاطع النسجية باستعمال الزايلين في مرحلتين ولمدة (15) دقيقة لكل مرحلة.

3-8-8-2 التلوين بملون شف الحمض الدوري (PAS) Periodic acid Schiff

لونت المقاطع النسجية بملون (PAS) اعتماداً على (Bancroft et al. (2012) كما

يأتي:

- وضعت المقاطع النسجية في الزايلين وعلى مرحلتين لمدة (30) دقيقة لكل مرحلة.
- نقلت المقاطع النسجية في مزيج محلول الزايلين والكحول المطلق (100%) بنسبة 1:1 لمدة (30) دقيقة.
- مررت المقاطع النسجية بسلسلة تنازلية التركيز من الكحول الايثلي (100%، 95%، 90%، 80%، 70%) ولمدة (5) دقائق لكل تركيز، وبعدها نقلت إلى الماء المقطر لمدة (3) دقائق.

- عوملت المقاطع النسجية بمحلول حمض البريوديك تركيز 0.5% لمدة (10) دقائق، ثم غسلت بالماء المقطر بأربع مراحل ولمدة (1) دقيقة لكل مرحلة.
- نقلت المقاطع النسجية الى محلول كاشف شف لمدة (30) دقيقة، ثم غسلت بماء حنفية حار لمدة (5) دقائق، بعدها نقلت إلى الماء المقطر لمدة (5) دقائق.
- لونت المقاطع النسجية بملون الهيماتوكسلين ماير لمدة (3) دقيقة وغسلت بماء الحنفية لمدة (10) دقائق، ثم نقلت بعدها إلى الماء المقطر لمدة (3) دقائق.
- عوملت المقاطع النسجية بمحلول الكاشف الأزرق Blue reagent solution لمدة (30) ثانية، ثم نقلت إلى الماء المقطر لمدة (3) دقائق.
- نقلت المقاطع النسجية الى محلول الأخضر الضوئي Light reagent solution لمدة (2) دقيقة ثم نقلت بعدها إلى الماء المقطر لمدة (2) ثانية.
- مررت المقاطع النسجية بسلسلة تراكيز تصاعدية من الكحول الايثيلي (70%، 80%، 90%، 95%، 100%) ولمدة دقيقة لكل تركيز.
- روقت المقاطع النسجية باستعمال الزايلين في مرحلتين ولمدة (15) دقيقة لكل مرحلة.

3-8-8-3 التلوين بملون التوليدين الأزرق Toluidine blue stain

- لونت المقاطع النسجية بملون التوليدين الأزرق اعتماداً على (Vacca 1985) كما يأتي:
- وضعت المقاطع النسجية في الزايلين وعلى مرحلتين لمدة (30) دقيقة لكل مرحلة.
- نقلت المقاطع النسجية في مزيج من محلول الزايلين والكحول المطلق (100%) بنسبة 1:1 لمدة (30) دقيقة.
- مررت المقاطع النسجية بسلسلة تنازلية التركيز من الكحول الايثيلي (100%، 95%، 90%، 80%، 70%) ولمدة (5) دقائق لكل تركيز، بعدها نقلت إلى الماء المقطر لمدة (3) دقائق.

- لونت المقاطع النسجية بملون التوليديين الأزرق لمدة (30) دقيقة.
- وضعت المقاطع النسجية في الاسيتون بثلاث مراحل وفي كل مرحلة (2) ثانية.
- نقلت المقاطع إلى مزيج من الاسيتون والزايلين بنسبة (1:1) بمرحلتين، لمدة (5) ثواني لكل مرحلة.
- روقت المقاطع النسجية بالزايلين في مرحلتين ولمدة (15) دقيقة لكل مرحلة.

3-8-4 التلوين بملون فان جيزن Van Gieson stain

لونت المقاطع النسجية بملون فان جيزن اعتماداً على (Bancroft and Cook (1984)

كما يأتي:

- وضعت المقاطع النسجية في الزايلين وعلى مرحلتين لمدة (30) دقيقة لكل مرحلة.
- نقلت المقاطع النسجية في مزيج من محلول الزايلين والكحول المطلق (100%) بنسبة 1:1 لمدة (30) دقيقة.
- مررت المقاطع النسجية بسلسلة تنازلية من الكحول الايثيلي (100%، 95%، 90%)،
- (80%، 70%)، ولمدة (5) دقائق لكل تركيز، وبعدها نقلت إلى الماء المقطر لمدة (3) دقائق.
- لونت المقاطع النسجية بمحلول أزرق السلستين Celestine blue solution لمدة (5) دقائق ثم نقلت إلى الماء المقطر لمدة (2) دقيقة.
- لونت المقاطع النسجية بملون الهيماتوكسلين-ماير لمدة (5) دقائق.
- غسلت المقاطع النسجية بماء الحنفية الجاري Running tap water لمدة (5) دقائق.
- عوملت المقاطع النسجية بملون كيرتيس Curtis stain ولمدة (5) دقائق.
- ميزت المقاطع النسجية بوضعها في ورق الترشيح Filter paper لمدة (5) دقائق، لإزالة الفائض من الملونات.

- مررت المقاطع النسجية بسلسلة تراكيز تصاعديّة من الكحول الايثيلي (70%، 80%، 90%، 95%، 100%) ولمدة دقيقة لكل تركيز.
- روقت المقاطع النسجية باستعمال الزايلين في مرحلتين ولمدة (15) دقيقة لكل مرحلة.

3-8-8-5 التلوين بملون البورق القرمزي Borax carmine stain

لونت نماذج أجنة الطيور الكاملة بملون البورق القرمزي اعتماداً على Humason (1967) كما يأتي:

- نقل الجنين الكامل بعد تثبيته إلى الكحول الايثيلي تركيز (70%).
- وضع الجنين في ملون البورق القرمزي لمدة (15) دقيقة.
- غسل الجنين بالكحول الايثيلي تركيز (70%) لمدة (15) دقيقة.
- مرر الجنين بسلسلة تصاعديّة التركيز من الكحول الايثيلي (80%، 90%، 95%، 100%) ولمدة (15) دقيقة لكل تركيز.
- نقل الجنين إلى الزايلين على مرحلتين إلى أن يصبح الجنين شفافاً.

3-8-9 الإرساء Mounting

استعمل بلسم كندا لغرض إرساء المقاطع النسجية والأجنة الكاملة، ثم غطيت بغطاء زجاجي، ثم وضعت الشرائح الزجاجية بعد ذلك على صفيحة ساخنة بدرجة حرارة 37°م، لتسريع عملية التجفيف.

3-9 الفحص المجهرى Microscopic examination

دُرس الوصف الشكليائي للأجنة باستعمال مجهر التشريح Dissecting microscope، ودرست المقاطع النسجية باستعمال المجهر الضوئي المركب Compound microscope، ويقوى مختلفة، وتم استعمال المقياس المسرحي الدقيق Stage micrometer والمقياس العيني Ocular micrometer لغرض إجراء القياسات التشريحية والانسجية والتي شملت (وزن الكبد،

طول وعرض الفين الايمن والايسر ، طول الحبال الكبدية وقطر كلاً من الخلية الكبدية والوريد المركزي والباحة البابية) وتبعاً إلى (Bancroft *et al.*, 2012).

3-10 التصوير المجهرى Microscopic photography

صورت المقاطع النسيجية المنتخبة بمجهر ضوئي مركب مزود بكاميرا نوع Canon وصورت الاجنة والنماذج الخاصة بالدراسة الشكلية بكاميرا تصوير رقمية Digital camera ذات قوة تكبير (20) ميكابيكسل فضلاً عن التصوير بمجهر تشريح مزود بكاميرا نوع Canon. وقد صورت المقاطع في مختبر الأجنة المتقدم في كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم.

3-11 عينات المجهر الالكتروني Samples of electronic microscope

3-11-1 تحضير العينات للدراسة بالمجهر الالكتروني الماسح

Preparation of samples for scanning electron microscope (SEM)

أخذت اكباد الاجنة بالاعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة قبل الفقس وكبد الدجاج البالغ، وهيات لغرض فحصها بالمجهر الالكتروني الماسح Scanning electron microscope (SEM)، تبعا إلى (Vacca 1985) كما يأتي:

- ثبتت العينات في محلول الكلوترالدهايد 4% Glutaraldehyde ولمدة 24 ساعة.
- مررت العينات بسلسلة تراكيز تصاعديّة من الكحول الايثلي (70%، 80%، 90%) ولمدة (10) دقائق لكل تركيز، ثم نقلت إلى الكحول الايثلي المطلق (100%) وعلى مرحلتين مدة كل مرحلة (15) دقيقة.
- طليت Coating العينات بالذهب من خلال جهاز الطلاء Ion sputter.
- جففت العينات بوضعها على ورق ترشيح، بعدها ثبتت على قاعدة المجهر Microscope base وذلك باستعمال الشريط اللاصق ذي الوجهين الخاص بذلك.

- فحصت العينات بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM) من نوع AIS 2300c، وذي عدسة مزدوجة تتراوح قدرة تكبيرها (1-500) Um أي بمقدار (300000x).
- صورت العينات المنتخبة.

2-11-3 تحضير العينات للدراسة بالمجهر الالكتروني النافذ

Preparation of samples for transmission electron microscope (TEM)

أخذت أكباد الأجنة بأعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وكبد صوص الدجاج (14) يوماً بعد الفقس وكبد الدجاج البالغ، وتمت تهيئتها لغرض فحصها بالمجهر الالكتروني النافذ (TEM)، تبعاً إلى (Nunn 1970) و (Glauert 1977) كما يأتي:

1-2-11-3 التثبيت Fixation

أخذت عينات صغيرة الحجم بسمك (2) ملم، تم تثبيتها وذلك بوضعها في محلول كلوترالديهايد Glutaraldehyde تركيز (2.5%) لمدة (12) ساعة.

2-2-11-3 الغسل Washing

غسلت العينات في محلول كاكوديليك الداريء Cacodylic buffer أو بداريء الفوسفات متعادل الرقم الهيدروجيني 7.2 بمرحلتين، ولمدة نصف ساعة لكل مرحلة، بعدها تركت في الداريء بدرجة (4)°م ليلة واحدة Over night، ثم نقلت إلى محلول رابع أوكسيد الاوزميوم Osmium tetroxide بتركيز (1%) لمدة ساعة ونصف، بعدها غسلت العينات في الماء المقطر، ثم نقلت إلى محلول الكحول الايثيلي بتركيز 30%.

3-2-11-3 الانكاز Dehydration

مررت العينات بسلسلة تصاعدية التركيز من الكحول الايثيلي (50%، 60%، 70%)، 80%، 90%، 95% ولمدة (20) دقيقة لكل تركيز، ثم نقلت إلى كحول ايثيلي مطلق (100%) وعلى مرحلتين لمدة (30) دقيقة لكل مرحلة.

3-11-2-4 Infiltration التثريب

وضعت العينات في أوكسيد البروبيلين Propylene oxide وعلى مرحلتين لمدة (30) دقيقة لكل مرحلة، ووضعت بعدها في خليط من مادة الطمر Epoxy resin المكون في الارلدايت Araldite مع أوكسيد البروبيلين Propylene oxide بنسبة 1:1 لكل منها، وتركت لمدة ساعة واحدة بدرجة حرارة الغرفة.

3-11-2-5 Embedding الطمر

طمرت العينات في مادة الطمر Epoxy resin، وذلك من خلال وضع كل عينة في محفظة بلاستيكية Plastic capsule تحوي على مادة الطمر، ووضعت المحافظ في فرن بدرجة حرارة (60)°م وتركت لمدة يومين.

3-11-2-6 Cutting and affixing sections ولصق المقاطع

قطعت العينات بسكاكين زجاجية Glass knives عملت من تقطيع قضيب زجاجي خاص بجهاز صانع السكاكين Reichert jung knifmaker، وقطعت النماذج بجهاز المشراح الفوقي Ultramicrotome (Richert-Jung, Ultracut) وكانت المقاطع كما يأتي:

- مقاطع شبه الدقيق Semithin sections بسمك (1) مايكروميتر، لونت بإضافة بضع قطرات من ملون المثلين الأزرق Methylene blue، ووضعت على صفيحة ساخنة بدرجة حرارة (60)°م لمدة (1-2) دقيقة، ثم غسلت بالماء المقطر وتركت لتجف وفحصت بالمجهر الضوئي نوع Zeiss للتأكد من المقاطع المطلوبة.

- حضرت مقاطع دقيقة السمك Ultrathin section بسمك (60) نانوميتر، حملت على مشبك نحاسي خاص Special copper buckle يحتوي على (200-300) عين.

3-11-2-7 Staining التلوين

- وضعت المقاطع في محلول مشبع خلات اليورانيل Uranyl acetate المحضر في كحول ايثيلي تركيز (70%) ولمدة ساعة ونصف بدرجة حرارة الغرفة، بعدها غسلت جيداً بطريقة الغسل النافذ Jet wash بكحول ايثيلي تركيز (70%).
- وضعت المقاطع لمدة (15) دقيقة في محلول سترات الرصاص Lead citrate، وبعدها غسلت بطريقة الغسل النافذ، وجفف المشبك النحاسي الحامل للمقاطع بورقة نشاف، وجهزت للفحص.

3-11-2-8 الفحص والتصوير بالمجهر الالكتروني النافذ**Examination and photography by transmission electron microscope**

- فحصت المقاطع بالمجهر الالكتروني النافذ وتم التقاط الصور المنتخبة على فلم نوع Kodak، وطبعت الصور في وحدة المجهر الالكتروني في كلية الطب جامعة النهدين.

3-12 التحليلات الإحصائية Statistical analysis

- استعمل برنامج (SPSSV.11.5) Statistical Package for the Social Sciences في التحليل الاحصائي لايجاد الفروق المعنوية في متوسطات قياسات الدراسة باستعمال اختبار تحليل التباين ذو الاتجاه الواحد One way ANOVA (طريقة إيجاد اقل فرق معنوي Least significant difference)، وعرضت النتائج بشكل المتوسط الحسابي \pm الخطأ القياسي، واعتمدت الفروق المعنوية الأقل من ($P \leq 0.05$) وكذلك ($P \leq 0.001$) في بعض التحليلات.

3-13 تحليل الحموض الامينية Amino acids analysis

- فصلت الحموض الامينية من الكبد وشخصت اعتماداً على نماذج قياسية للحموض الامينية، وباستعمال جهاز كروماتوغرافيا السائل ذي الأداء العالي High performance liquid

chromatography (HPLC)، إذ حقن الجهاز بتركيز معلومة مقدارها (1m M/L) لكل

حمض اميني قياسي في ظروف الفصل الموضحة حسب الجدول (3-26) أدناه:

جدول (3-26): ظروف الفصل لتحليل الحموض الامينية.

C18(150x4.6) (5.0 Mm)	طول العمود Column long
Fluoriscence	نوع الكاشف Detector type
Shimadzu	الطول الموجي Wave lenght
2.0 ML/min	السريان Flow
25°C	درجة الحرارة Temperature
A: Buffer Na ₂ HPO ₄ B: Mix= H ₂ O.CH ₃ CN.MeO ₄	الطور الناقل Carrier phase

طريقة العمل

إجريت عملية التحليل اعتماداً على (1991) Fierabraci *et al.* كما يأتي:

- جُونِس (100) ملغم من نسيج الكبد للأعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص
- عمر (14) يوماً وكبد الدجاج البالغ باستعمال المجانس اليدوي ثم أضيف إلى المجانس (0.5) سم³ من حمض البيركلورايد Perechlorid acid.
- نبذت العينات بسرعة (4000) دورة/دقيقة لمدة (10) دقائق.
- أخذ (250) سم³ من الطافي Supernant، وإضيفت كاربونات البوتاسيوم الهيدروجيني Potassium hydrogen carbonate إليه.
- مزج المحلول الخليط ووضع في حمام ثلجي لمدة (15) دقيقة.
- مزج المحلول الخليط مرة ثانية، ثم نبذ لمدة (10) دقائق وبسرعة (6000) دورة/دقيقة.

- أخذ (250) سم³ من الرائق ثم أضيف إليه (375) سم³ من محلول الدارئ المخفف
Diluting buffer (Li citrate) بتركيز (0.2) عياري (pH 1.30).
- قيست الحموض الامينية باستعمال جهاز كروماتوغرافيا السائل ذي الأداء العالي
(HPLC).
- حسب تركيز الحموض الامينية باستعمال المعادلة التالية:

$$\text{تركيز الحمض الاميني (mM/L)} = \frac{\text{مساحة حزمة الحمض في النموذج}}{\text{مساحة حزمة الحمض القياسي}} \times \text{التركيز القياسي للحمض} \times 100$$

3-14 تحليل الكلايوجين Glycogen analysis

- فصل الكلايوجين باستعمال نموذج قياسي لتحليل الكلايوجين وباستعمال جهاز
High performance liquid chromatography كروماتوغرافيا السائل ذي الأداء العالي
(H.P.L.C).

طريقة العمل

تم إجراء عملية التحليل تبعاً الى López-Hermándaz (2000) كما يأتي:

- استخلصت عينة كبد الدجاج المحلي (100) ملغم للأعمار (7، 11، 14، 19) يوماً
حضانة وصوص عمر (14) يوماً، وكبد الدجاج البالغ، وهضمت قاعدياً مع (100) مل
بيكاربونات الصوديوم (M 0.25).
- جمد الخليط وتم ضبط الـ pH إلى 4.6 مع (M 0.25) من حامض الستريك Citric
acid قبل إضافة (20) ملغم من الاميلوكلوكوسايديز Amyloglucosidase.
- حضن طوال الليل في درجة حرارة (58) درجة مئوية لتحليل الكلايوجين إلى كلوكوز.
- جُمد الخليط ورشح تحت التفريغ وازداد إلى (100) مل مع الماء، والنتيجة محلول يرشح
جيداً بواسطة غشاء منقب حجم ثقوبه (0.45) مايكروميتر.

- فصل المحلول كروماتوغرافياً بوساطة الغسل مع خليط (ماء - Acetonitrite) بنسبة (v/v 20:80) في معدل سريان (1) مل/دقيقة و درجة حرارة العمود مسيطر عليها في 28 درجة مئوية.

- قيس الكلايوجين باستعمال جهاز كروماتوغرافيا السائل ذي الأداء العالي (H.P.L.C).

- حسب تركيز الكلايوجين باستعمال المعادلة التالية:

$$\text{تركيز الكلايوجين} = \frac{\text{مساحة الحزمة في النموذج}}{\text{مساحة الحزمة القياسي}} \times \text{التركيز القياسي} \times \text{عدد مرات التخفيف}$$

3-15 تحليل الحموض الدهنية Fatty acid analysis

فصلت الحموض الدهنية باستعمال نماذج قياسية لتشخيص الحموض الدهنية وباستعمال

جهاز كروماتوغرافيا السائل ذي الأداء العالي (H.P.L.C).

طريقة العمل:

اجري التحليل تبعاً إلى Cortinas *et al.* (2004) كما يأتي:

- تمت مجانسة (100) ملغم من نسيج كبد الدجاج المحلي للأعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة و(14) يوماً بعد الفقس، وكبد الدجاج البالغ باستعمال المجانس اليدوي مع (100) مل من ماء متأين، ثم بعدها فصلت الدهون تبعاً لطريقة International Organization for Standardization-International Dairy Federation (2001) (ISO-IDF) باستعمال خليط (20) مل بنتان N-pentane وثنائي اثيل الاثير Diethyl ether بنسبة (50:50 v/v) بعد الإضافة الأولى لـ (100) مل من محلول هيدروكسيد الامونيوم (0.1) M إلى المستخلص.

- نقلت طبقة الدهون إلى أنابيب دقيقة وتركت بدرجة حرارة الغرفة تقريباً لمدة (30) دقيقة قبل

بدء الطرد المركزي الدقيق Microcentrifuged لمدة (20) مركزي بحرارة الغرفة، وبعد

إجراء الطرد المركزي أزيلت الطبقة العليا للتحليل حيث تم خزن الحموض الدهنية المفصولة في قوارير كهرمان (Amber vials) وعرضت لمجرى نيتروجين N_2 وجمدت حتى 20 درجة مئوية.

- قبيست الحموض الدهنية باستعمال جهاز كروماتوغرافيا السائل ذي الأداء العالي (H.P.L.C.).

- حسب تركيز الحموض الدهنية باستعمال المعادلة التالية:

$$\text{تركيز الحموض الدهنية} = \frac{\text{مساحة الحزمة في النموذج}}{\text{مساحة الحزمة القياسي}} \times \text{التركيز القياسي} \times \text{عدد مرات التخفيف}$$

الفصل الرابع

النتائج

Results

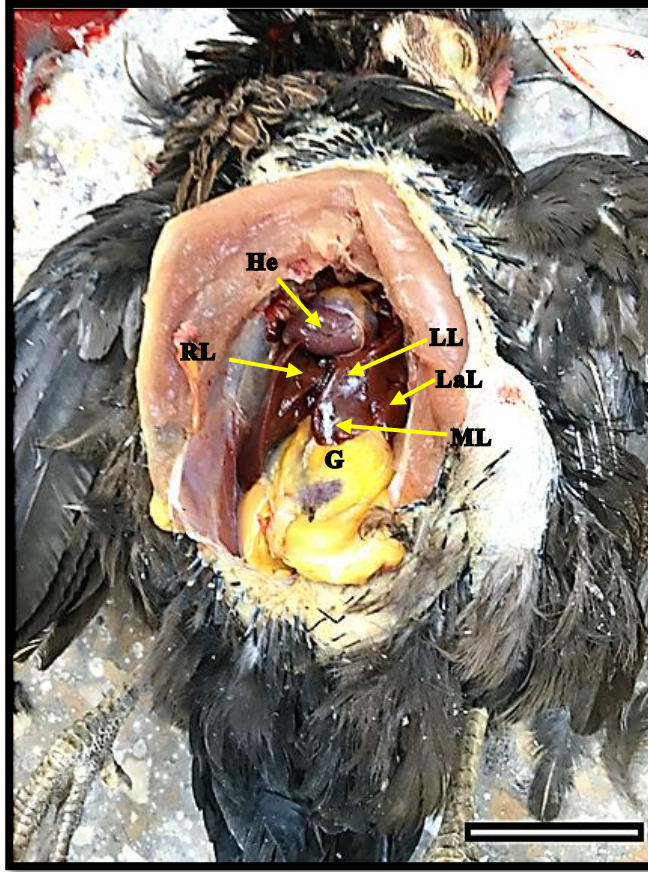
4- النتائج Results

تطرقت الدراسة الحالية إلى دراسة الوصف الشكليائي والتركيب النسجي، فضلاً عن التكوين الجنيني للكبد Liver وكيس الصفراء Gall bladder في طائر الدجاج المحلي (*Gallus gallus*) (Linnaeus, 1758) Local chicken، فضلاً عن القياسات التشريحية والنسجية للكبد خلال مرحلة الحضانة والفقس وبعد الفقس والبالغ وكذلك الكشف عن الحموض الأمينية Amino acids، الكلايكوجين Glycogen والحموض الدهنية Fatty acids في كبد أجنة طائر الدجاج المنزلي للأعمار (7، 11، 14، 19) يوم حضانة، صوص الدجاج عمر (14) والبالغ Adult وكالاتي:

4-1 الوصف الشكليائي للكبد وكيس الصفراء في طائر الدجاج المحلي البالغ

Morphological description of liver and gallbladder in adult local chicken bird

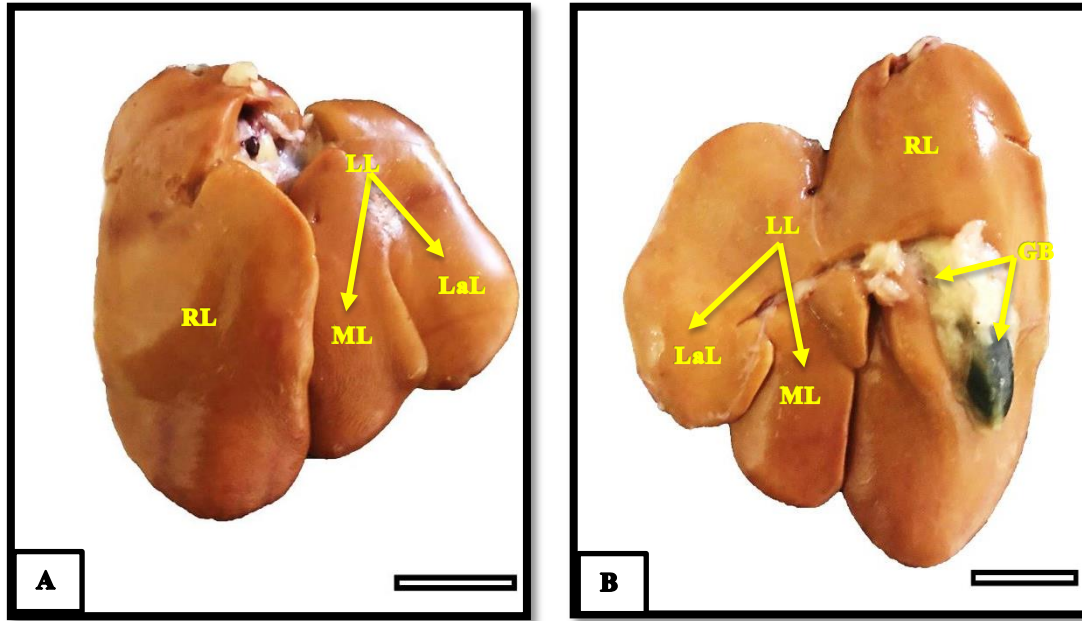
أظهرت نتيجة الدراسة التشريحية الحالية لكبد الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، أن عضو الكبد Liver يشغل جزءاً كبيراً من التجويف الجسمي Coelomic cavity، ويقع في الجزء العلوي Superior part من التجويف البطني الصدري Thoraco-abdominal cavity ضمن منطقة الأضلاع Ribs region، يتموضع الجزء العلوي الأمامي Anterior superior part منه ضمن الجزء القمي Apical part للقلب Heart وجزؤه السفلي Inferior part يقع ضمن القانصة Gizzard (شكل 4-1).



شكل (1-4): منظر بطني يبين موقع الكبد في طائر الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL)، القلب (He)، القانصة (G)، الفص الجانبي (LaL)، الفص الوسطي (ML). Scale bar= 100 mm.

امتلك الكبد سطحين، سطح ظهري Dorsal surface أملس مقعر Concave ووسطح بطني Ventral surface أملس محدب Convex، وكان ثنائي الفصوص Bilobed، الفص الأيمن Right lobe أكبر من الفص الأيسر Left lobe، وتميز الفص الأيمن بأنه ممتداً إلى الأمام قليلاً عن الفص الأيسر، وكان اهليلجي الشكل Elliptical shaped، وتميز الفصان بحافات رقيقة وحادة وارتبطا في الجهة الأمامية بواسطة رباط مستعرض Transverse ligament بين الفصين والمنطقة الوسطى، وامتلك الفص الأيسر تقعرًا في قمته يمثل موقع أو مستقر القلب، ويكون مقسماً إلى فصين ثانويين. فص وسطي Medial lobe وفص جانبي Lateral lobe، يكون الفص الوسطي أكبر وأعرض من الفص الجانبي، يوجد انخفاض على

السطح الظهري للكبد من جهته الأمامية تدعى بالحفرة المستعرضة Transverse fossa تمثل موقع دخول فروع الوريد البابي الكبدي Branches of hepatic portal vein وفروع الشريان الكبدي Branches of hepatic artery وخروج القنوات الصفراوية Bile ducts. ويمتلك الفص الأيمن تقعرًا من جهته البطنية الاحشائية Visceral side تمثل موقع القانصة Gizzard كما أنه لا يحتوي على شق يدل على انقسامه إلى فصين ثانويين كما في الفص الأيسر، يظهر الكبد بلون احمر داكن الى بني محمر او بني مائل الى الاصفرار تقريباً (شكل 2-4, A). اما كيس الصفراء فيتميز بتركيب مغزلي أو كمثري الشكل تقريباً ذو لون اخضر غامق، يتكون من ثلاثة أجزاء هي الرأس Head، الجسم Body والعنق Neck الذي يقع في الجهة البطنية الاحشائية للفص الأيمن (شكل 2-4, B).



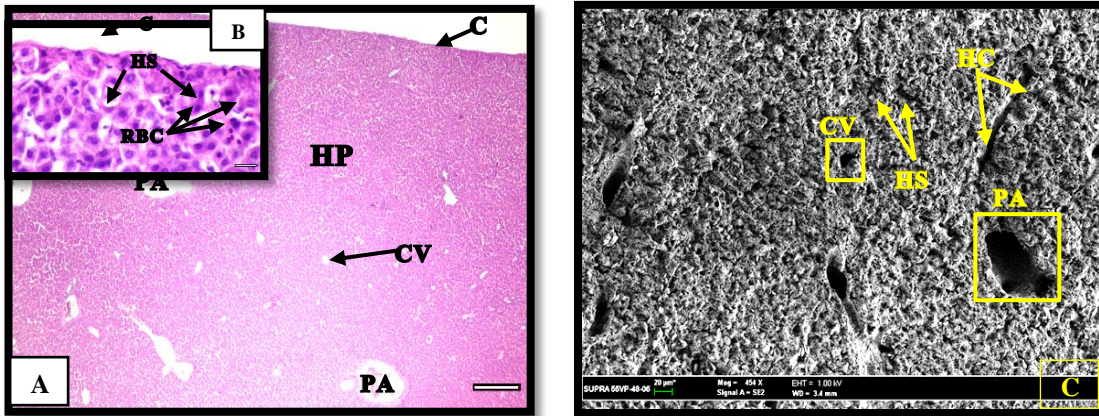
شكل (2-4): الكبد في طائر الدجاج المحلي البالغ، الفص الايمن (RL)، الفص الايسر (LL)، الفص الوسطي (ML) والفص الجانبي (LaL) وكيس الصفراء (GB). A- مظهر ظهري، B- مظهر بطني، Scale bar= 20 .mm

2-4 التركيب النسيجي للكبد وكيس الصفراء في طائر الدجاج المحلي البالغ

Histological structure of the liver and gallbladder in adult local chicken bird

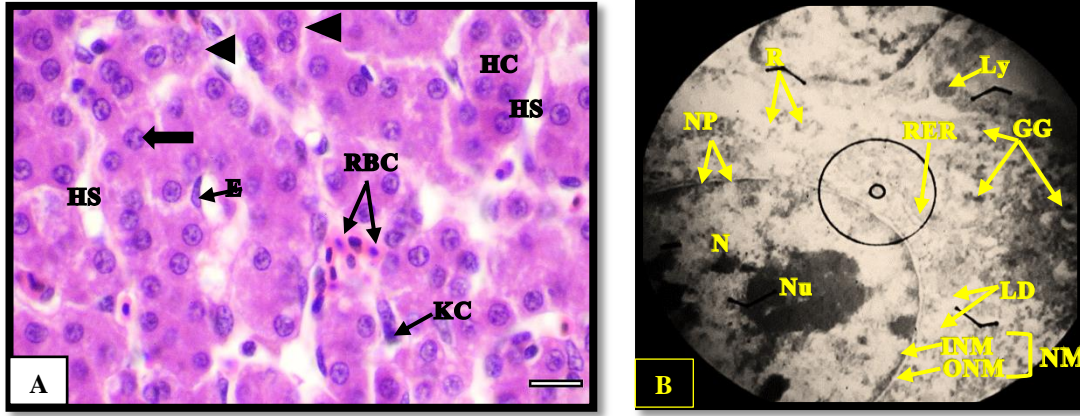
أظهرت نتائج الدراسة النسيجية الحالية لكبد الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، أن النسيج الحشوي الكبدي Hepatic parenchyma محاط بطبقة رقيقة من خلايا ظهارية حرشفية تكون مع النسيج الضام الكثيف غير المنتظم Irregular dense connective tissue تحتها محفظة كليسون Glisson's capsule المكونة من الألياف المغراوية Collagen fibers، تمتد من المحفظة حواجز Trabeculae رقيقة غير عميقة، لكنها لا تميز الكبد إلى فصيصات Lobules متميزة لافتقارها إلى الحواجز بين فصيصية Interlobular septa كما أوضحها المجهر الإلكتروني الماسح (SEM) Scanning Electron Microscope أيضاً ان النسيج الحشوي الكبدي مكوناً من:

حبال كبدية Hepatic cords، جيبانيات كبدية Hepatic sinusoids، أوردة مركزية Central veins وباحات بابية Portal areas (الشكل 3-4).



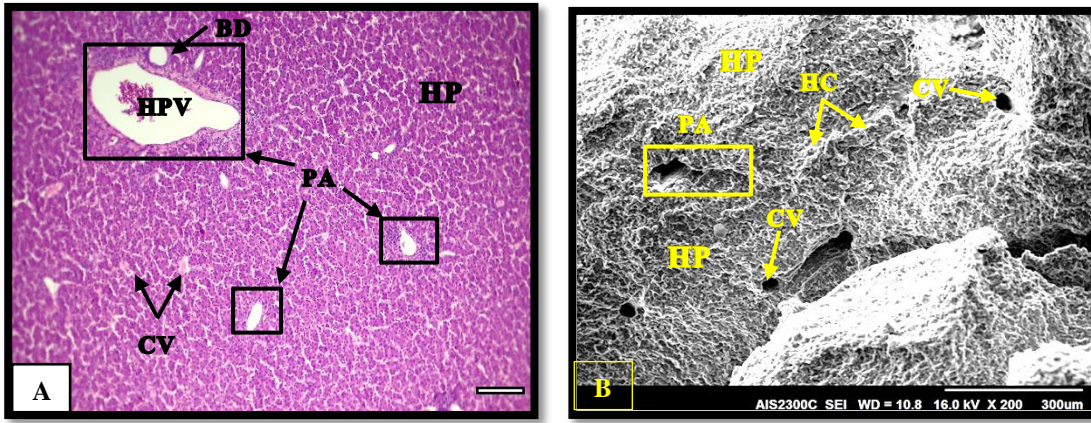
شكل (3-4): مقطع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ المحفظة (C)، النسيج الحشوي الكبدي (HP)، والوريد المركزي (CV)، الباحة البابية (PA)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الحبال الكبدية (HC) وخلايا الدم الحمر (RBC). A: ملون H&E، 4X، Scale bar= 500 µm، 100X، ملون B. C: مجهر الكتروني ماسح (SEM)، 454X، Scale bar= 20 µm، H&E.

إن الوحدة الأساسية المكونة للنسيج الحشوي الكبدي هي الخلايا الكبدية Hepatocytes، وظهرت هذه الخلايا بشكل مضلع أو متعددة الأضلاع Polygonal أقرب إلى الخلايا المكعبة Cuboidal cells كبيرة الحجم فاتحة اللون ذات حدود غير واضحة، حاوية على سايتوبلازم متجانس باهت اللون يتقبل الملونات الحمضية، وتمتلك الخلية الكبدية قطباً وعائياً Vascular pole وهو الجزء المطل على الجيباني الكبدي وقطب صفراوي Biliary pole وهو الجزء المطل على القنية الصفراوية Bile canaliculi، وتحتوي الخلية الكبدية على نواة Nucleus تقع ضمن القطب الوعائي وتكون إما واحدة أو نواتين، وتمتاز بكونها دائرية Circular أو بيضوية Oval الشكل متوسطة الحجم ذات مادة كروماتينية متوسطة الكثافة، حاوية على نوية Nucleolus واحدة أو نويتين شكل (A, 4-4) والشكل (B, 4-4) أوضح الخلية الكبدية تحت المجهر الإلكتروني النافذ Transmission Electron Microscope (TEM) والحاوية على نواة محاطة بغشاء نووي Nuclear membrane محتوي على ثقب نووية Nuclear pore، والغشاء النووي مكون من غشائين غشاء نووي داخلي Inner وآخر خارجي Outer، تحتوي النواة على مادة كروماتينية متباينة الكثافة Heterochromatin، تتركز على الجدار الداخلي للغشاء النووي الداخلي أو ضمن الجزء الوسطي للنواة وحاوية على (1-2) نويات صغيرة كثيفة غامقة اللون وكذلك لوحظ انتشار واسع للميتوكوندريا Mitochondria، والشبكة البلازمية الداخلية الخشنة Rough endoplasmic reticulum بالقرب من النواة أو الغشاء النووي وكذلك الرايبوسومات Ribosomes منتشرة بشكل واضح ضمن سايتوبلازم الخلية الكبدية.



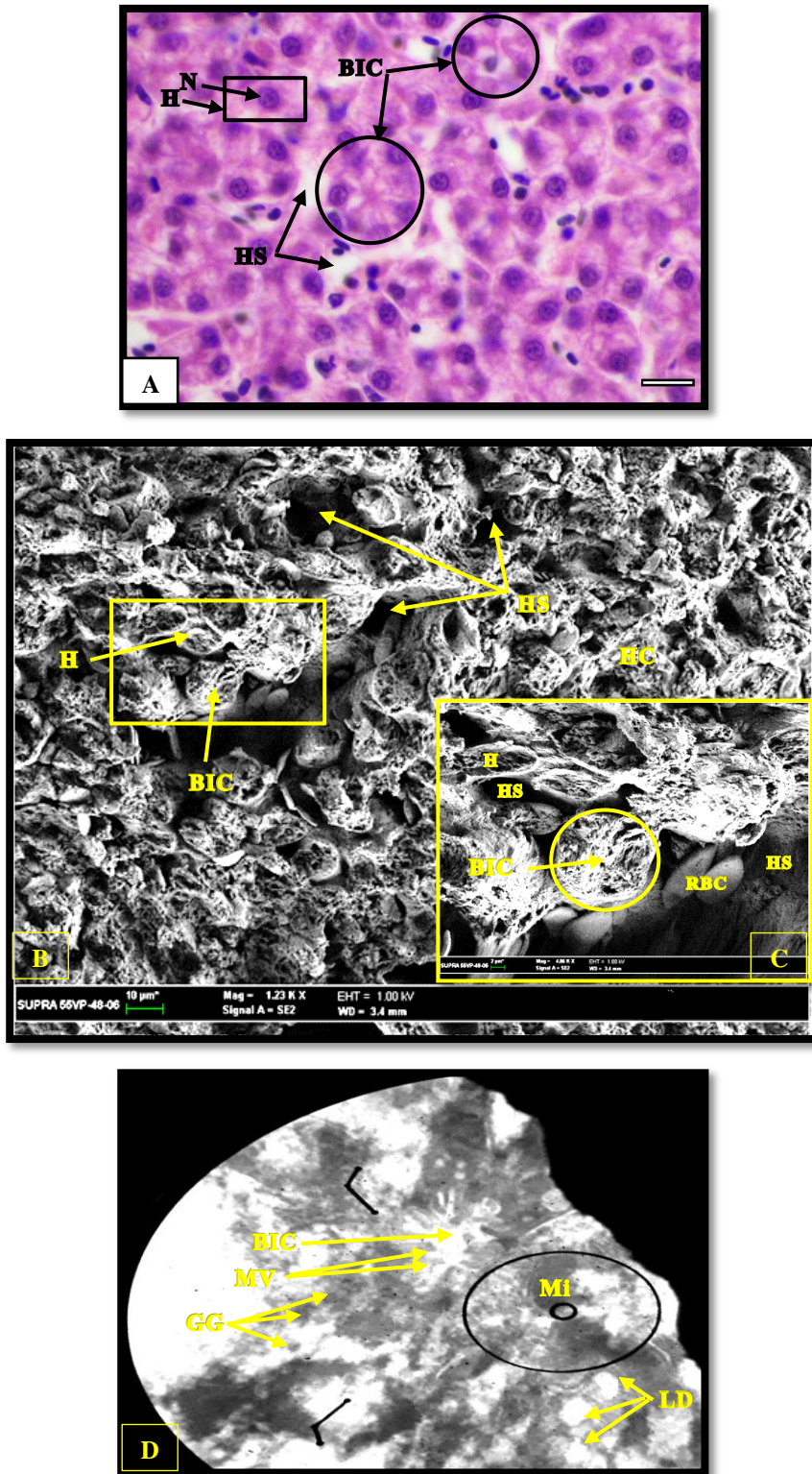
شكل (4-4): مقطع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا كفر (KC)، الخلايا البطانية (E)، نواة (N)، نواة ذات نويتين (الكروماتين) (الكروماتين)، خلايا الدم الأحمر (RBC)، خلايا ذات نواتين (الكروماتين) (الكروماتين)، الثقوب النووية (NP)، الغشاء النووي (NM)، الغشاء النووي الداخلي (INM)، الغشاء النووي الخارجي (ONM)، النوية (Nu)، القطيرات الدهنية (LD)، حبيبات الكلايوجين (GG)، الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة (RER)، الأجسام الحالة (Ly) والريبوسومات (R). A: ملون H&E، 100X، Scale bar= 20 μ m. B: مجهر الكتروني نافذ (TEM)، 34000 X.

تترتب الخلايا الكبدية Hepatocytes بهيأة حبال تدعى بالحبال الكبدية Hepatic cords، سمك كل منها (2) خلية، تتميز هذه الحبال بأنها متفرعة وغير منتظمة متداخلة مع بعضها حول الباحات البابية Portal areas، وتترتب حول الأوردة المركزية Central veins بشكل شعاعي (شكل 4-5، A). وتتميز الخلايا الكبدية بالمجهر الالكتروني الماسح بانها مرتبة بشكل شبكة ثلاثية الأبعاد Three dimensional meshwork من حبال مكونة نظاماً متصلاً من الحبال الكبدية Hepatic cords التي تكون مرتبة شعاعياً حول الوريد المركزي Central vein ومرتبطة حول الباحات البابية Portal areas بشكل حبال معشقة Anastomosing cords متفرعة متداخلة مع بعضها (شكل 4-5، B).



شكل (4-5): مقطع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ النسيج الحشوي الكبدي (HP)، الوريد المركزي (CV)، الحبال الكبدية (HC)، الباحة البابية (PA)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع قناة الصفراء (BD). A: ملون H&E، 10X، Scale bar= 200 µm. B: مجهر الكتروني ماسح 200X، Scale bar= 300 µm.

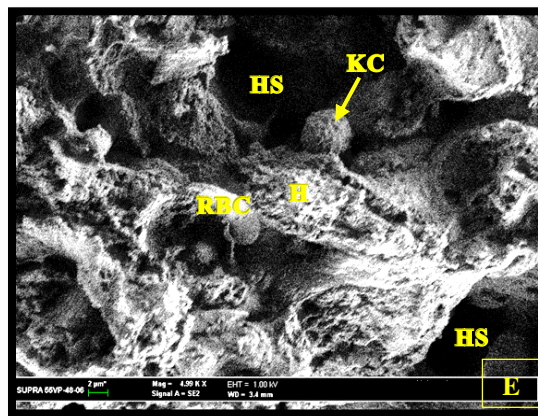
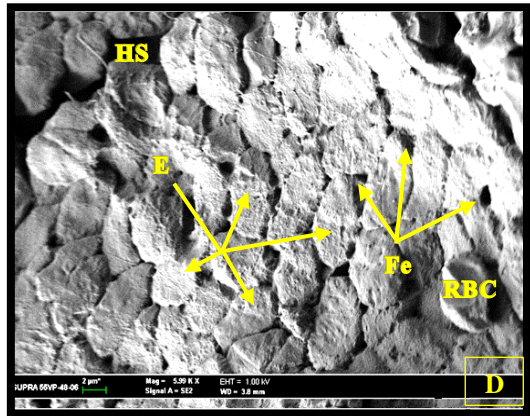
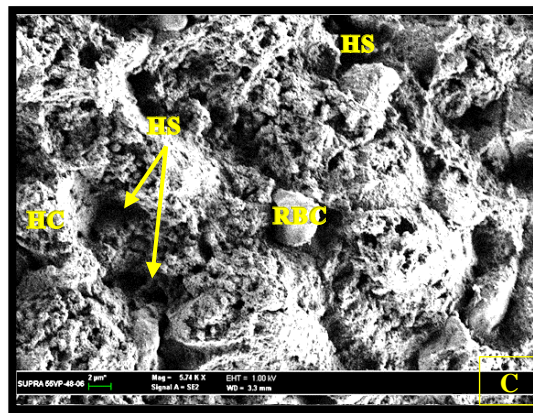
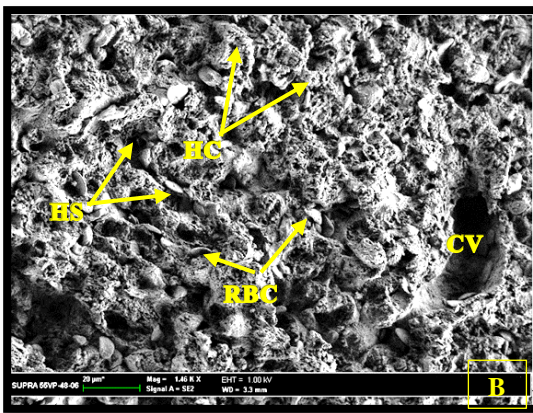
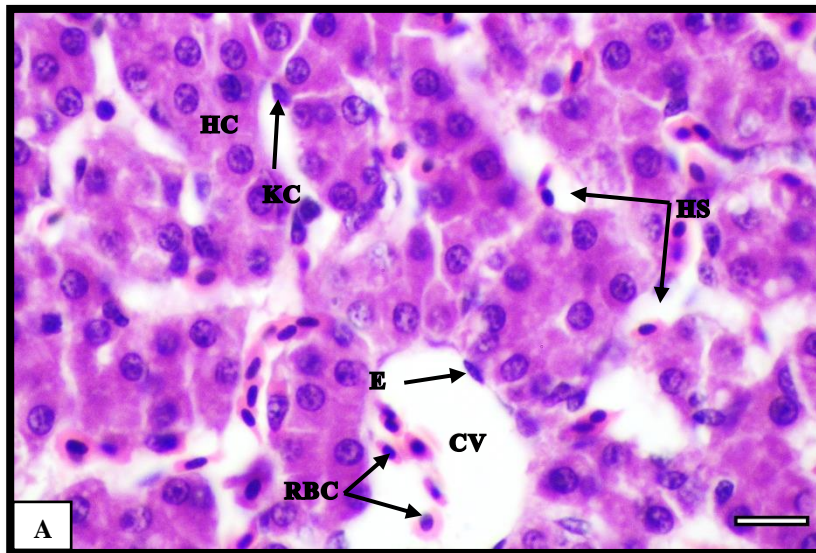
كوّن تجمع قمم Apices ثلاث أو أربع أو خمس من الخلايا الكبدية الهرمية الشكل Pyramidal المتجاورة فسحة بين خلوية Intercellular space مثل فرعاً دقيقاً من النظام الصفراوي Biliary system ويدعى بالقنية الصفراوية Bile canaliculi (شكل 4-6، A). وظهرت هذه القمم بالمجهر الالكتروني الماسح مرتبة حول القنية الصفراوية، وتتميز الخلايا الكبدية بأنها تكون معلقة وذات شكل مجسم متعددة الأوجه Polyhedron وله أوجه تكون ملامسة للقنات الصفراوية وأسطح عريضة تكون على اتصال مع جدار الجيبانيات وتكون الأوجه الأخرى ملامسة للخلايا الكبدية المجاورة (شكل 4-6، B، C). والشكل (4-6، D) يوضح القنية الصفراوية Bile canaliculi بواسطة المجهر الالكتروني النافذ TEM واحتوائها على الزغيبات Microvilli الناشئة من الجزء القمي للخلايا الكبدية التي بتجمع قمم (3، 4، 5) خلايا كبدية ويلاحظ أن الأجزاء القمية من الخلايا الكبدية تحتوي على الماييتوكونديريا والقطيرات الدهنية فضلاً عن حبيبات الكلايكوجين.



شكل (4-6): مقطع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ القنية الصفراوية (BIC)، الجيبانتيات الكبدية (HS)، الخلية الكبدية (H)، النواة (N)، خلايا الدم الأحمر (RBC)، الحبال الكبدية (HC)، الزغيبات (MV)، القطيرات الدهنية (LD)، حبيبات الكلاوجين (GG) والميتوكوندريا (Mi). A: ملون H&E، 100X، Scale bar= 20 μm . B: مجهر الكتروني ماسح (SEM)، Scale bar= 10 μm . C: مجهر الكتروني ماسح (SEM)، 4.86X، Scale bar= 2 μm . D: مجهر الكتروني نافذ (TEM)، 34000 X.

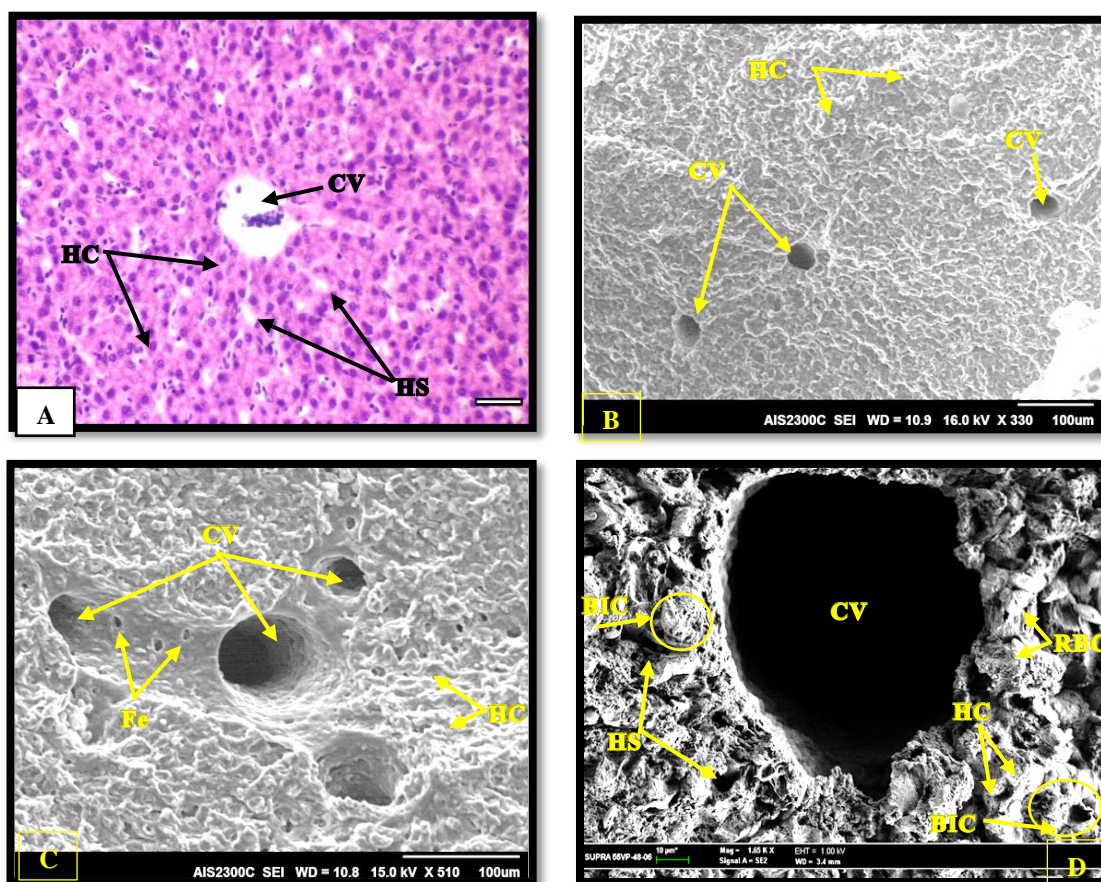
تتكون بين الحبال فراغات بهيأة شبكة ثلاثية الأبعاد Three-dimensional network من الجيبانيات الكبدية المثقبة Fenestrated hepatic التي يسري فيها الدم، وتتميز هذه الجيبانيات بأنها ضيقة وغير منتظمة، يبلغ معدل عرضها حوالي $(9.18 \pm 1.54 \mu\text{m})$ ، وتكون مبطنة بالخلايا البطانية Endothelial cells، تتميز بأنها مغزلية الشكل Fusiform تقريباً ومسطحة Flatted وغير مرتبطة مع بعضها بصورة محكمة، وتكون نواها مضغوطة ذات تركيب متطاوّل داكنة اللون وسائتوبلازمها غير واضح إلى حد ما. وتوجد ضمن الجيبانيات الكبدية خلايا أخرى وهي خلايا كفر Kupffer cells وهي خلايا بلعمية Phagocytes غير منتظمة الشكل ذات بروزات سائتوبلازمية Cytoplasmic process وتمتلك نواة كروية أو بيضوية داكنة اللون غير مستقرة وتكون أكبر حجماً من الخلايا البطانية (شكل 4-7، A).

ظهرت الخلايا الكبدية تحت المجهر الإلكتروني الماسح (SEM) منتظمة بشكل شبكة ثلاثية الأبعاد من حبال كبدية معشقة Anastomosing hepatic cords متفرعة التي تتداخل مع تعشيق Mesh مشابه للجيبانيات الكبدية التي يسري فيها الدم (شكل 4-7، B, C) ومبطنة بالخلايا البطانية المثقبة Fenestrated endothelial cells التي ظهرت مسطحة Flat وملساء Smooth ذات اشكال مختلفة فقد تكون مضلعة Polygons او غير منتظمة Irregular وحافة كل خلية واحدة تتداخل مع حافة الخلية المجاورة لكنها ليست محكمة إذ تكون فتحات تعطيها المظهر المثقب (شكل 4-7، D)، وكما توجد في الجيبانيات خلايا كفر التي تظهر كأجسام كروية أو بيضوية غير منتظمة تقريباً أكبر من الخلايا البطانية ذات سطح متعرج غير أملس مستقرة ضمن تجاويف الجيبانيات الكبدية (شكل 4-7، E).



شكل (4-7): مقطع مستعرض لكبد طائر الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانبات الكبدية (HS)، الخلايا البطانية (E)، الوريد المركزي (CV)، خلايا الدم الأحمر (RBC)، خلايا كفر (KC)، الخلية الكبدية (H)، منقب (Fe). A: ملون H&E، Scale bar= 20 100X، B: مجهر الكتروني ماسح 1.66X، Scale bar= 20 μm، C: مجهر الكتروني ماسح 5.74X، Scale bar= 2 μm، D: مجهر الكتروني ماسح 5.99X، Scale bar= 2 μm، E: مجهر الكتروني ماسح 5.74X، Scale bar= 2 μm.

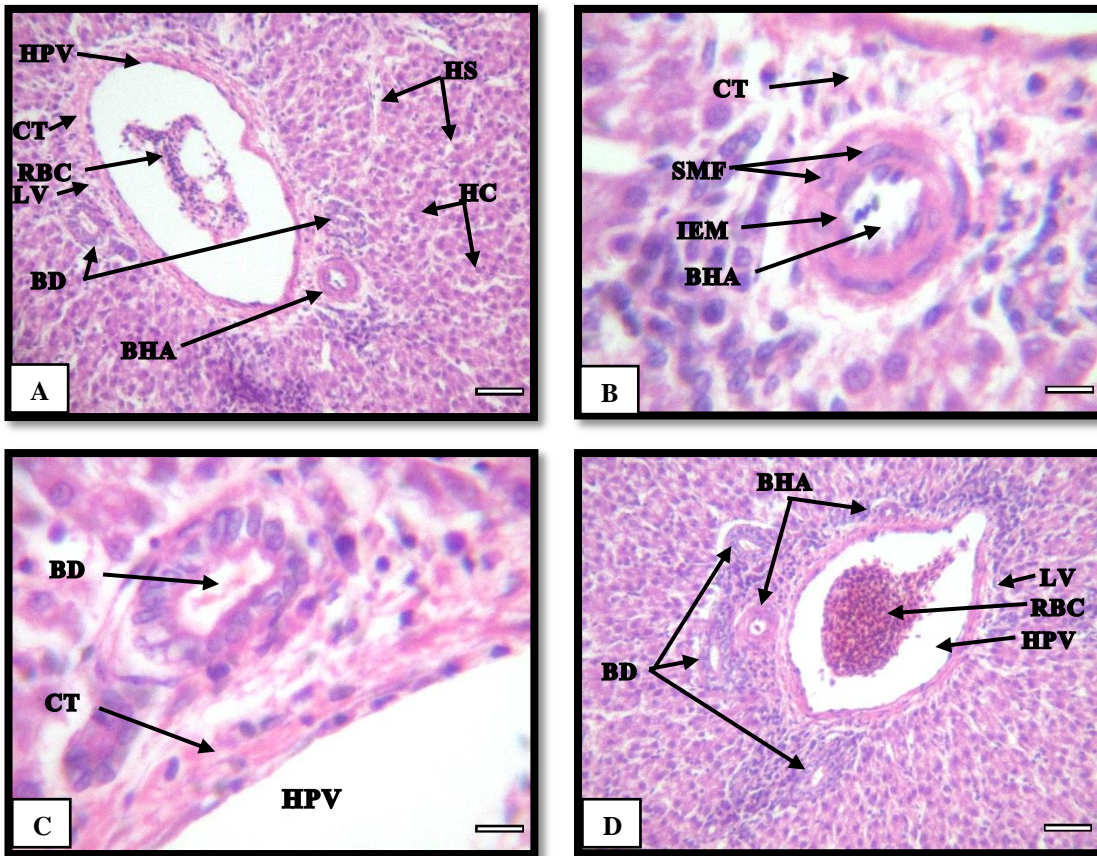
أظهرت النتيجة الحالية أن الأوردة المركزية Central veins تكون بشكل دائري Circular أو ملتوية Tortures قليلاً، ومبطنة بطبقة مفردة من خلايا حرشفية Squamous cells وهي الخلايا البطانية Endothelial cells مسندة بطبقة رقيقة جداً من نسيج ضام Connective tissue حاوي على ألياف مغراوية Collagen fibers، ومحاطة بحبال من خلايا كبدية مرتبة شعاعياً سمك كل منها خليتان، وقد تفتتح الجيبانيات الكبدية على الأوردة المركزية إذ يحوي تجويفها على خلايا دم حمراء ذات نواة Nucleated erythrocytes (شكل 4-8، A). وكما لوحظ من خلال الفحص بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM) انتشار الأوردة المركزية خلال النسيج الحشوي الكبدي، والترتيب الشعاعي للحبال الكبدية حولها، وتميزت الأوردة بكونها مثقبة (شكل 4-8، B، C، D).



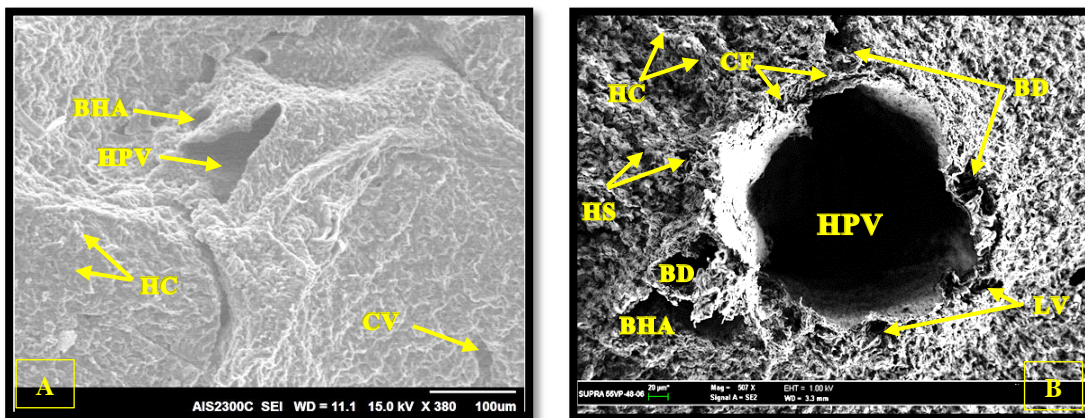
شكل (4-8): مقطع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ الوريد المركزي (CV)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS) وخلايا الدم الحمراء (RBC)، مثقب (Fe)، القنية الصفراوية (BIC). A: ملون H&E، 40X، Scale bar= 50 μ m؛ B: مجهر الكتروني ماسح SEM 330X، Scale bar= 100 μ m؛ C: مجهر الكتروني ماسح SEM 510X، Scale bar= 100 μ m؛ D: مجهر الكتروني ماسح SEM 1.65X، Scale bar= 10 μ m.

ظهرت الباحات البابية Portal areas منتشرة ضمن النسيج الحشوي الكبدي، ويسندها النسيج الضام المحيط بها، وتحاط الباحات بحبال كبدية متفرعة غير منتظمة متداخلة مع بعضها، تتضمن الباحة البابية كلاً من: فرع من الوريد الكبدي Branch of hepatic portal vein، فرع من الشريان الكبدي Branch of hepatic portal artery، (1-2)، وفروع من القناة الصفراء Branches of bile duct وفرع من الوعاء اللمفاوي Branch of lymphatic vessel (شكل 9-4، 10-4)، وقد توجد باحات بابية تحوي فروعاً كبيرة من الوريد البابي الكبدي، (1-2) فروع من الشريان الكبدي و(2-3) فروع من القناة الصفراء فضلاً عن فروع صغيرة من الأوعية اللمفاوية التي تنتشر ضمن النسيج الضام المحيط بالباحة البابية (شكل 9-4، D).

تميز فرع من الوريد البابي الكبدي بأن تجويفه يكون كبيراً واسعاً غير متعرج يبلغ معدل قطره حوالي $(272.13 \pm 18.04 \mu\text{m})$ مع جدار رقيق ومبطن بالخلايا البطانية ومحاط بصف أو صفيين من الألياف العضلية الملساء المرتبة دائرياً، حاوٍ تجويفه على خلايا دم حمر ذات نواة، أما فرع الشريان الكبدي فيتميز بسمك جداره وتجويفه الصغير والمتعرج الذي يبلغ معدل قطره حوالي $(67.36 \pm 6.83 \mu\text{m})$ ، لاحتوائه على الغشاء المطاطي الداخلي Internal elastic membrane، فضلاً عن الخلايا البطانية المبطنة لتجويفه المكون من طبقة مفردة من خلايا مغزلية التي تكون أنويتها بارزة في التجويف الحاوي على خلايا دم حمر ذات نواة، ويكون الشريان محاطاً بصفيين إلى ثلاثة صفوف من الألياف العضلية الملساء المرتبة دائرياً، يتميز فرع قناة الصفراء الذي يبلغ قطر تجويفه $(36.44 \pm 4.12 \mu\text{m})$ أنه مبطن بصف واحد من النسيج الظهاري المكعبي البسيط Simple cuboidal epithelial tissue، تستند الى ألياف عضلية ملساء قليلة ومحاط بالنسيج الضام، ويتميز فرع الوعاء اللمفاوي بأنه ذو تجويف صغير مبطن بصف واحد من الخلايا البطانية المغزلية (الشكل 9-4، A, B, C).



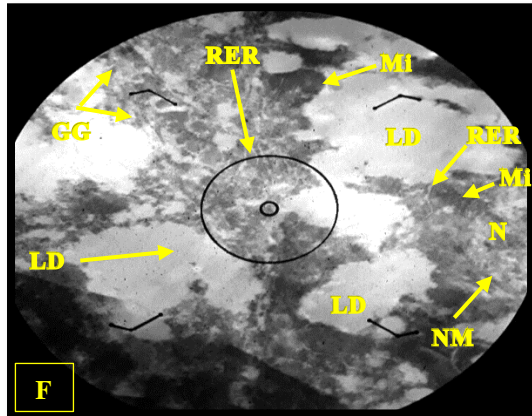
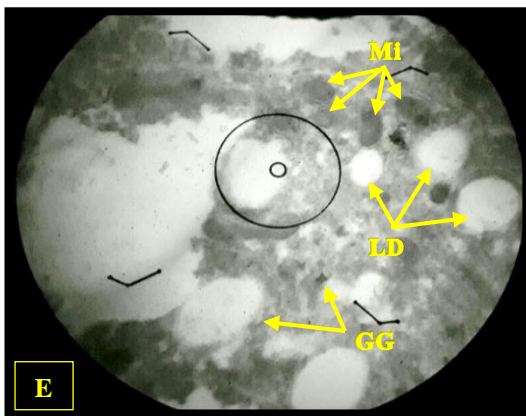
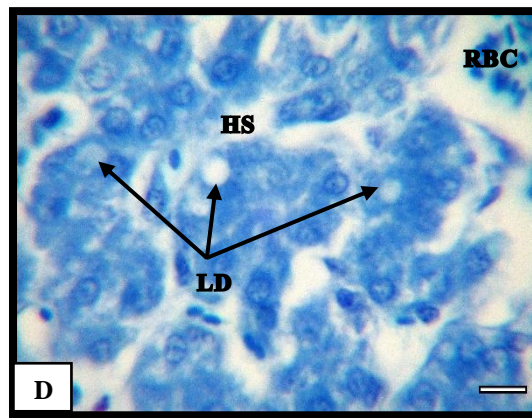
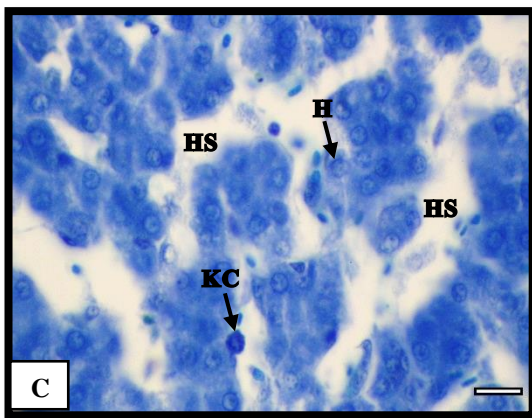
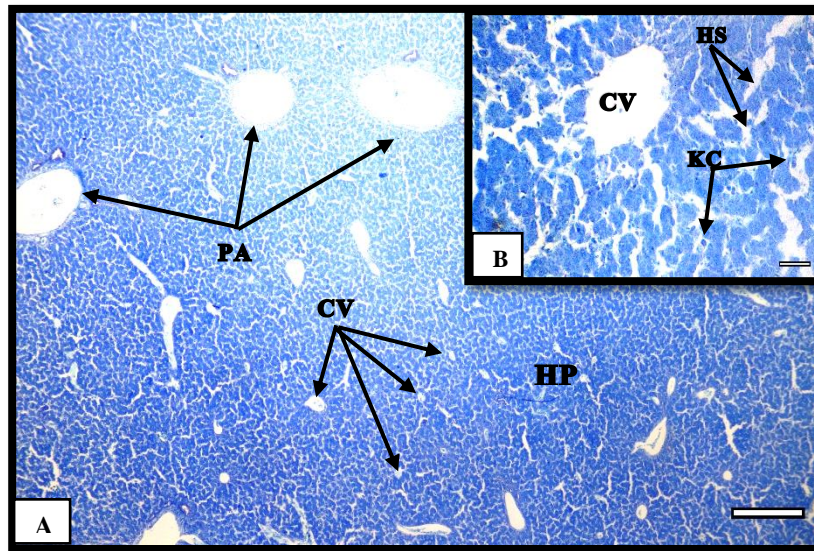
شكل (4-9): مقطع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ فرع من الوريد البابي (HPV)، فرع من الشريان الكبدي (BHA)، فرع من قناة الصفراء (BD)، فرع من الوعاء اللمفاوي (LV)، النسيج الضام (CT)، خلايا الدم الحمر (RBC)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الغشاء المطاطي الداخلي (IEM) والألياف العضلية الملساء (SMF) (ملون H&E). A: Scale bar= 50 μ m; B: 40X. Scale bar= 20 μ m; C: 100X. Scale bar= 20 μ m; D: 40X.



شكل (4-10): كبد طائر الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus* بالمجهر الإلكتروني الماسح (SEM)، لاحظ فرع الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع الشريان الكبدي (BHA)، فرع من قناة الصفراء (BD)، فرع من الوعاء اللمفاوي (LV)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الألياف المغزوية (CF)، الوريد المركزي (CV). A: (Scale bar= 100 μ m, 380X). B: (Scale bar= 20 μ m, 507X).

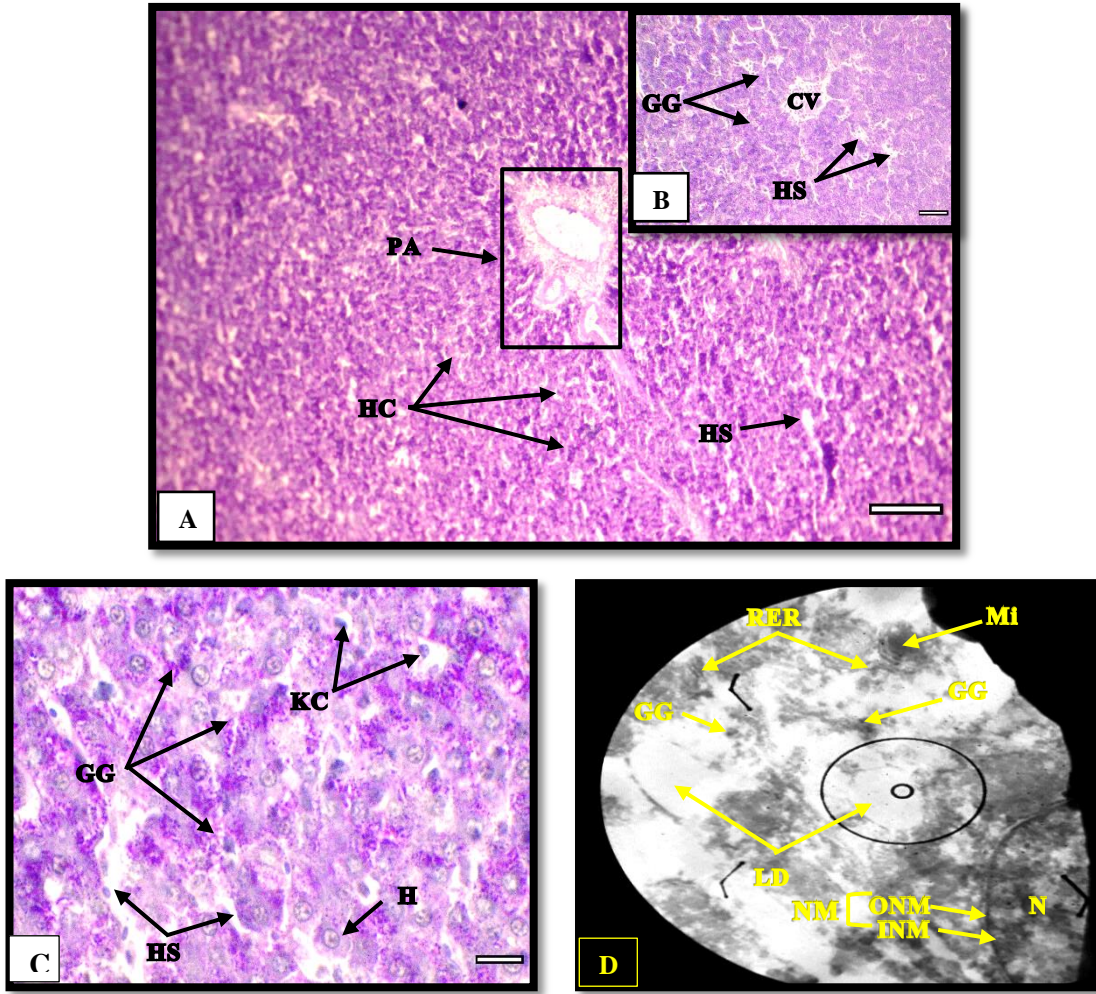
لوحظ عند استعمال ملون التوليدين الأزرق Toluidine blue تلوّن نسيج الكبد باللون الأزرق، إذ تظهر الخلايا الكبدية المكونة للحبال الكبدية بلون أزرق غامق ذات نواة واضحة، ويظهر النسيج الضام المحيط بالباحات البابية بلون أزرق فاتح (شكل 4-11، A, B).

ظهرت الخلايا البطانية المبطنّة للجيبانيات الكبدية غامقة اللون مغزلية الشكل وظهرت خلايا كفر ذات لون غامق وشكل غير منتظم سابحة في تجويف الجيبانيات (شكل 4-11، C)، ثم ظهر في سايتوبلازم الخلايا الكبدية فجوات بيض تدل على مكان القطيرات الدهنية Lipid droplets الموجودة فيها (شكل 4-11، D) وتحت المجهر الالكتروني النافذ (TEM) تظهر القطيرات الدهنية على شكل فجوات بيض مختلفة الحجم تحتل معظم سايتوبلازم الخلية الكبدية تقريباً (شكل 4-11، E, F).



شكل (4-11): مقطع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ النسيج الحشوي الكبدي (HP)، باحة بابية (PA)، الوريد المركزي (CV)، الخلية الكبدية (H)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الحبال الكبدية (HC)، النواة (N)، خلايا الدم الحمر (RBC)، الفطيرات الدهنية (LD)، حبيبات الكلايوجين (GG)، المايتوكونديريا (Mi)، الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة (RER)، الغشاء النووي (NM). A - ملون بالتوليد الأزرق 4X. Scale bar= 500 μ m; B. ملون بالتوليد الأزرق 40X. Scale bar= 50 μ m; C. ملون بالتوليد الأزرق 100X. Scale bar= 20 μ m; D. ملون بالتوليد الأزرق 100X. Scale bar= 20 μ m; E. مجهر الكتروني نافذ 34000 X. F. مجهر الكتروني نافذ 25000 X.

أما عند استعمال ملون شيف الحمض الدوري (PAS) Periodic acid Schiff، لوحظ وجود تفاعل موجب قوي مع هذه الملون، إذ ظهر تلون نسيج الكبد باللون البنفسجي الغامق وتلون النسيج الضام المحيط بالباحت البابية باللون الوردي الفاتح (شكل 4-12، A, B)، وتميزت في سايتوبلازم الخلايا الكبدية حبيبات بلون بنفسجي محمر (ارجواني) متمثلة بحبيبات الكلايكوجين Glycogen granules، (شكل 4-12، C). ووجد تحت المجهر الالكتروني النافذ (TEM) انتشار واسع لحبيبات الكلايكوجين ضمن الساييتوبلازم القمي Apical والقاعدي Basal للخلية الكبدية، وتكون بشكل حبيبات صغيرة جداً متفرقة أو بشكل حبيبات متوسطة بالحجم أو تتجمع هذه الحبيبات مع بعضها، وتشكل حبيبات كثيفة داكنة تشبه النجمة أو الوردية تقريباً، ويلاحظ أن الشبكة البلازمية الداخلية الملساء غير واضحة، لانتشارها بين حبيبات الكلايكوجين (شكل 4-12، D).

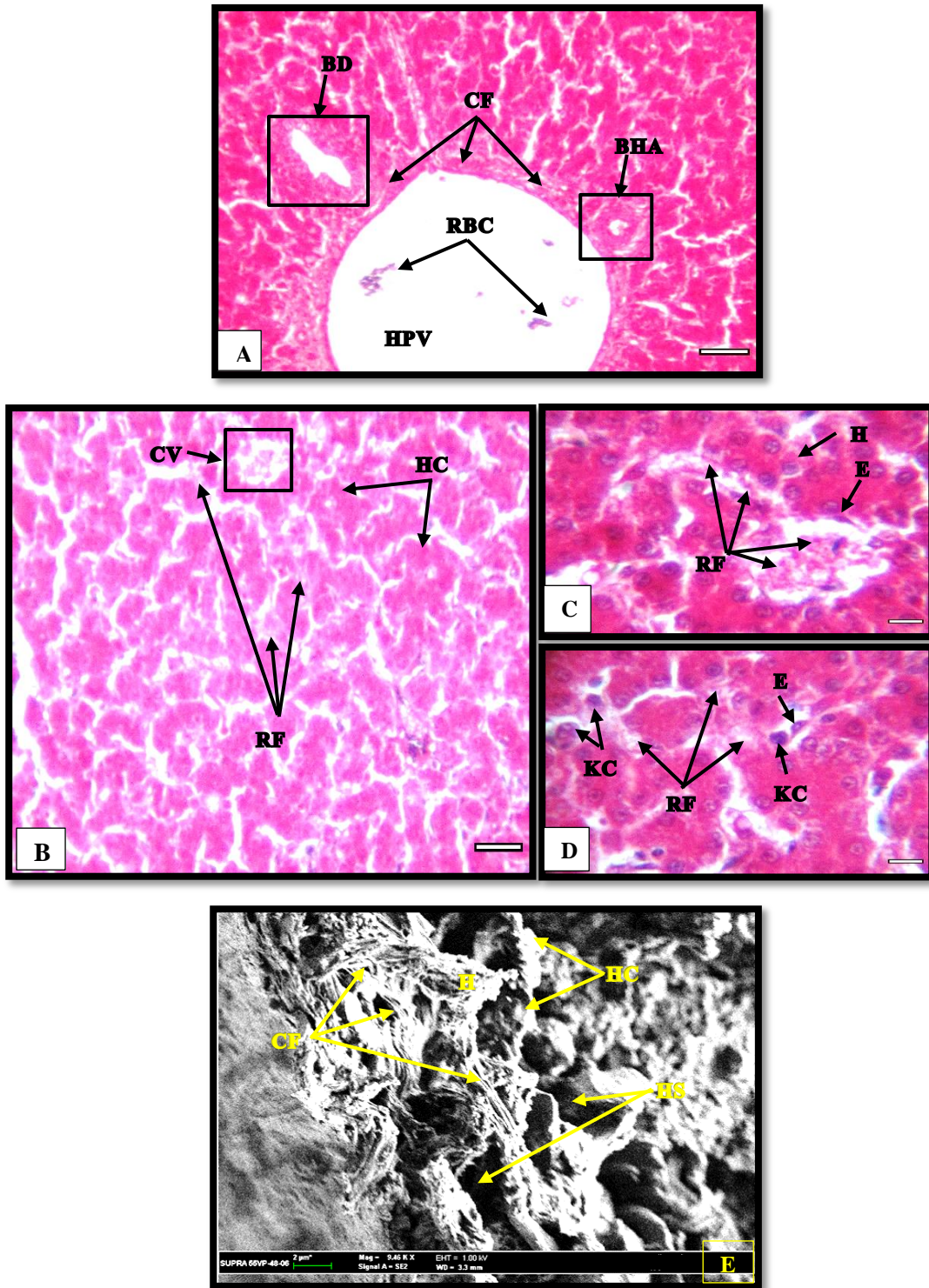


شكل (4-12): مقطع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ حبيبات الكلايوجين (GG)، خلايا كفر (KC)، الخلية الكبدية (H)، الباحة البابية (PA)، نواة (N)، جيبانيات كبدية (HS)، الوريد المركزي (CV)، القطيرات الدهنية (LD)، الغشاء النووي (NM)، الغشاء النووي الداخلي (INM)، المايتوكوندريا (Mi)، الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة (RER). A: ملون شيف حمض البريوديك 40X، Scale bar=200 μm ، 10X، PAS. B: ملون شيف حمض البريوديك 40X، Scale bar=200 μm ، 10X، PAS. C: ملون شيف حمض البريوديك 100X، Scale bar=50 μm ، 100X، PAS. D: ملون شيف حمض البريوديك 34000X TEM نافذ.

ظهر النسيج الحشوي الكبدي لاسيما في الجيبانيات الكبدية بين الحبال الكبدية ألياف شبكية Reticular fibers بشكل خيوط متقطعة مبعثرة في تجويف الجيبانيات والألياف المغراوية Collagen fibers ضمن النسيج الضام المحيط بالباحتات البابية وذلك من خلال استعمال ملون فان جيزن Van Gieson، إذ تلون نسيج الكبد باللون الأحمر إلى الوردي الغامق، إذ ظهرت الخلايا الكبدية المكونة للحبال بلون أحمر ذات نواة واضحة زرقاء اللون، فضلاً عن وضوح

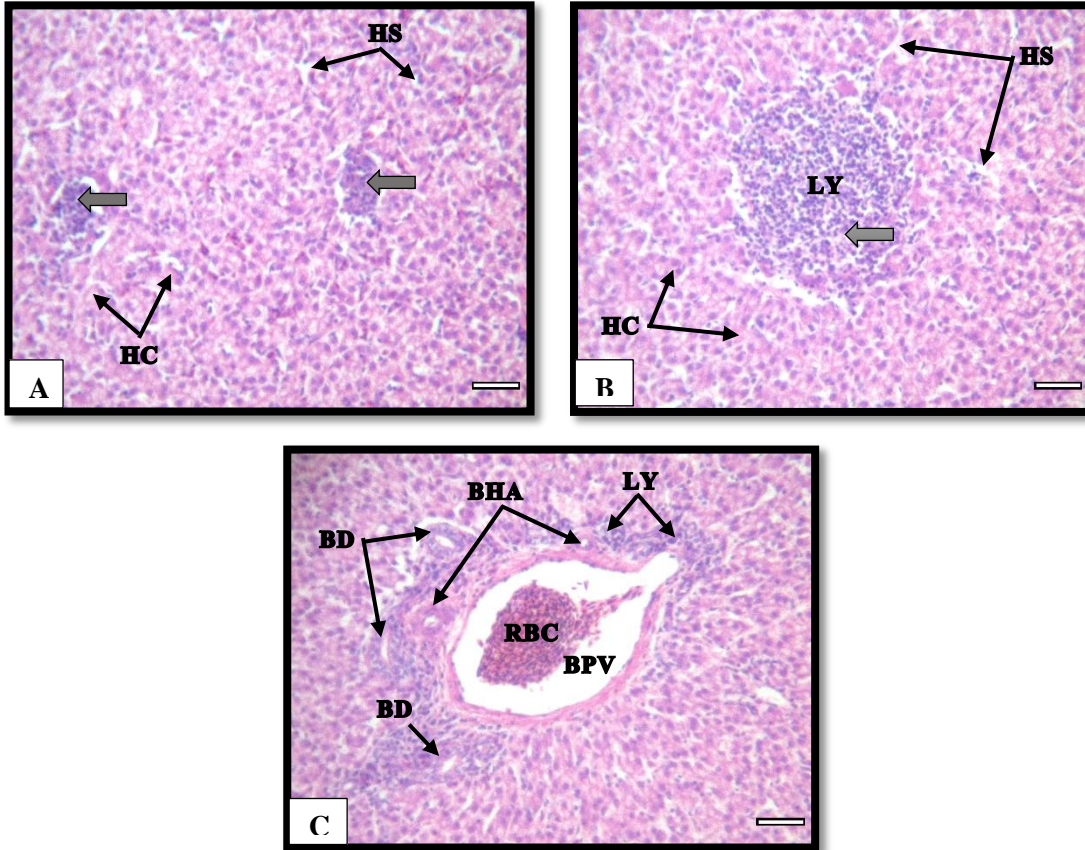
النويات وتلون الساييتوبلازم بلون أحمر، وظهر النسيج الضام المحيط بالباحت البابية بلون أحمر متوهج أو أحمر براق لوجود الألياف المغراوية (شكل 4-13, A). وتلونت الخلايا البطانية بلون بنفسجي فاتح وكانت ذات نواة متميزة مع نوياتها (شكل 4-13, B, C)، تلونت خلايا كفر بلون بنفسجي متوسط ذات ساييتوبلازم أحمر ونواة داكنة اللون، وتكون ذات شكل غير منتظم سابعة في تجويف الجيبانيات، وظهرت نواة خلايا الدم الحمر بلون أزرق غامق وساييتوبلازم فاتح (الشكل 4-13, B, D).

تميز كبد طائر الدجاج المحلي البالغ تحت المجهر الالكتروني الماسح (SEM) في وجود خيوط رفيعة متشابكة بين الصفائح الكبدية المكونة من خلايا كبدية وكذلك ضمن تجاويف الجيبانيات الكبدية وتدعى بالألياف المغراوية التي تقوم بإسناد النسيج الحشوي الكبدية (شكل 4-13, E).



شكل (4-13): مقطع مستعرض لكبد طائر الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ فرع الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع الشريان الكبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD) والألياف المغراوية (CF)، الحبال الكبدية (HC)، الخلية الكبدية (H)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الوريد المركزي (CV)، خلايا كفر (KC)، الألياف الشبكية (RF)، خلايا البطانية (E). A: ملون فان جيزن، Scale bar= 20 μ m، 100X. B: ملون فان جيزن، Scale bar= 50 μ m، 40X. C: ملون فان جيزن، Scale bar= 50 μ m، 40X. D: ملون فان جيزن، Scale bar= 20 μ m، 100X. E: ملون فان جيزن، Scale bar= 2 μ m؛ 9.46X، SEM مجهر الكتروني ماسح

أما التجمعات اللمفية *Lymphocytes aggregation* في كبد طائر الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، فقد أظهرت النتيجة الحالية وجود عدد من تجمعات الخلايا اللمفية ضمن النسيج الحشوي الكبدي، وبأحجام مختلفة (شكل 4-14، A, B)، كذلك يمكن ملاحظتها متجمعة حول الباحات البابية وضمن النسيج الضام المحيط بالباحة (شكل 4-14، C).



شكل (4-14): مقطع مستعرض لكبد الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ التجمعات اللمفية (←)، الخلايا اللمفية (LY)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الحبال الكبدية (HC)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع الشريان الكبدي (BHA)، فرع القناة الصفراء (BD)، وخلايا الدم الأحمر (RBC). (ملون 40X، Scale bar= 50 µm; C, B, A, H&E).

أما كيس الصفراء فقد أظهرت الدراسة النسجية، ان معدل قطر تجويفه

($40367.88 \pm 595.92 \mu\text{m}$)، ويتكون جداره من ثلاث غللات:

• الغللة المخاطية Mucosa: وتكون بشكل طيات Folds مختلفة في حجمها وشكلها

فضلاً عن الترتيب غير المنتظم لها وتكون بشكل طيات أولية Primary folds تنقسم

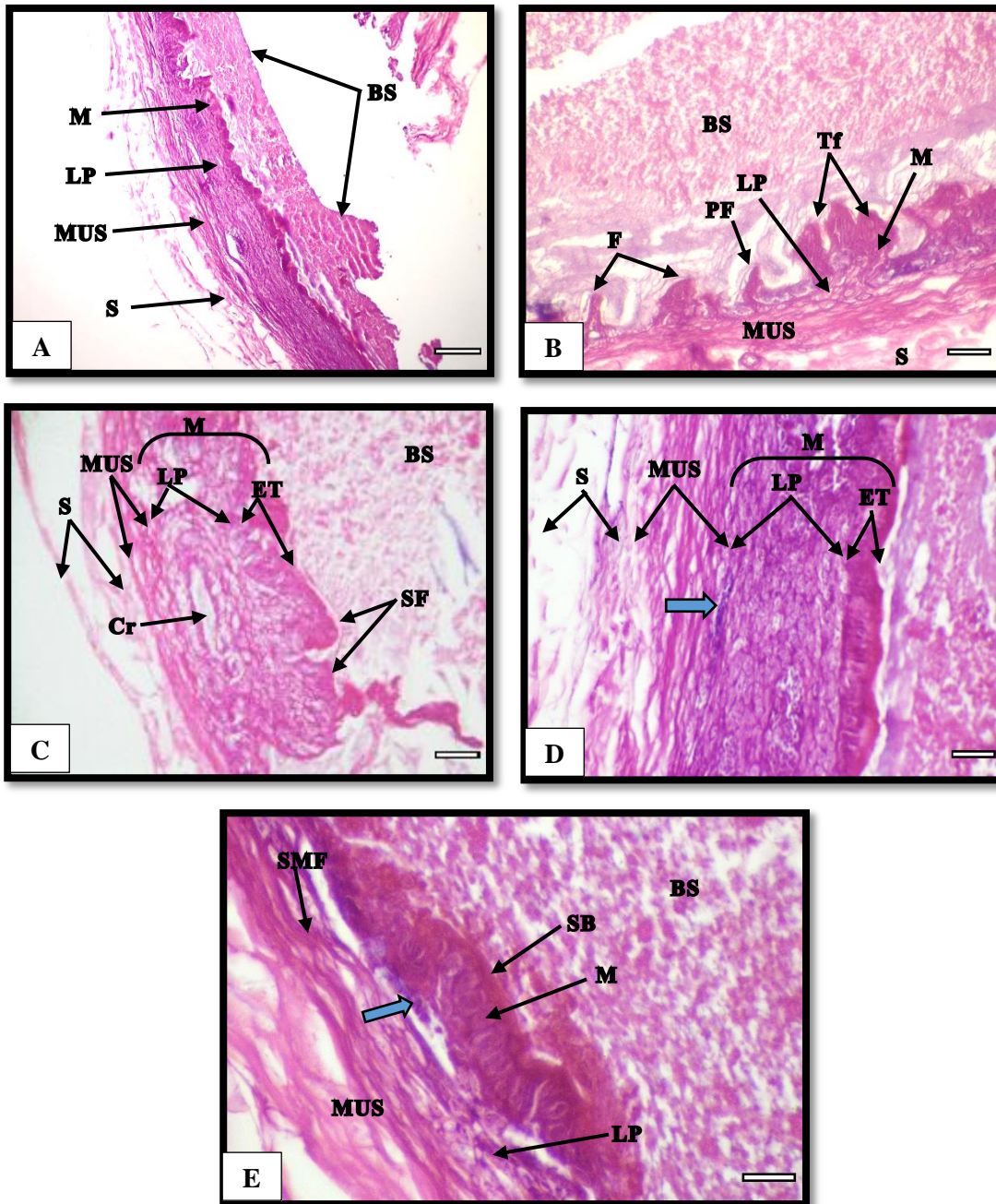
هذه لتكون طيات ثانوية Secondary folds وهذه الأخيرة تنقسم لتكون طيات ثلاثية Tertiary folds، كذلك تظهر الخبايا Crypts المتكونة بين الطيات في المقطع المستعرض بشكل مقاطع دائرية غير منتظمة ضمن هذه الغلالة (شكل 4-15، C, B, A).

تتألف الغلالة المخاطية من بطانة ظهارية مؤلفة من نسيج ظهاري عمودي بسيط مع حافة مخططة على السطح القمي للخلايا العمودية ونواة قاعدية الموقع متطاولة بيضوية الشكل وطبقة الصفيحة الأصلية المكونة من نسيج ضام مفكك وقد تحتوي الصفيحة الأصلية على تجمعات صغيرة منتشرة من الخلايا اللمفية Lymphocytes والغلالة المخاطية فاقدة للطبقة العضلية المخاطية Muscularis mucosa (شكل 4-15، E, D, C).

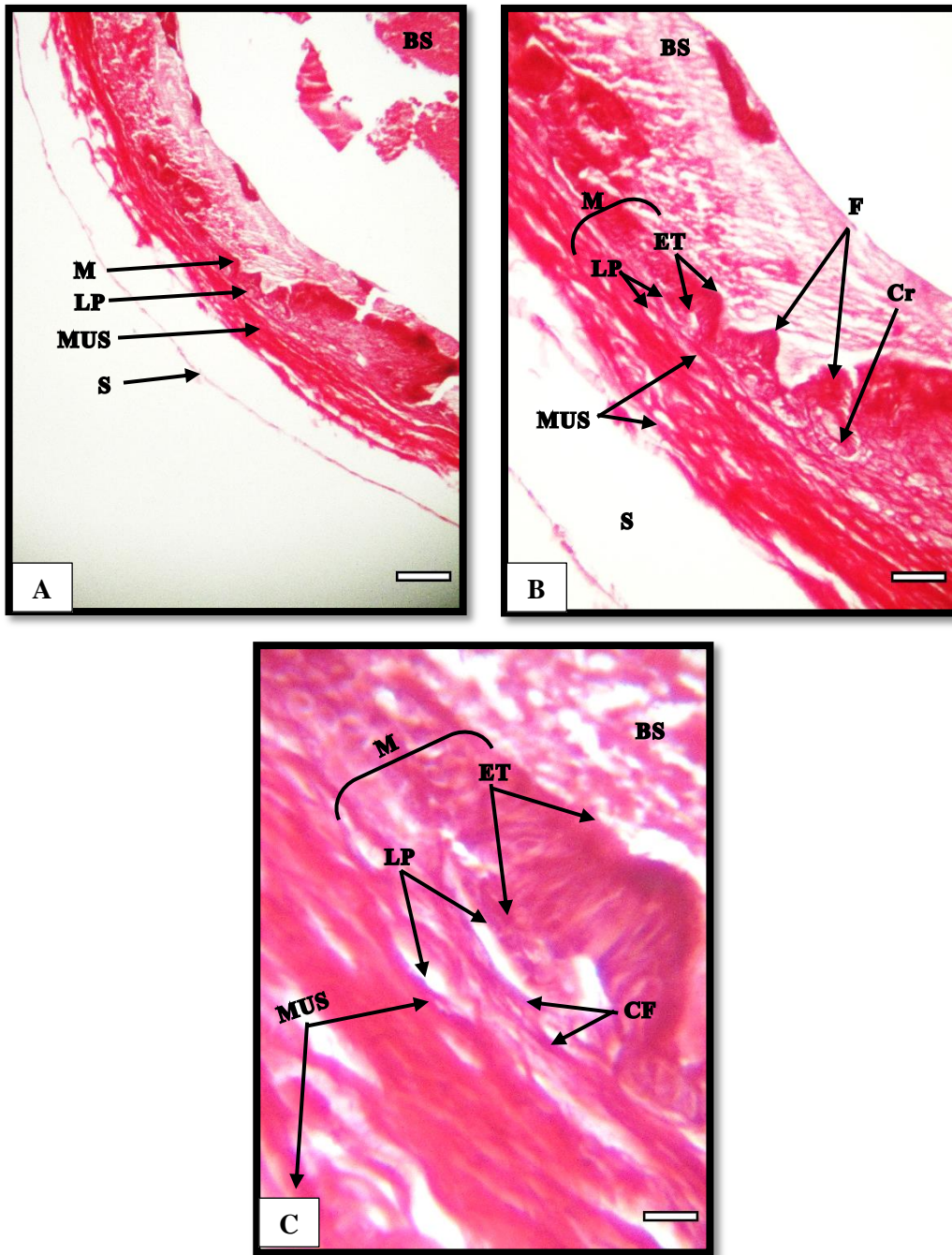
- الغلالة العضلية Muscularis: وهي الطبقة الوسطى وتكون مؤلفة من عدة صفوف من ألياف عضلية ملساء Smooth muscles fiber مرتبة دائرياً Circular arrangement (شكل 4-15، E, D, B, A).

- الغلالة المصلية Serosa أو البرانية Adventitia: وهي الطبقة الثالثة المغطية ومؤلفة من نسيج ضام مفكك وتسمى مصلية في سطحها الحر، وتحاط بطبقة من النسيج الظهاري الحرشي البسيط تدعى بالظهارة المتوسطة Mesothelium، أما السطح الملامس للكبد فيدعى بالغلالة البرانية ومؤلف من نسيج ضام مفكك (شكل 4-15، D, B, A).

لوحظ عند استعمال ملون فان جيزن لتلوين نسيج كيس الصفراء، تلون النسيج باللون الأحمر، إذ تلونت الطبقة المخاطية باللون الأحمر الداكن وتلون نسيج الصفيحة الأصلية والغلالة العضلية باللون الأحمر البراق وذلك لوجود ألياف المغراوية في نسيج الصفيحة الأصلية والألياف العضلية الملساء والألياف المغراوية في الغلالة العضلية (شكل 4-16، C, B, A).



شكل (4-15): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لطائر الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ الغلالة المخاطية (M)، الصفيحة الاصيلية (LP)، الغلالة العضلية (MUS)، الغلالة المصلية (S)، إفراز الصفراء (BS)، الطية (F)، النسيج الظهاري (ET)، نسيج لمفاوي منتشر (→)، خبايا (Cr)، طية أولية (PF)، طية ثانوية (SF)، طية ثلاثية (Tf)، حافة مخططة (SB)، الياف عضلية ملساء (SMF). A: ملون H&E. Scale bar= 200 μ m, 10X. B: ملون H&E. Scale bar= 50 μ m, 40X. C: ملون H&E. Scale bar= 50 μ m, 40X. D: ملون H&E. Scale bar= 50 μ m, 40X. E: ملون H&E. Scale bar= 20 μ m, 100X.



شكل (4-16): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لطائر الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus*، لاحظ الغلالة المخاطية (M)، الصفيحة الاصيلية (LP)، الغلالة العضلية (MUS)، الغلالة المصلية (S)، الطية (F)، الالياف المغراوية (CF)، النسيج الظهاري (ET)، افرز الصفراء (BS)، خبايا (Cr). A: ملون فان جيزن، Scale bar= 200 μm , 10X. B: ملون فان جيزن، Scale bar= 50 μm , 40X. C: ملون فان جيزن، Scale bar= 20 μm , 100X.

3-4 التكوين الجنيني للكبد وكيس الصفراء

Embryonic development of liver and gallbladder

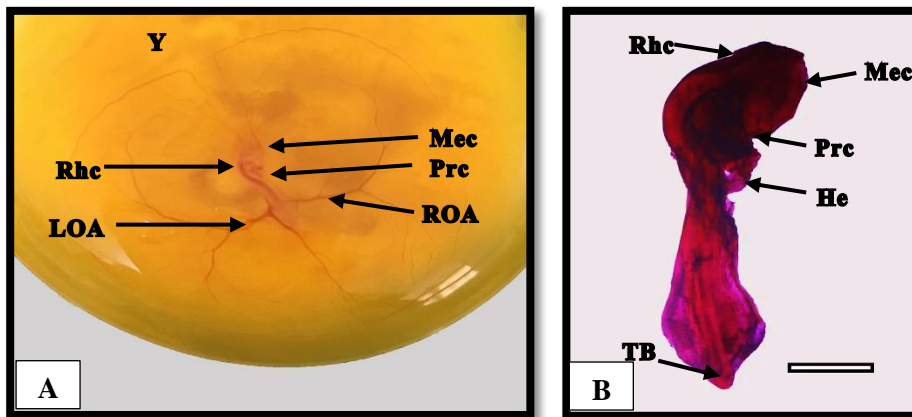
1-3-4 التكوين الجنيني للكبد في طائر الدجاج المحلي

Embryonic development of liver in the local chicken

1-1-3-4 جنين دجاج عمر (48-72) ساعة حضانة

Chicken embryo age (48-72) hour's incubation

اتصف المظهر الشكليائي لجنين الدجاج عمر (48-72) ساعة حضانة بكونه نمو راسه وانحنائه flexed باتجاه المنطقة البطنية، ويرافق الانحناء التواء Torsion نحو الجهة اليمنى، إذ اتخذ الجنين شكل P، وذلك لان الدماغ الامامي Prosencephalon (Fore brain) أصبح موازياً تقريباً للدماغ الخلفي Rhombencephalon (Hind brain)، وظهور البرعم الذنبى Tail bud في النهاية الخلفية للجنين، بروز العينين Eyes والاذنين Ears على جانبي الدماغ، وكذلك ظهر القلب بشكل حرف S ويتصل به من الخلف الوريدان السريان المساريقيان Omphalomesentric veins (الوريدين المحيين Vitelline veins) وظهر خلفيهما الشريانان السريان المساريقيان Omphalomesentric arteries اللذان يربطان الجنين بالأوعية الدموية خارج جنينية Extraembryonic blood vessels شكل (4-17).



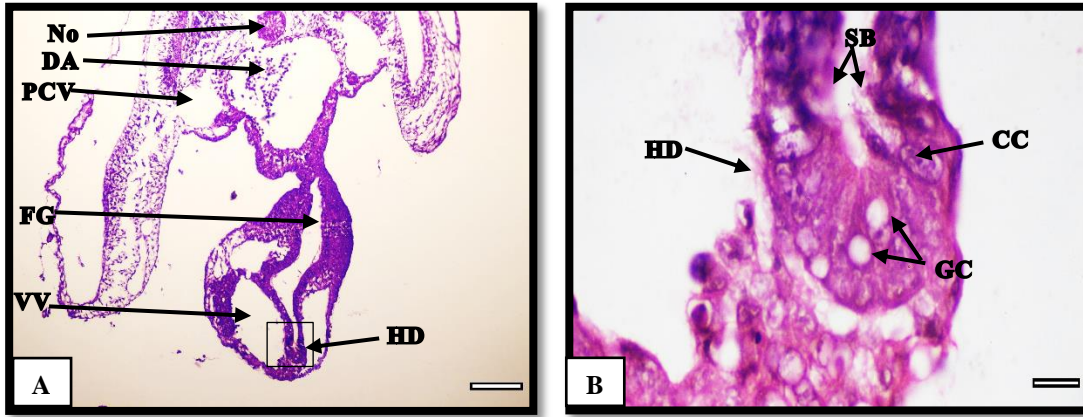
شكل (4-17): جنين الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (48) ساعة حضانة، لاحظ الدماغ الامامي (Prc)، الدماغ الوسطي (Mec)، الدماغ الخلفي (Rhc)، البرعم الذنبى (TB)، القلب (He)، شريان سري مساريقي أيمن (ROA)، شريان سري مساريقي ايسر (LOA)، المح (Y). A: منظر ظهري للجنين، B: التحميل الكامل (W.M.) للجنين ملون البورق القرمزي، Scale bar= 400 µm, 2X.

كما أظهرت الدراسة الجنينية للجنين ظهور بداءة الكبد Liver primordium بشكل اندلاق خارجي Evagination من الجانب البطني للأديم الباطن Endoderm للمعي الأمامي Fore gut، الذي سيكون العفج (الاثنى عشر Duodenum) مستقبلاً، ويدعى هذا الاندلاق بالردب أو الرتج الكبدي Liver (hepatic) diverticulum، ويوجد على جانبيه الوريدين السريين المساريقيين عند الخط الوسطي البطني Ventral medial line للجنين على حافة البواب المعوي الامامي Internal intestinal portal، ويتميز هذا الردب أو الرتج بأنه امتداد من النسيج الظهاري للأديم الباطن المكون للمعي الأمامي، إذ يتألف من نسيج ظهاري عمودي بسيط Simple columnar epithelial tissue مكون من خلايا عمودية Columnar cells متداخلة مع بعضها تكسبها مظهر نسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب Pseudostratified columnar epithelial tissue حاوٍ على خلايا كأسية Goblet cells وحافة مخططة Striated border عند منطقة اتصال الردب بالمعي، تتميز الخلايا العمودية بأنها ذات نواة متطاولة حاوية على (1-2) نويات واضحة (شكل 4-18).

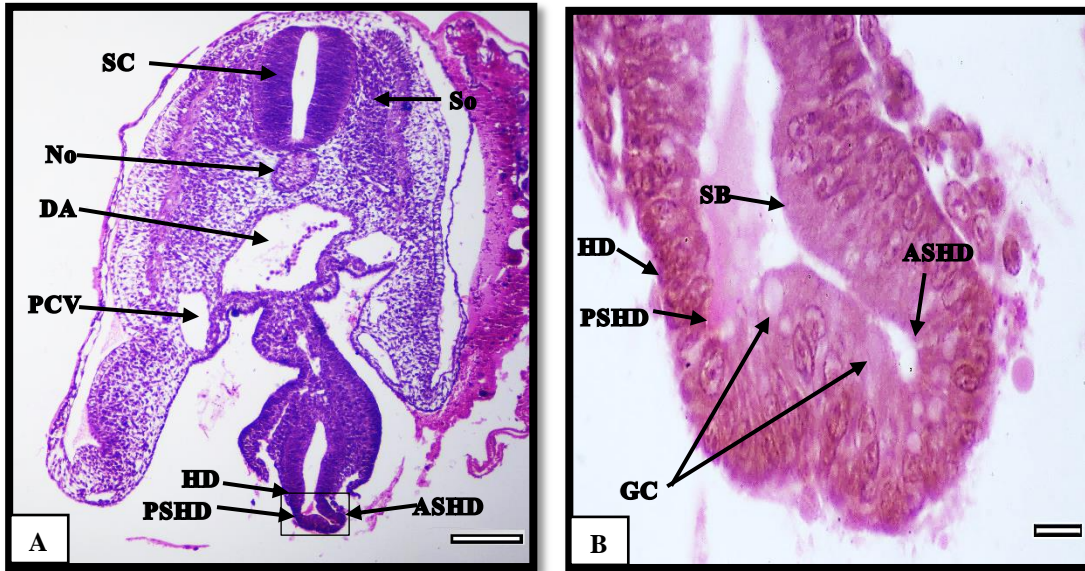
وبتقدم التكوين الجنيني خلال (48) ساعة حضانة، يتميز الردب الكبدي ليمثل البرعم الكبدي Hepatic bud، الذي يندفع خلال نسيج اللحمية المتوسطة Mesenchymal tissue للحاجز المستعرض Transverse septum، تتمايز النهاية القاصية Distal end للبرعم الكبدي الى رذب كبدي ثانوي امامي او ظهري Anterior or dorsal secondary hepatic diverticulum ورتب كبدي ثانوي خلفي او بطني Posterior or ventral secondary hepatic diverticulum، يكون نسيجهما عمودي مطبق كاذب يمتلك خلايا كأسية وتقل تدريجياً وينحصر وجودها على حافات منطقة الاتصال مع المعى الامامي Fore gut (شكل 4-19)، ويتحول نسيجهما الى نسيج ظهاري عمودي بسيط Simple columnar epithelial tissue (شكل 4-20)، وبعدها ظهرت براعم صغيرة Small buds من سطح الجزء القاصي للردب

الكبدية الثانوي الخلفي (البطني) وتمتد هذه البراعم الصغيرة خلال نسيج اللحمية المتوسطة للحاجز المستعرض وتتداخل نهايتها مع نسيج اللحمية المتوسطة المتزايدة فيصبح محيطاً بالنهاية القاصية للبرعم الكبدية (شكل 4-21).

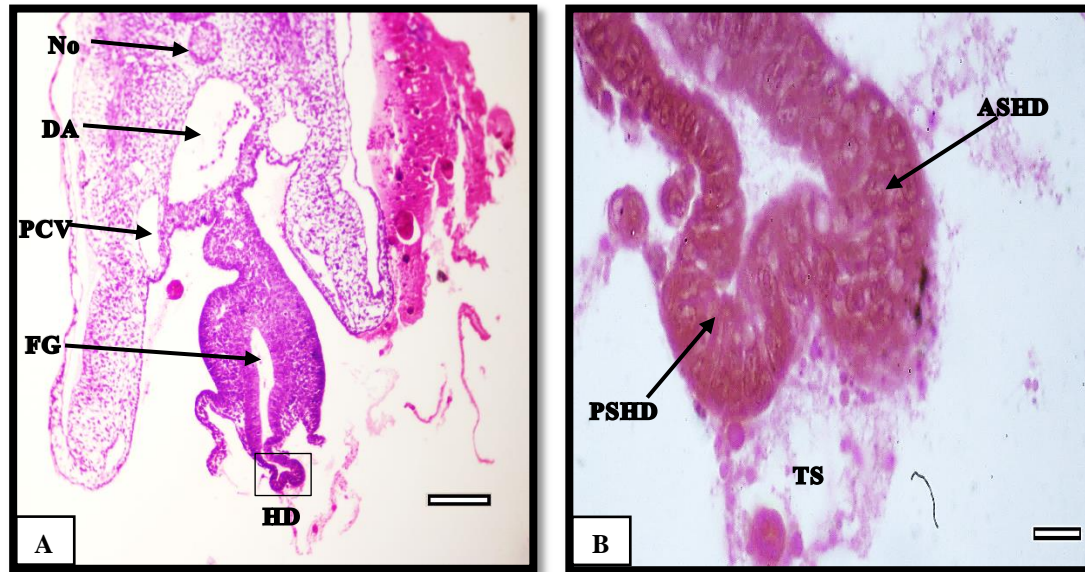
ان اهم الاحداث الجنينية التي ظهرت في هذا العمر هي: ظهور بداءة الكبد بشكل اندلاق خارجي من الجانب البطني للاديم الباطن المكون للمعي الامامي مكوناً الرذب أو الرتج الكبدية، ثم تمايز الى البرعم الكبدية الذي تتمايز نهايته القاصية الى رذب كبدية ثانوي امامي (ظهري) ورذب كبدية ثانوي خلفي (بطني)، الذي ظهر من سطح الجزء القاصي له براعم صغيرة تمتد خلال نسيج اللحمية المتوسطة للحاجز المستعرض.



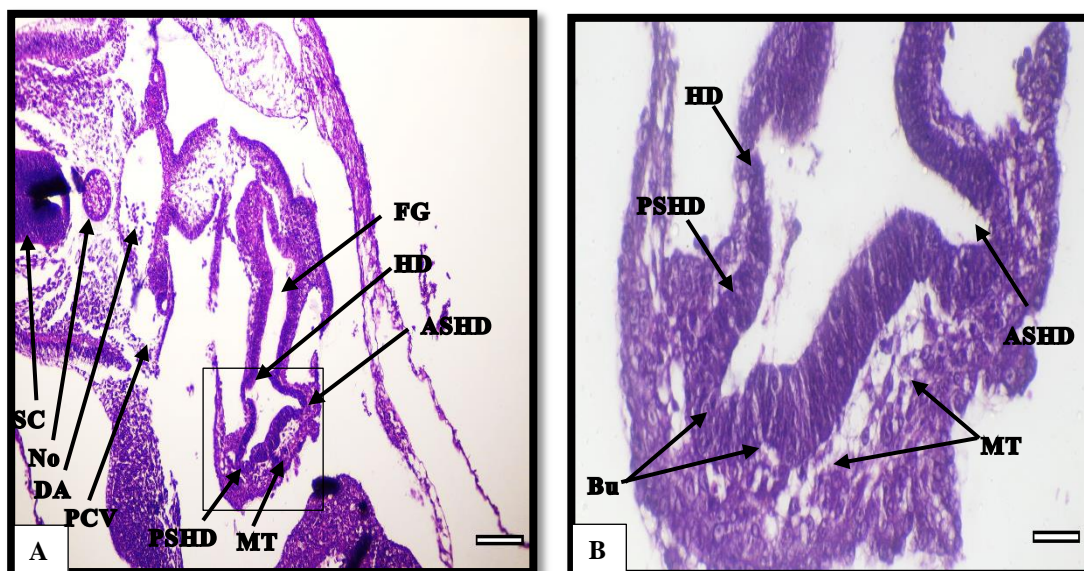
شكل (4-18): مقطع مستعرض لجنين الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال (48) ساعة حضانة، لاحظ الرذب الكبدية (HD)، المعى الأمامي (FG)، الأبهري الظهرية (DA)، الحبل الظهرية (No)، الوريد القلبي الخلفي (PCV)، الوريد المحي (VV)، الخلايا الكأسية (GC)، الحافة المخططة (SB)، الخلايا العمودية (CC). A: ملون H&E، 10X، Scale bar= 200 µm. B: جزء مكبر للرذب الكبدية، ملون H&E، 100X، Scale bar= 20 µm.



شكل (4-19): مقطع مستعرض لجنين الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال (48) ساعة حضانة، لاحظ انقسام الرذب الكبدي (HD)، رذب كبدي ثانوي امامي (ASHD)، رذب كبدي ثانوي خلفي (PSHD)، الابهر الظهري (DA)، الحبل الظهري (No)، الحبل الشوكي (SC)، الوريد القلبي الخلفي (PCV)، البديئات (So)، الخلايا الكأسية (GC)، الحافة المخططة (SB). A: ملون H & E، Scale bar= 200 μ m، 10X. B: ملون H & E، Scale bar= 20 μ m، 100X.



شكل (4-20): مقطع مستعرض لجنين الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال (48) ساعة حضانة، لاحظ وضوح الرذب الكبدي الثانوي الامامي (ASHD)، رذب كبدي ثانوي خلفي (PSHD)، المعى الامامي (FG)، الابهر الظهري (DA)، الحبل الظهري (No)، الوريد القلبي الخلفي (PCV)، الحاجز المستعرض (HD)، الرذب الكبدي (TS). A: ملون H & E، Scale bar= 200 μ m، 10X. B: ملون H & E، Scale bar= 20 μ m، 100X.



شكل (4-21): مقطع مستعرض لجنين الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال (48) ساعة حضانة، لاحظ تفرع الرذب الكبدى الثانوي الخلفي (PSHD) الى براعم صغيرة (Bu)، الرذب الكبدى (HD)، الرذب الكبدى الثانوي الامامي (ASHD)، الوريد القلبي الخلفي (PCV)، الابهر الظهرى (DA)، الحبل الظهرى (No)، الحبل الشوكى (SC)، نسيج اللحمية المتوسطة (MT)، المعى الامامى (FG). A: ملون H&E، 10X. B: ملون H&E، 40X. (Scale bar= 200 μ m، Scale bar= 50 μ m).

4-1-3-2 جنين دجاج عمر (72-96) ساعة حضانة

Chicken embryo age (72-96) Hour's incubation

اتصف المظهر الشكليائي لجنين دجاج عمر (69-72) ساعة حضانة بزيادة انحناء

والتواء جسم الجنين نحو الجهة اليمنى وكذلك زيادة الانحناء القحفي Cervical flexure نحو

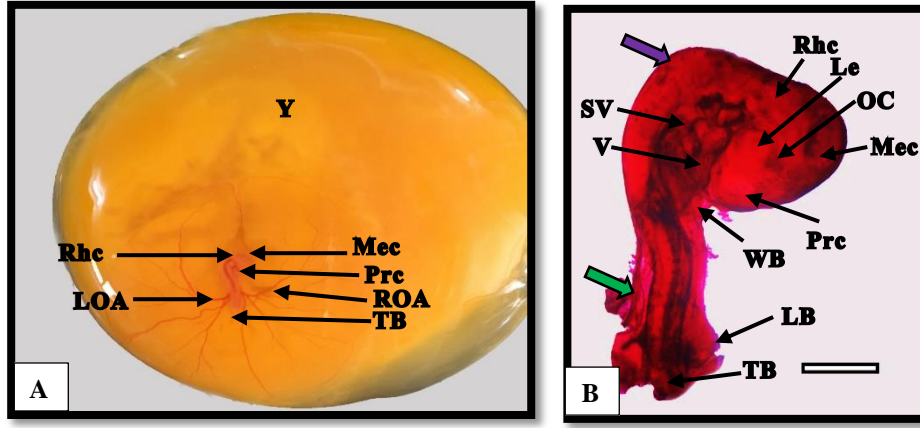
الجهة البطنية بحيث أصبح الدماغ الخلفي في مقدمة الجنين، واصبح موقع العين خلف موقع

الأذن، يلاحظ الانحناء الذنبي Caudal flexure باتجاه المنطقة البطنية، وتمييز أجزاء من القلب

وهو الجيب الوريدي Sinus venosus والبطين Ventricle، تكوّن البراعم الطرفية Limb buds

وهما: البرعمان الأماميان ويدعيان بالبرعمين الجناحيين Wing buds، والبرعمان الخلفيان هما

البرعمان الساقيان Leg buds (شكل 4-22).



شكل (4-22): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (72) ساعة حضانة. لاحظ الدماغ الأمامي (Prc)، الدماغ الوسطي (Mec)، الدماغ الخلفي (Rhc)، البرعم الجناحي (WB)، البرعم الساقى (LB) الانحناء القحفي (→)، الانحناء الذنبى (→)، الكوب البصري (OC)، العدسة (Le)، الجيب الوريدي (SV)، البطين (V)، الشريان السرى المساريقي الأيمن (ROA)، الشريان السرى المساريقي الأيسر (LOA)، البرعم الذنبى (TB). A: منظر ظهري للجنين، B: التحميل الكامل (W.M.) للجنين ملون البورق القرمزي، 4X. Scale bar= 200 µm.

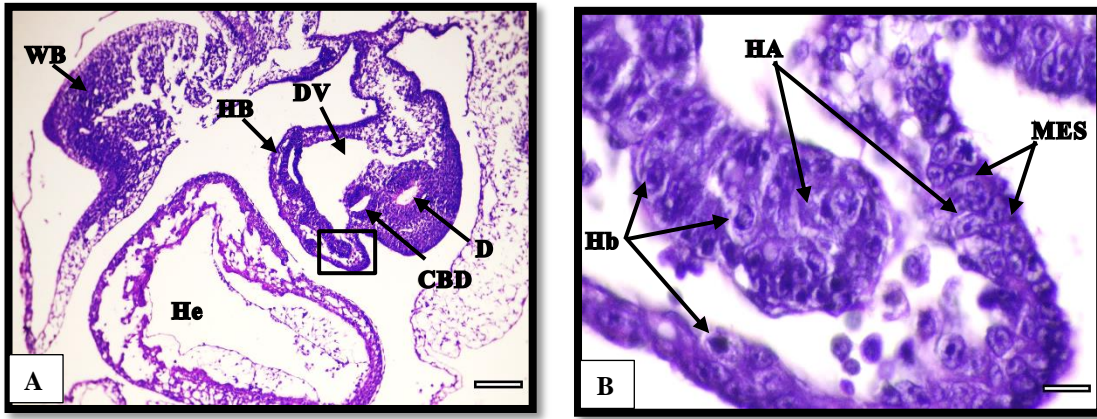
أظهرت الدراسة الجنينية عدداً من الاحداث المتعلقة بتكوين الكبد واستمرار ظهور البراعم الكبدية الصغيرة Small hepatic buds من ردي الكبد الثانويين، وتمتد البراعم الكبدية الصغيرة من الرذب الكبدى الثانوي القاصي الخلفي (البطني) الى يمين القناة الوريدية Ductus venosus، وكذلك تمتد البراعم الكبدية الصغيرة من الرذب الكبدى الثانوي القاصي الامامي (الظهري) الى يسار القناة الوريدية التي تتكون من التحام الوريدين السريين المساريقيين اللذين يقعان على جانبي الرذب الكبدى، وتسير هذه الاوردة بشكل قحفي Cranial نحو القلب وتلتحم امام البرعم الكبدى (شكل 4-23، A). وتحاط البراعم المتكونة بطبقة من خلايا مكعبة ذات نواة دائرية الشكل مركزية الموقع تمتلك نويات واضحة وتدعى بالظهارة المتوسطة (شكل 4-23، B).

تميز هذا العمر بتمايز النسيج الحشوي الكبدى Hepatic parenchyma بظهور الأسناخ الكبدية Hepatic acini التي تكون على شكل دوائر ذات تجويف، ومكونة من خلايا عمودية Columnar cells ذات نواة كروية قاعدية وتقع في الجزء المركزي من البرعم الكبدى، او تكون على شكل كتل صلدة Solid masses تقع في الجزء الحافى (الظهري) للبرعم الكبدى وتمتد إلى

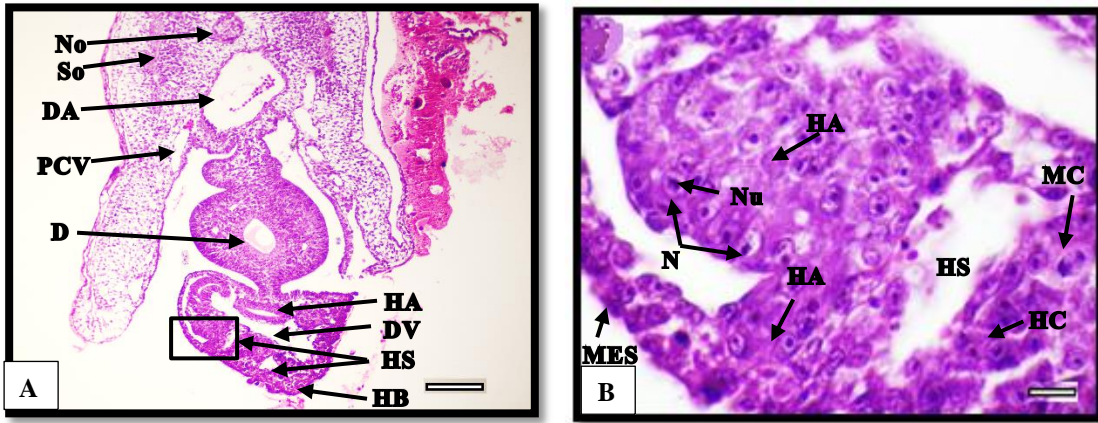
وسطه، وتتكون هذه الأسناخ من الأرومات الكبدية Hepatoblasts التي تكون بأشكال مختلفة قد تكون مضلعة Polygonal، مربعة Quadrangular أو مدورة Rounded لها نواة دائرية حاوية على (1-2) نوية مع وجود عدد من الاوعية الدموية الشعيرية بين الحبال الكبدية والاسناخ ضمن نسيج اللحمية المتوسطة المحيط بهما (شكل B, 23-4) (شكل B, A, 24-4)، ظهور الجيبانيات الكبدية Hepatic sinusoids التي تكون عريضة وغير منتظمة ومبطنة بالخلايا البطانية Endothelial cells، التي تكون مغزلية الشكل Spindle shape ذات نواة دائرية او بيضوية الشكل تقع ضمن الجزء المتوسع من الخلية التي تكون مستمرة ومتصلة مع بعضها بعضاً، ويمكن ملاحظة خلايا مكونة للدم Haemopoietic cells، وتكون ذات خلايا دائرية حاوية على نواة دائرية الشكل مركزية الموقع قاعدية الملون مسؤولة عن تكوين خلايا الدم الحمر Red blood cells وتوجد على شكل تجمعات إذ يلاحظ انتشار خلايا الدم غير الناضجة ضمن تجاويف الجيبانيات (شكل B, 24-4) (شكل B, A, 25-4).

خلال هذا العمر ايضاً لوحظت الحبال الكبدية Hepatic cords التي تكون على شكل سلاسل صلدة غير منتظمة من الارومات الكبدية التي تكون مرتبة على شكل حبال متشابكة بسمك (1-2) او 3 أو اكثر غير منتظمة (شكل B, 24-4) (شكل B, 25-4) وتكون الارومات الكبدية ذات نشاط انقسامى Mitosis يظهر واضحاً في الجزء المركزي الكبدى (شكل C, 25-4).

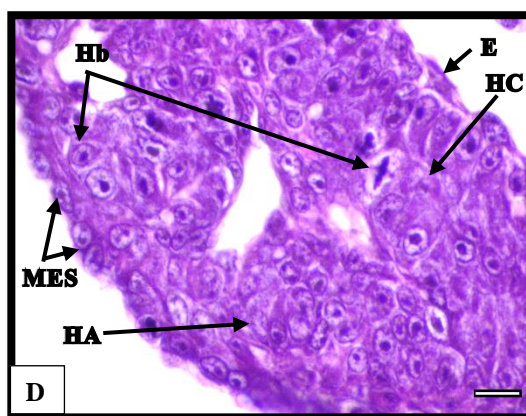
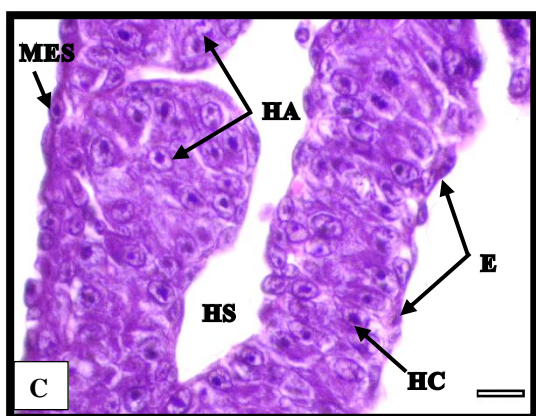
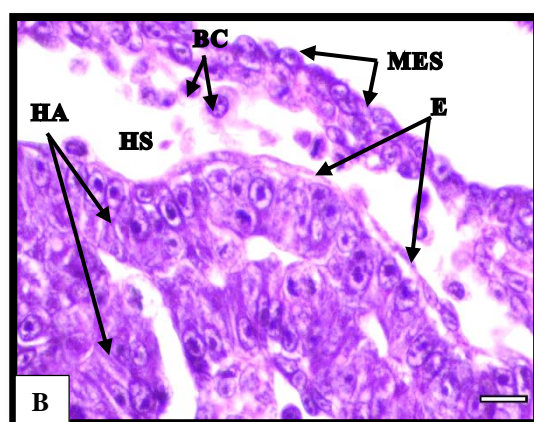
ان اهم الاحداث الجنينية التي ظهرت في هذا العمر تتلخص بما يلي: ظهور براعم كبدية صغيرة من الرذب الكبدى الثانوي القاصي الخلفى (البطني) وزيادة عدد البراعم الصغيرة في الرديبين الثانويين الامامى والخلفى وتكوينها للبرعم الكبدى المحاط بالظهارة المتوسطة المكونة من صف خلايا مكعبة، وظهور الاسناخ الكبدية مع ظهور الحبال الكبدية وتمايز الارومات الكبدية فيهما، وظهور الجيبانيات الكبدية وتميز الخلايا البطانية التي تبطنهما، وظهور الخلايا المكونة للدم ووجود عدد من الاوعية الدموية الشعيرية بين الحبال الكبدية والاسناخ وتكون القناة الوريدية.



شكل (4-23): مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domestocus* عمر (72) ساعة حضانة، لاحظ البرعم الكبدي (HB)، القناة الوريدية (DV)، الاثنى عشر (D)، القناة الصفراوية العامة (CBD)، البرعم الجناحي (WB)، القلب (He)، الظهارة المتوسطة (MES)، الأسناخ الكبدية (HA)، الارومة الكبدية (Hb). A: ملون H&E، 10X، Scale bar= 200 µm. B: ملون H&E، 100X، Scale bar= 20 µm.



شكل (4-24): مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domestocus* عمر (72) ساعة حضانة. لاحظ زيادة حجم البرعم الكبدي (HB)، الأسناخ الكبدية (HA)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الظهارة المتوسطة (MES)، الحبل الظهرى (No)، البدينات (So)، الوريد القلبي الخلفى (PCV)، القناة الوريدية (DV)، الاثنى عشر (D)، الابهر الظهرى (DA)، الحبال الكبدية (HC)، النواة (N)، النوية (Nu)، خلايا اللحمية المتوسطة (MC). A: ملون H&E، 10X، Scale bar= 200 µm. B: ملون H&E، 100X، Scale bar= 20 µm.

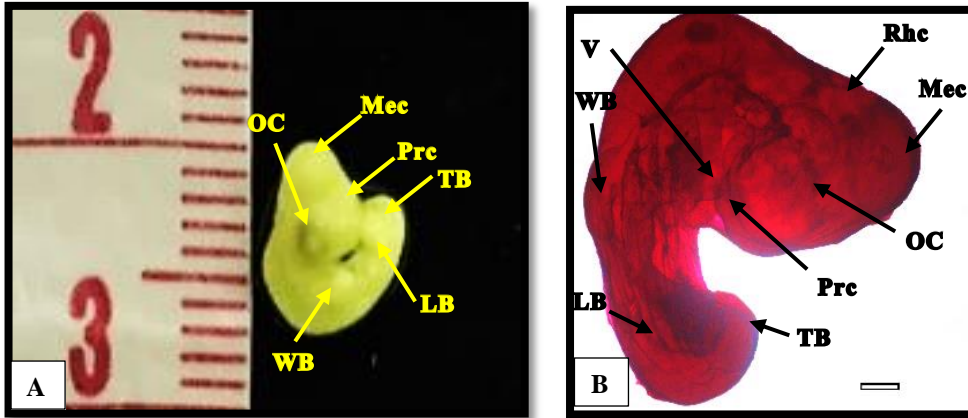


شكل (4-25): مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (72) ساعة حضانة، لاحظ الجيبانيات الكبدية (HS)، القناة الوريدية (DV)، البرعم الكبدي (HB)، الاثنى عشر (D)، الظهارة المتوسطة (MES)، الارومة الكبدية (Hb)، الحبال الكبدية (HC)، الخلايا البطانية (E)، الأسناخ الكبدية (HA)، خلايا الدم (BC)، الجهاز الكلوي (NS)، القلب (He). (ملون H&E). A: (Scale bar= 200 μ m, 10X)، B: جزء مكبر للمستطيل B يوضح الجيبانيات الكبدية والخلايا البطانية وخلايا الدم غير الناضجة، (Scale bar= 20 μ m, 100X)، C: جزء مكبر للمستطيل C يوضح الخلايا البطانية والحبال الكبدية والأسناخ، (Scale bar= 20 μ m, 100X)، D: جزء مكبر للمستطيل D يوضح خلايا الارومة الكبدية في حالة انقسام خيطي (Scale bar= 20 μ m, 100X).

3-1-3-4 جنين دجاج عمر (96) ساعة حضانة (أربعة أيام)

Chicken embryo age (96) hour's incubation (Four day)

اتصف المظهر الشكليائي لجنين عمر (96) ساعة حضانة، بظهور الانحناء والالتواء المستمر للجنين، إذ يصبح الجنين بشكل حرف (C)، اقتراب الرأس Head من الذنب Tail تقريباً وذلك لزيادة الانحناءان العنقي والذنب، وتتميز أجزاء الدماغ بأنها منتفخة كل في منطقتها، والعين كبيرة، تصبح البراعم الطرفية أطول وذات شكل يشبه المجذاف (شكل 4-26).



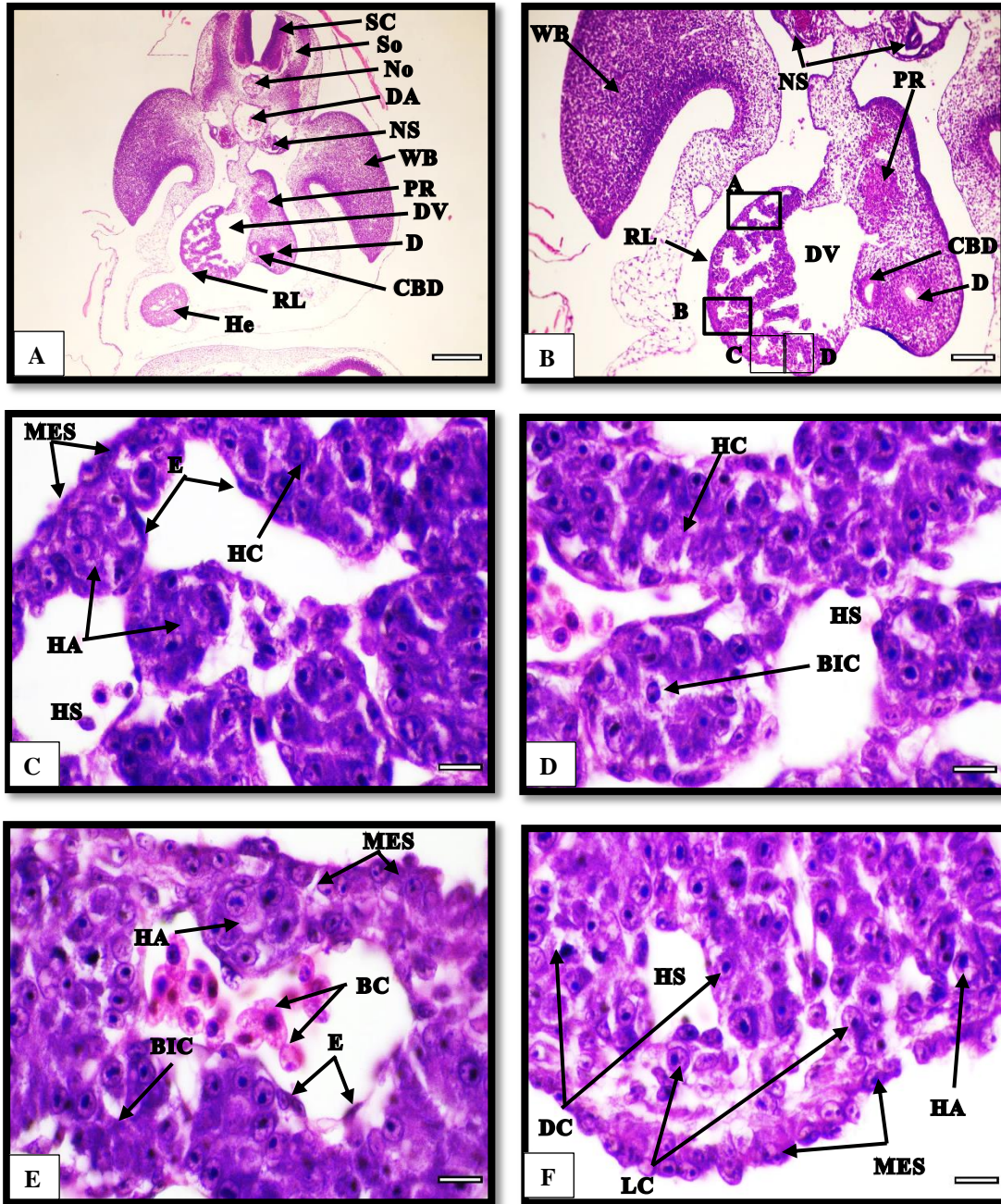
شكل (4-26): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (96) ساعة حضانة، لاحظ الدماغ الأمامي (Prc)، الدماغ الوسطي (Mec)، الدماغ الخلفي (Rhc)، البرعم الجناحي (WB)، البرعم الساقى (LB)، البرعم الذنبى (TB)، البطين (V)، الكوب البصري (OC). A: منظر جانبي للجنين، B: التحميل الكامل (W.M.) للجنين ملون البورق القرمزي، Scale bar= 400 µm 4X.

أظهرت الدراسة الجنينية لجنين هذا العمر بزيادة البراعم الكبدية ضمن التجويف البطني Abdominal coelom متخذاً موقِعاً إلى جهة اليمين وذلك بعد الانحناء الجانبي لبداءة المعدة Stomach rudiment إلى جهة اليسار تقريباً ويكون الكبد المتكون الشبيه بالأسطوانة تقريباً ومتجهاً نحو القلب والحاجز المستعرض والذي يمثل الفص الأيمن Right lobe (شكل 4-27، B، A)، ولوحظ ظهور بداءة البنكرياس Pancreas rudiment اعلى الجهة المقابلة لفص الكبد الأيمن كاندلاق خارجي Evagination من المعى الأمامي (شكل 4-27، B). واحاطة الفص الأيمن للكبد بالظهارة المتوسطة المكعبة الشكل ويبدو النسيج الحشوي الكبدى للفص مكوناً من

حبال كبدية متفرعة بسمك (2-3) خلايا تقع في مركز الفص الأيمن للكبد، وتتصل الحبال مع الأسناخ الكبدية الموجودة في الجزء المحيطي للفص لتكون الحبال الكبدية إذ تمثل هذه الحبال الوحدات الفارزة للكبد التي تدعى بالنبيبات الكبدية Hepatic tubules (شكل 4-27، C، D)، تكون هذه الحبال فسحاً عريضة متفرعة وغير منتظمة وهي الجيبانيات الكبدية المبطنة بخلايا البطانية التي تكون مستمرة في بعض المناطق وفي مناطق أخرى متقطعة مع انتشار لخلايا الدم غير الناضجة (شكل 4-37، C، E).

ظهرت الارومات الكبدية بنوعين: خلايا فاتحة Light cells وتقع عند محيط الفص، وخلايا داكنة Dark cells وتقع في المركز مع وجود نشاط انقسامي واضح لها ولا سيما في الجزء المحيطي للفص الكبدية المتكون (شكل 4-27، F). لوحظ ظهور بداءة تكوين القنيات الصفراوية Bile canaliculi، إذ أن كل (8-10) ارومات كبدية تحيط بالقنية (شكل 4-27، D، F).

ان اهم الاحداث الجنينية التي ظهرت في هذا العمر تتلخص بما يلي: تكوين الفص الأيمن للكبد المتكون متخذاً موقعاً الى جهة اليمين بعد انحناء بداءة المعدة الى جهة اليسار وظهور بداءة البنكرياس، والنسيج الحشوي الكبدية مؤلف من حبال بسمك (2-3) خلايا، وظهور الارومات الكبدية بنوعين فاتحة وداكنة فضلاً عن ظهور بداءة تكوين القنية الصفراوية المؤلفة من (8-10) ارومات كبدية المحيطة بالقنية.

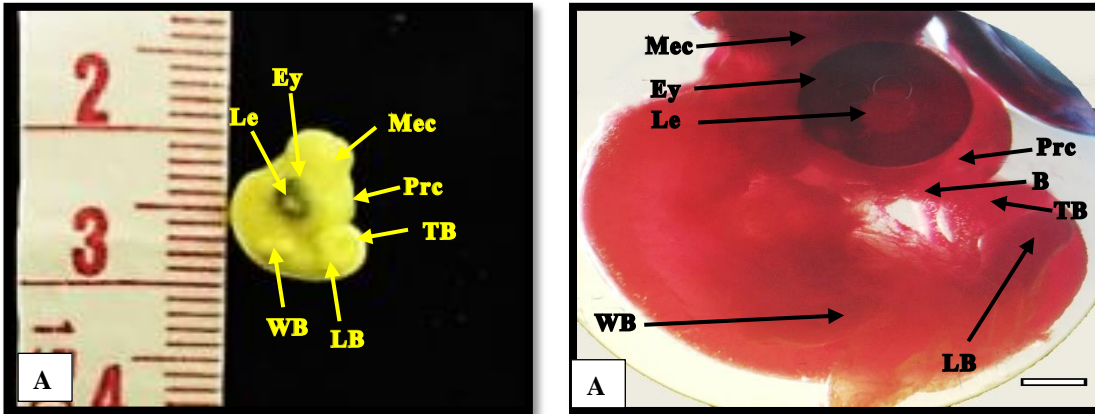


شكل (4-27): مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (96) ساعة حضانة، لاحظ تكون الفص الأيمن (RL)، الاثني عشر (D)، بداءة البنكرياس (PR)، القلب (He)، الأبهري الظهر (DA)، الوريد القلبي الخلفي (PCV)، الحبل الشوكي (SC)، البدينات (So)، الحبل الظهر (No)، الجهاز الكلوي (NS)، القناة الوريدية (DV)، البرعم الجناحي (WB)، الأسناخ الكبدية (HA)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الظهارة المتوسطة (MES)، الخلايا البطانية (E)، خلايا الدم (BC)، خلايا فاتحة (LC)، خلايا داكنة (DC)، الحبال الكبدية (HC)، القنيتات الصفراوية (BIC)، القناة الصفراوية المشتركة (CBD). A: ملون H & E. B: ملون H&E، Scale bar= 500 μ m، 4X. C: جزء مكبر للمستطيل (B) ملون H&E، Scale bar= 20، μ m 100X. D: جزء مكبر للمستطيل (C) ملون H&E، Scale bar= 200، μ m 10X. E: جزء مكبر للمستطيل (E) ملون H&E، Scale bar= 20، μ m 100X. F: جزء مكبر للمستطيل (D) ملون H&E، Scale bar= 20، μ m 100X.

4-1-3-4 جنين دجاج عمر خمسة أيام حضانة

Chicken embryo age five days incubation

اتصف المظهر الشكليائي لجنين دجاج عمر (5) ايام حضانة بزيادة حجم الجنين مع اقتراب الرأس من الذنب، والعين كبيرة مع وضوح العدسة Lens، مع تميز المنطقة المستقبلية للمنقار Beak اتضح البرعم الجناحي والساقي وتكون صفائح الأصابع Digital في البرعم الساقي أوضح مما في البرعم الجناحي لكن الأصابع غير مفصولة (شكل 4-28).

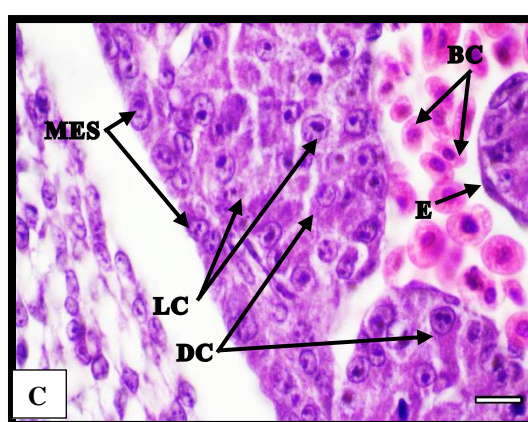
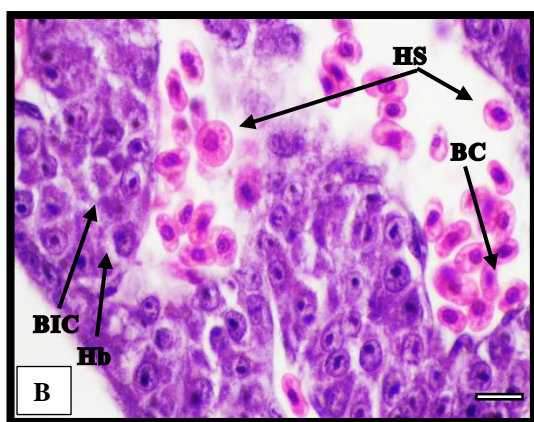
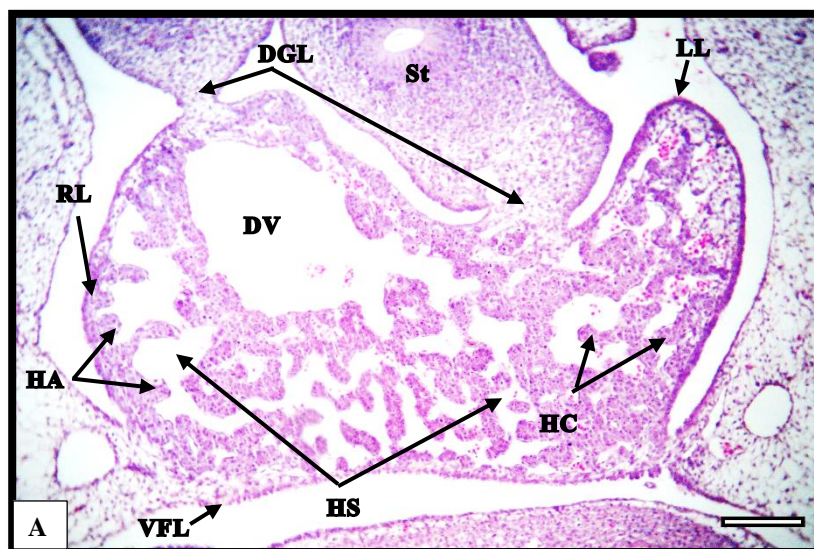


شكل (4-28): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (5) يوم حضانة، لاحظ العين (Ey)، العدسة (Le)، البرعم الجناحي (WB)، البرعم الساقي (LB)، البرعم الذنب (TB)، الدماغ الأمامي (Prc)، الدماغ الوسطي (Mec)، المنقار (B). A: منظر جانبي للجنين، B: التحميل الكامل (W.M.) للجنين ملون البورق القرمزي، 4X، Scale bar= 800 μm.

أظهرت الدراسة الجنينية للجنين زيادة في حجم الفص الأيمن الذي اصبح يحتل الجزء الأيمن من التجويف البطني إلى الأسفل من الجهاز الكلوي Nephric system إلى يمين المعدة، خلال اليوم الخامس تتمايز Differentiation النهائية العليا اليسرى للفص الأيمن ليكون بروزاً يمثل بداية تكوين الفص الأيسر، ويكون الكبد محاطاً بغشاء هو الرباط المنجلي البطني Ventral falciform ligament والرباط الكبدي المعدي الظهرى Dorsal gastrohepatic ligament، وتبدأ القناة الوريدية المكونة للوريد الكبدي Hepatic vein والوريد البابي Portal vein والموجودة في الفص الأيمن بالتوسع تدريجياً مكونة تفرعات، تمتد هذه التفرعات نحو الفص الأيسر (شكل 4-29، A)، يتشابه الفص الأيسر نسيجاً مع الفص الأيمن، إذ يكون محاطاً بطبقة مفردة من

خلايا مكعبة الشكل تدعى بالظهارة المتوسطة Mesothelium، أما النسيج الحشوي الكبدي فهو مؤلف من ارومات كبدية هرمية-مكعبة الشكل مرتبة على شكل حبال متفرعة وغير منتظمة وأسناخ واضحة في محيط الفص، وتتميز الحبال الكبدية بأنها أكثر تفرعاً وتشابكاً في الفص الأيمن وكذلك الحال بالنسبة للأسناخ، تكون في محيط الفص الأيمن أكثر من الأيسر، وتحصر الحبال الكبدية فسحاً تمثل الجيبانيات الكبدية غير منتظمة الشكل وتتميز الجيبانيات الكبدية بأنها أقل عرضاً وصغيرة في الفص الأيمن مما في الفص الأيسر التي تكون فيها الجيبانيات عريضة وكبيرة، تبطن الجيبانيات بالخلايا البطانية المغزلية الشكل والتي تكون متقطعة غير متصلة على الأغلب وفي مناطق اخرى تكون متصلة (شكل 4-29 A, B) وتنتشر الارومات الكبدية الفاتحة في الفص الأيسر أكثر من الفص الأيمن عند محيط الفص الأيسر، تترتب من (6-13) ارومة كبدية هرمية الشكل حول القنية الصفراوية (شكل 4-29 B, C).

ان اهم الاحداث الجنينية التي ظهرت في هذا العمر هي ظهور الفص الايسر وزيادة في حجم الفص الأيمن مع احاطة فصي الكبد بالرباط المنجلي البطني والرباط الكبدي المعدي الظهري وانتشار الارومات الكبدية في الفص الايسر وترتيب من (6-13) خلية حول القنية الصفراوية.



شكل (4-29): مقطع مستعرض لجنين الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر خمسة أيام حضانة، لاحظ الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL)، المعدة (St)، القناة الوريدية (DV)، الرباط المنجلي البطني (VFL)، الرباط الكبدي المعدي الظهرى (DGL)، الحبال الكبدية (HC)، الأسناخ الكبدية (HA)، الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا الدم (BC)، الأرومة الكبدية (Hb)، القنية الصفراوية (BIC)، الخلايا البطانية (E)، الظهارة المتوسطة (MES)، الخلايا الداكنة (DC) (LC) الخلايا الفاتحة (LC). A: ملون H & E، Scale bar= 200 μ m، 10X. B: ملون H & E، Scale bar= 20 μ m، 100X. C: ملون H & E، Scale bar= 20 μ m، 100X.

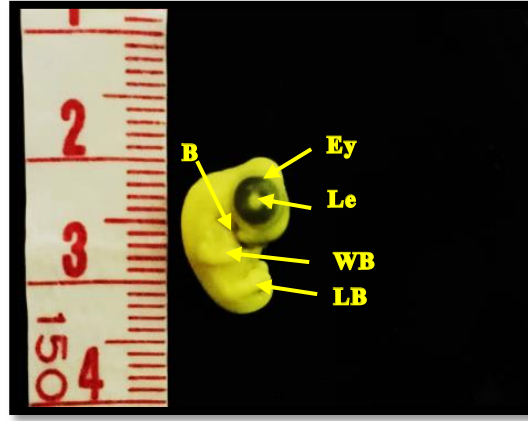
4-3-1-5 جنين دجاج عمر ستة أيام حضانة

Chicken embryo of Six day incubation

اتصف المظهر الشكلي لجنين دجاج عمر (6) أيام حضانة، بالزيادة في حجمه مع

وضوح نمو خارجي للمنقار، ووضوح العين والعدسة كذلك البراعم الجناحية والساقية، ويكون محيط

صفحة الأصابع للجناح مدورة مع وضوح حدود الأصابع في القدم (شكل 4-30).



شكل (4-30): منظر جانبي لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (6) أيام حضانة، لاحظ العين (Ey)، العدسة (Le)، البرعم الجناحي (WB)، البرعم الساقى (LB)، المنقار (B).

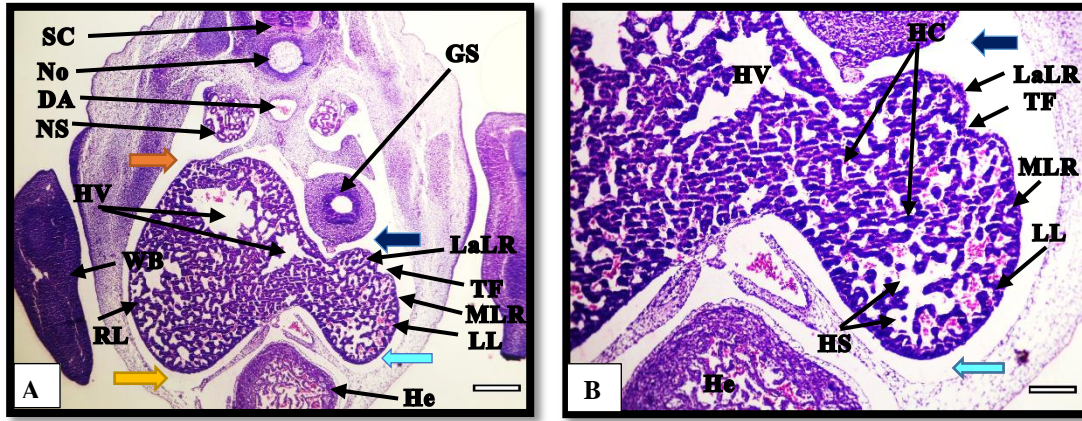
أظهرت الدراسة الجنينية للجنين اكتمال تشكل الفص الأيسر، إذ أصبح الكبد متميزاً إلى فصين أيمن وأيسر ويشغل الكبد معظم التجويف البطني، وتقع النهاية القحفية Cranial end للفص الأيمن قريبة من الجهاز الكلوي Nephric system، أما النهاية القحفية للفص الأيسر فكانت قريبة من المعدة الغدية Glandular stomach، وتكون النهايات الذنبية Caudal end لكلا الفصين قريبة من القلب، وظهر في هذا العمر أيضاً شق مستعرض Transverse fissure، إذ يمثل بداية تمايز الحافة الجانبية العليا للفص الأيسر إلى فصين يمثلان بداية الفص الوسطي Medial lobe rudiment وبداية الفص الجانبي Lateral lobe rudiment (شكل 4-31، B)، وكذلك يظهر في المقطع المستعرض للجنين أن فص الكبد يقع أيضاً ضمن تجاويف كبدية (A)، وهي اثنتان ظهرية (يمنى ويسرى) تدعى بالتجاويف الكبدية الظهرية Dorsal hepatic cavities، واثنتان بطنية (يمنى ويسرى) تدعى بالتجاويف الكبدية البطنية Ventral hepatic cavities (شكل 4-31، A).

لوحظ في هذا العمر أيضاً وجود حبيبات ارجوانية اللون في المناطق المتفرقة من فصي الكبد وتكون قليلة تمثل الحبيبات الكلايوجين Glycogen granules، إذ تنتشر في سايتوبلازم الجزء القمي Apical part للارومات الكبدية التي يطلق عليها الآن الخلايا الكبدية

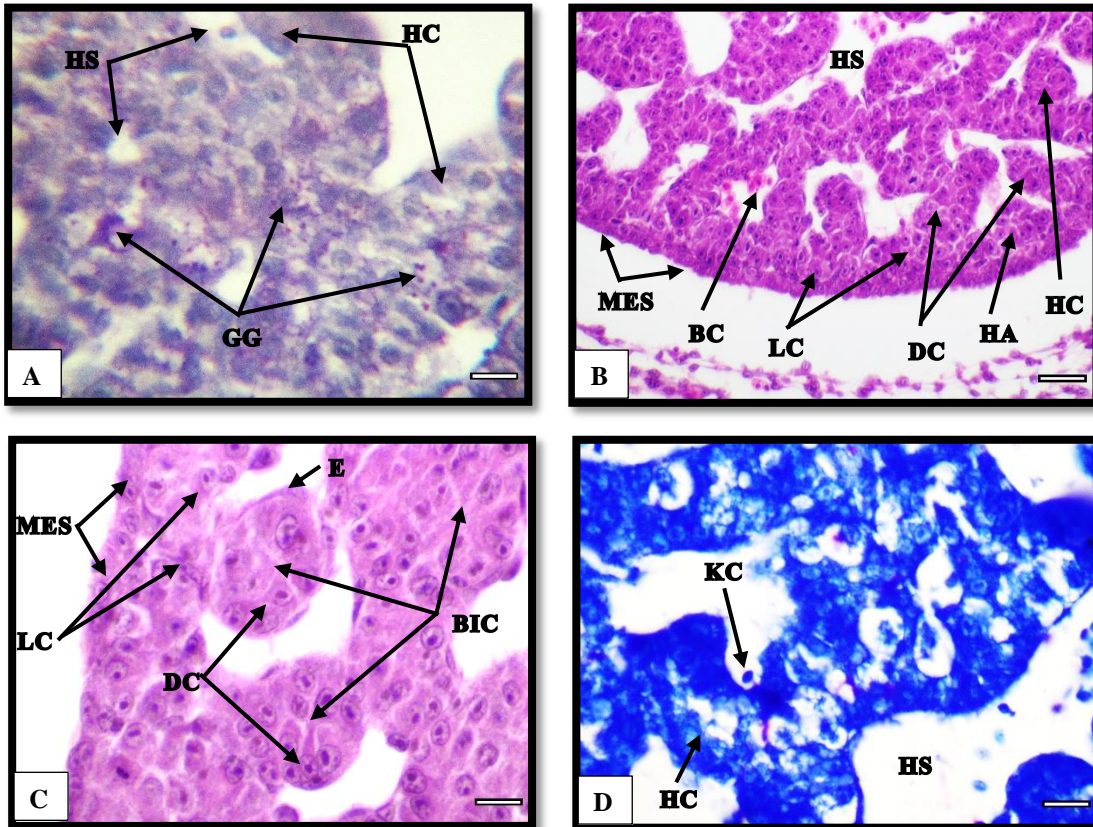
Hepatocytes نتيجة لنشاطها في تكوين حبيبات الكلايوجين التي تعد من مميزات الخلايا الكبدية الناضجة، إذ ظهر تفاعل (PAS) إيجابياً (شكل 4-32، A).

أوضح التركيب النسجي للكبد انتظام أكثر للخلايا الكبدية ذات الشكل المضلع Polygonal بشكل حبال متفرعة متشابكة (متعشقة Anastomosing) من جراء التقاء الاسناخ من بعضها البعض، مع انحسار الجيبانيات الكبدية ووجود كميات قليلة من خلايا الدم غير الناضجة (شكل 4-32، B)، واحاطة القنويات الصفراوية بـ (6-10) من الخلايا الكبدية الهرمية الشكل، مع استمرار النشاط الانقسامى في الخلايا الكبدية لا سيما في الجزء المحيطي للكبد فضلاً عن تمايز أكثر للخلايا الفاتحة والخلايا الداكنة، إذ توجد الخلايا الفاتحة عند محيط فصي الكبد على شكل كتل، وتقع الخلايا الداكنة في مركز الفص الكبدي (شكل 4-32، C)، كما لوحظ ظهور مقطع للوريد الكبدي Hepatic vein ضمن الفص الأيمن للكبد الذي يمتد نحو الفص الايسر (شكل 4-31، A، B). ظهر خلال هذا العمر أيضاً خلايا كفر Kupffer cells وهي خلايا كروية صغيرة غامقة اللون قريبة من جدار الجيبانيات الكبدية، وتميزت بوضوح من خلال استخدام ملون التوليديين الازرق (شكل 4-16، D) ووضوح الخلايا المكعبة الشكل للظاهرة المتوسطة المحيطة بفصي الكبد (شكل 4-32، B، C).

ان اهم الاحداث الجنينية التي ظهرت في هذا العمر هي: تمايز الكبد الى فصين، ايمن وايسر كذلك تمايز الفص الايسر الى فصين يمثلان بداءتي الفص الوسطي والجانبى، مع ظهور اربع تجاويف كبدية تحيط بفصي الكبد، تمايز الارومات الكبدية الى خلايا كبدية مضلعة الشكل تمتاز بنشاطها في انتاج حبيبات الكلايوجين وانتظامها بشكل حبال متفرعة واحاطة (6-10) خلايا كبدية بالقنية الصفراوية، وظهور مقاطع للوريد الكبدي، وظهور خلايا كفر ضمن تجاويف الجيبانيات الكبدية التي بدأت بالانحسار.



شكل (4-31): مقطع مستعرض لجنين الدجاج *Gallus gallus domesticus* عمر (6) أيام حضانة، لاحظ تمايز الفص الأيسر (LL)، الشق المستعرض (TF)، بداية الفص الوسطي (MLR)، بداية الفص الجانبي (LaLR)، الفص الأيمن (RL)، الأبهري الظهرى (DA)، الجهاز الكلوي (NS)، الدرع الجناحي (WB)، القلب (He)، المعدة الغدية (GS)، التجويف الكلوي الظهرى الأيمن (←)، التجويف الكلوي الظهرى الأيسر (←)، التجويف الكلوي البطنى الأيمن (←)، التجويف الكلوي البطنى الأيسر (←)، الوريد الكلوي (HV)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الحبل الشوكي (SC)، الحبل الظهرى (No). A: ملون H&E، 4X. B: ملون H&E، 10X. Scale bar= 200 μ m.

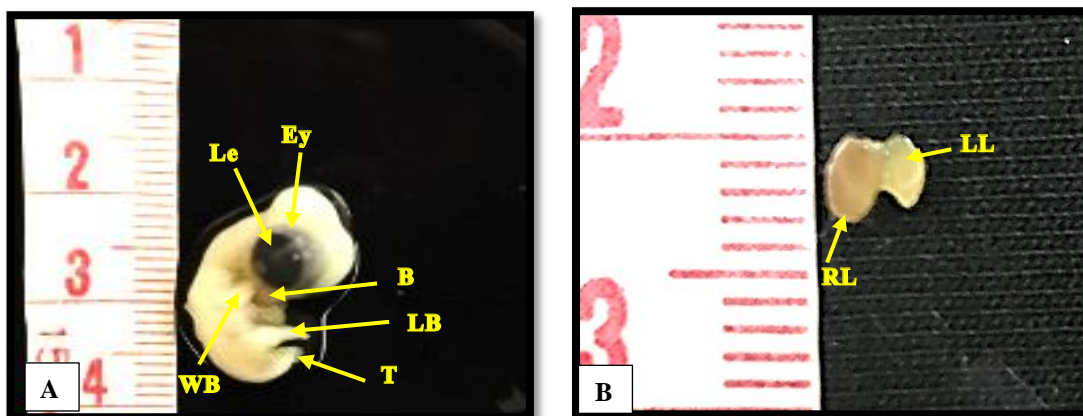


شكل (4-32): مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (6) أيام حضانة، لاحظ حبيبات الكلايوجين (GG)، الخلايا الفاتحة (LC)، الخلايا الداكنة (DC)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا الدم (BC)، الخلايا البطانية (E)، القنبيات الصفراوية (BIC)، خلايا كبر (KC)، الانساخ الكبدية (HA)، الظهارة المتوسطة (MES). A: ملون PAS، 100X. B: ملون H&E، 40X. C: ملون H&E، 100X. D: ملون توليدين الازرق، 100X. Scale bar= 20 μ m.

4-3-1-6 جنين دجاج عمر سبعة أيام حضانة

Chicken embryo of Seven days incubation

اتصف المظهر الشكليائي لجنين دجاج عمر (7) ايام حضانة بالزيادة في حجمه ومنطقة المنقار اكثر وضوحاً من المرحلة العمرية السابقة والعين تكون كبيرة فضلاً عن العدسة ووضوح اكثر للبراعم الجناحية فضلاً عن الساقية الذي يتوضح الانحناء في مفصل الركبة ووضوح حدود الأصابع فيه ووجود حليمات ريشية Feather papilla على السطح الظهري للجنين ونمو واضح للمنطقة الذنبية Tail region (شكل 4-33، A)، واطهرت الدراسة الشكليائية للكبد انه ذو لون وردي الى بني مصفر تقريباً ويشغل معظم التجويف البطني ومؤلف من فصين أيمن وأيسر يرتبطان معا بعضهما في الجهة الامامية من المنطقة الوسطية بوساطة رباط مستعرض Transverse ligament، ويكون الفص الأيسر مقسماً على فص وسطي كبير وفص جانبي صغير (شكل 4-33، B).

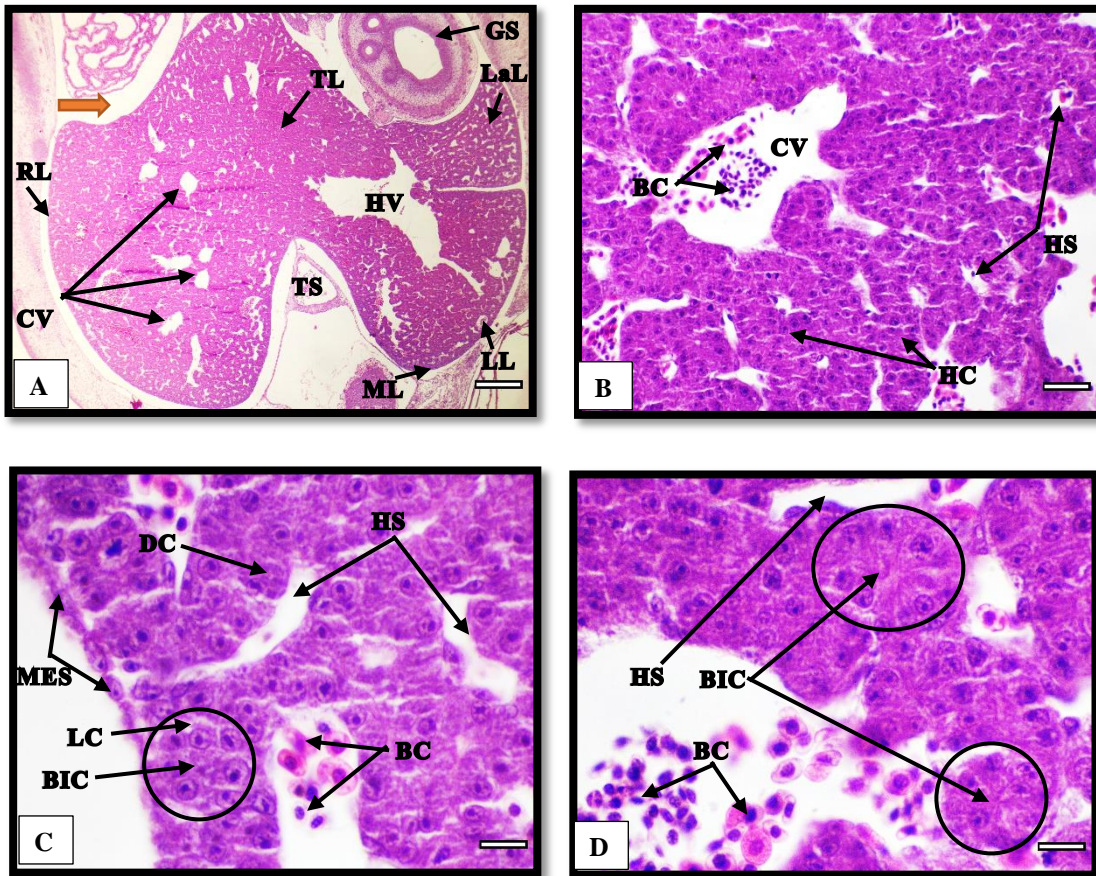


شكل (4-33): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (7) ايام حضانة، لاحظ العين (Ey)، العدسة (Le)، البرعم الجناحي (WB)، البرعم الساقية (LB)، المنقار (B)، الذنب (T)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL). A: منظر جانبي للجنين. B: منظر ظهري لكبد الجنين.

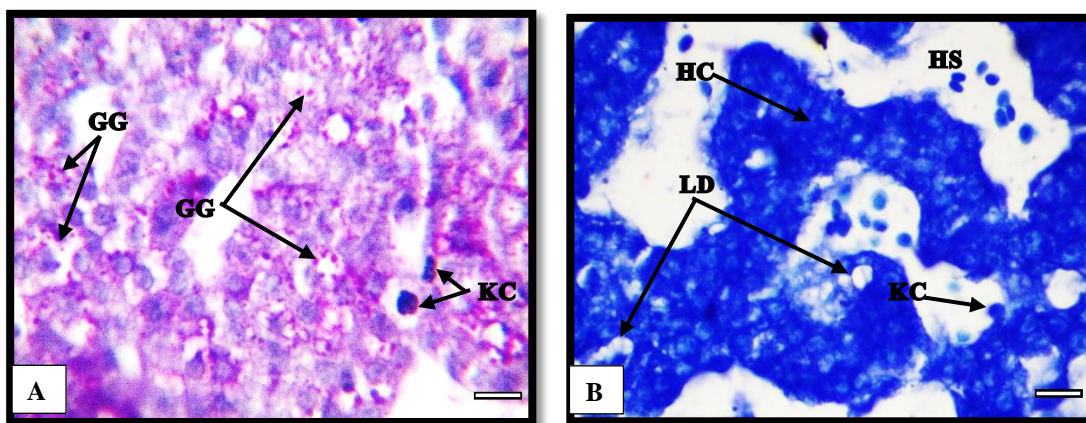
أظهرت الدراسة الجنينية للجنين بتمايز الكبد الى فصين، ايمن وايسر الذي يتمايز الى فص وسطي، واخر جانبي صغير، ووضوح مقاطع الوريد الكبدي ضمن الفصين الأيمن واليسر وخلال الرباط المستعرض بين الفصين (شكل 4-34، A)، ولوحظت قناة الوريد المركزي

Central vein المبطنة بالخلايا البطانية وتترتب بعض الحبال الكبدية بصورة شعاعية حولها ولا بد من الإشارة الى ان الاوردة المركزية في الفص الأيمن تكون اكثر عدداً مما في الفص الايسر (شكل 4-34 A, B)، تنتظم الحبال الكبدية في هذا العمر بسمك (2) خلية كبدية مضلعة الشكل ذات نواة دائرية حاوية على (1-2) نوية متميزة وواضحة، ويقل ظهور الخلايا الفاتحة في محيط الفصين، ويكثر ظهور الخلايا الداكنة ضمن النسيج الحشوي الكبدى للفصين، وينحسر شكل الاسناخ تدريجياً وتصبح فسح الجيبانيات الكبدية اقل عرضاً ومبطنة بالخلايا البطانية التي تكون متقطعة وليست مستمرة مع ملاحظة زيادة اعداد خلايا الدم غير الناضجة في مراحل مختلفة من التكوين (شكل 4-34 B, D).

واصبح في هذا العمر عدد الخلايا الكبدية المحيطة بالقنية الصفراوية من (4-10) خلية (شكل 4-34 C, D)، كما اظهر تفاعل PAS تفاعلاً ايجابياً اكثر من اليوم السابق وذلك بزيادة تجمع حبيبات الكلايكوجين الارجوانية اللون في سايتوبلازم الخلايا الكبدية (شكل 4-35 A)، وفي هذا العمر ظهرت القطيرات الدهنية Lipid droplets لأول مرة وبكميات قليلة وكانت بشكل فجوات صغيرة بيض ضمن سايتوبلازم الخلايا الكبدية واتضحت من خلال استخدام ملون التوليديين الازرق (شكل 4-35 B) وتميزت الظهارة المتوسطة المحيطة بالكبد بتحول قسم من خلاياها خلاياها ما بين المكعبة الى الحرشفية (شكل 4-34 C).

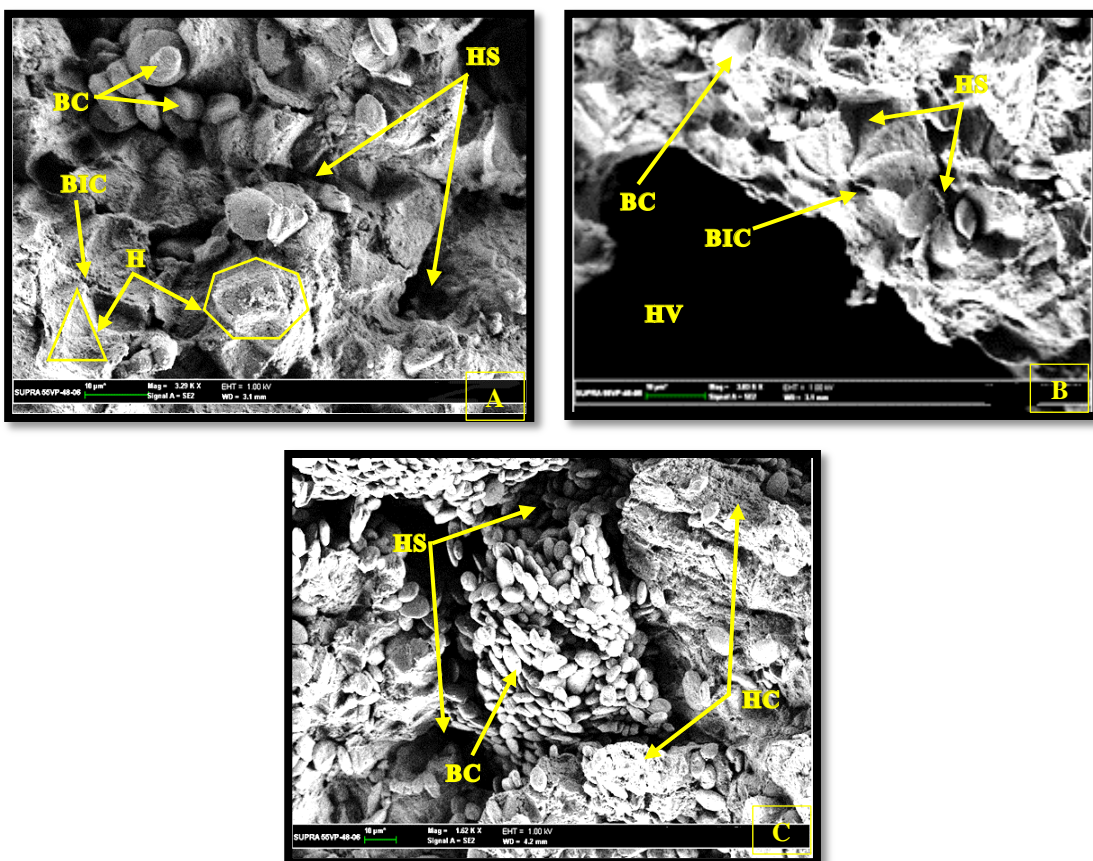


شكل (4-34): مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (7) أيام حضانة، لاحظ الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL)، الفص الوسطي (ML)، الفص الجانبي (LaL)، الوريد المركزي (CV)، الوريد الكبدي (HV)، المعدة الغدية (GS)، الحاجز المستعرض (TS)، التجويف الكبدي الظهرى الأيمن (←)، الرباط المستعرض (TL)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الحبال الكبدية (HC)، الخلايا الفاتحة (LC)، الخلايا الداكنة (DC)، الظهارة المتوسطة (MES)، الخلايا البطانية (E)، خلايا الدم (BC)، القنية الصفراوية (BIC). A: ملون H&E، 4X، Scale bar= 500 μ m. B: ملون H&E، 40X، Scale bar= 50 μ m. C: ملون H&E، 100X، Scale bar= 20 μ m. D: ملون H&E، 100X، Scale bar= 20 μ m.



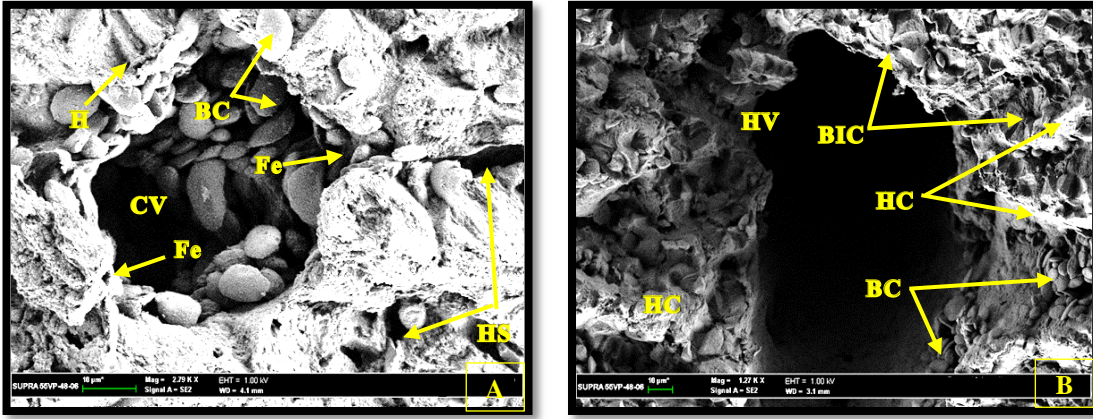
شكل (4-35): مقطع مستعرض لجنين طائر الدجاج *Gallus gallus domesticus* عمر (7) ايام حضانة، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، حبيبات الكلايوجين (GG)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا كفر (KC). A: ملون PAS، 100X، Scale bar= 20 μm، B: ملون التوليدين الازرق، 100X، Scale bar= 20 μm.

ظهر كبد جنين طائر الدجاج المحلي (7) ايام حضانة تحت المجهر الالكتروني الماسح Scanning electron microscope (SEM)، بانه مكون من الخلايا الكبدية متعددة الأسطح Polyhydral هرمية قصيرة Low pyramid أقرب إلى الشكل العمودي القصير Low columnar shape، مرتبة على شكل حبال كبدية وكذلك (4-10) خلايا كبدية هرمية الشكل مرتبة حول القنية الصفراوية (شكل 4-36، A، B) وظهرت الجيبانيات الكبدية كفسح غير منتظمة ومتفرعة وعريضة محصورة بين الحبال الكبدية بلغ معدل عرضها $(44.21 \pm 1.87 \mu m)$ ، وتمر خلالها مجاميع كبيرة من خلايا الدم غير الناضجة (شكل 4-36، C).



شكل (4-36): مقطع بالمجهر الإلكتروني الماسح لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (7) أيام حضانة، لاحظ الخلايا الكبدية (H)، الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا الدم (BC)، القنية الصفراوية (BIC)، الحبال الكبدية (HC)، الوريد الكبدي (HV). Scale bar= 10 μ m, 3.29X :A. Scale bar= 10 μ m, 1.62X :C. Scale bar= 10 μ m; 3.03X :B.

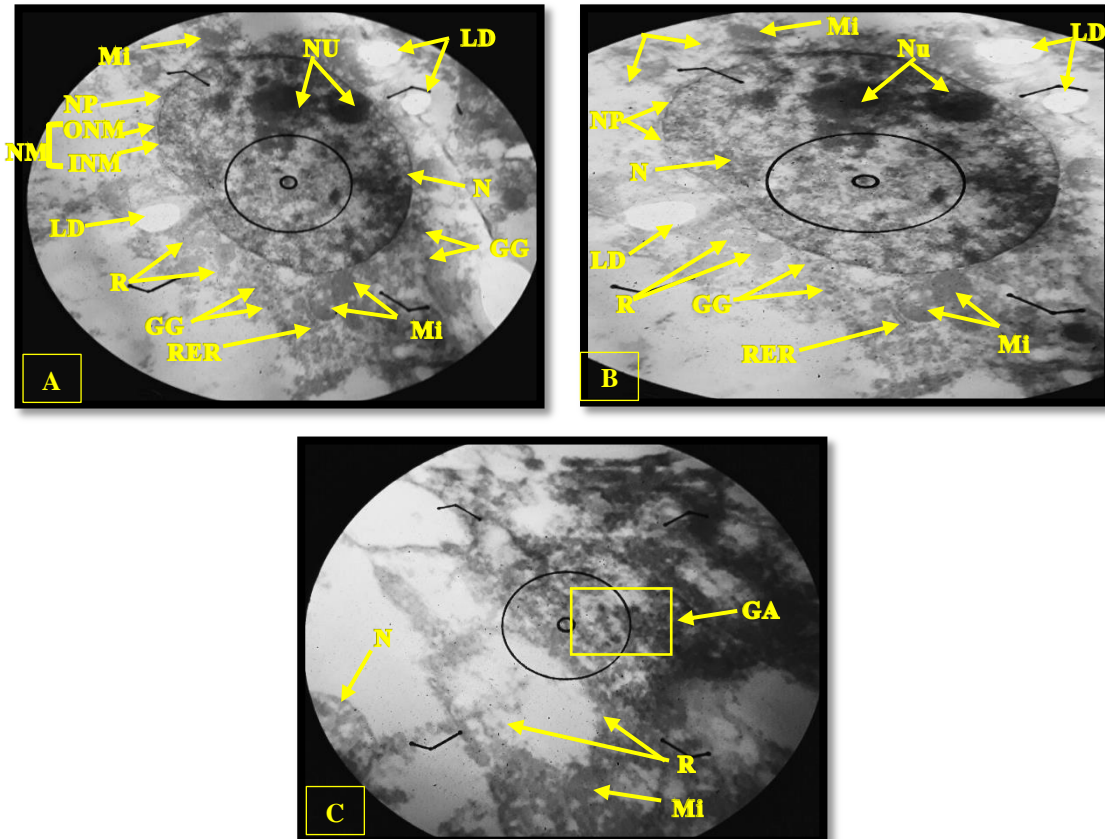
وتتميز جدار الوريد المركزي بكونه متقبلاً Fenestrated ووجد في تجويفه خلايا دم غير ناضجة، وحيط الوريد المركزي بحبال من خلايا كبدية متفرعة (شكل 4-37، A)، ولوحظت مقاطع كبيرة تعود إلى الوريد الكبدي الواسع التجويف، وقد بلغ معدل قطره ($136.28 \pm 17.35 \mu\text{m}$) وكان محاطاً بالحبال الكبدية (شكل 4-37، B).



شكل (4-37): مقطع بالمجهر الالكتروني الماسح لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (7) ايام حضانة، لاحظ الوريد المركزي (CV)، مقب (Fe)، الوريد الكبدي (HV)، الجيانيات الكبدية (HS)، الحبال الكبدية (HC)، خلايا الدم (BC)، الخلايا الكبدية (H). A : Scale bar= 10 μ m. B : Scale bar= 10 μ m; 1.27 x ; 2.79x

أظهر التركيب الدقيق Ultrastructure لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (7) ايام حضانة تحت المجهر الالكتروني النافذ (TEM) Transmission electron microscope، الخلايا الكبدية ذات نواة دائرية أو بيضوية الشكل تقريباً محاطة بالغشاء النووي Nuclear membrane، مؤلف من غشائين هما: غشاء نووي داخلي Inner nuclear membrane وغشاء نووي خارجي Outer nuclear membrane، ويتميز الغشاء النووي باحتوائه على ثقوب تدعى الثقوب النووية Nuclear pores، وتميز المادة الكروماتينية داخل النواة بأنها متباينة الكثافة Heterochromatin، وتتركز بعض من هذه المادة على الجدار الداخلي للغشاء النووي الداخلي أو ضمن الجزء الوسطي للنواة، وحماية على (1-2) نويات صغيرة كثيفة تظهر بلون داكن، من العضيات الخلوية Cellular organelles التي يمكن مشاهدتها في هذه المرحلة العمرية هي الماييتوكوندريا Mitochondria، التي تظهر بأشكال مختلفة فمنها مستدير أو بيضوي، وتنتشر في المنطقة القريبة من النواة أو الغشاء النووي. وبالامكان ملاحظة الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة (RER) Rough endoplasmic reticulum، وظهرت على شكل صهاريج Cisterns بالقرب من الغشاء النووي أو تظهر عند

المنطقة المحيطة بالميتوكوندريا وكانت قليلة ضمن هذه المرحلة العمرية (شكل 4-38 A, B)، ظهر في سايتوبلازم الخلية الكبدية حبيبات الكلايوجين وكانت صغيرة ومتوسطة الحجم داكنة اللون، وقد تتجمع هذه الحبيبات مع بعضها وتعطيها مظهراً يشبه النجمة أو الوردة Rosette داكنة اللون، وتظهر هذه الحبيبات ضمن السايتوبلازم متجمعة ضمن مناطق تدعى بمناطق الكلايوجين Glycogen area أو متفرقة، نلاحظ أن مناطق الكلايوجين لا تتخلل بين الميتوكوندريا والشبكة البلازمية الداخلية الخشنة، ويوجد ضمنها الشبكة البلازمية الداخلية الملساء Smooth endoplasmic reticulum (SER)، التي تظهر قليلة ضمن هذه المرحلة العمرية (شكل 4-38 A, C). وكما لوحظت فجوات صغيرة واخرى كبيرة قليلة بيضاء خالية من أي مادة منتشرة ضمن سايتوبلازم الخلية الكبدية تمثل القطيرات الدهنية وتظهر قريبة من النواة وأحياناً من الميتوكوندريا (شكل 4-38 A, B, C) ولوحظ أيضاً انتشار الرايبوسومات Ribosomes كنقاط صغيرة منتشرة وبكثرة في سايتوبلازم الخلية الكبدية (شكل 4-38 A, B, C).



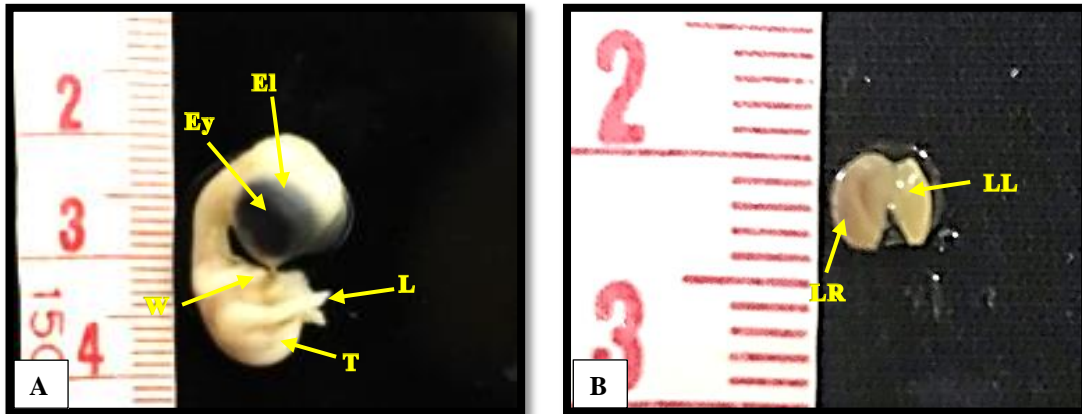
شكل (4-38): مقطع بالمجهر الإلكتروني النافذ (TEM) لكبد جنين طائر الدجاج المنزلي *Gallus gallus domesticus* عمر (7) أيام حضانة، لاحظ النواة (N)، النوية (Nu)، ميتوكوندريا (Mi)، حبيبات الكلايوجين (GG)، القطيرات الدهنية (LD)، الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة (RER)، الغشاء النووي (NM)، الغشاء النووي الداخلي (INM)، الغشاء النووي الخارجي (ONM)، الثقوب النووية (NP)، رايبوسومات (R)، مناطق الكلايوجين (GA). A: .25000X :B .34000X :C .46000X .

ان اهم الاحداث الجنينية التي ظهرت في هذا العمر هي: تمايز اكثر لفصي الكبد الأيمن واليسر المتمايز الى فص وسطي كبير واخر جانبي صغير مع ظهور قناة الوريد المركزي ضمن فصي الكبد المميزة بالترتيب الشعاعي للحبال الكبدية حوله كذلك انتظام الحبال الكبدية بسمك (2) خلية كبدية وترتبت من (4-10) خلايا كبدية حول القنية الصفراوية، وظهور القطيرات الدهنية ضمن سايتوبلازم الخلية الكبدية فضلاً عن الحبيبات الكلايوجينية وتحول قسم خلايا الظهارة المتوسطة الى الشكل الحرشفي.

4-3-1-7 جنين دجاج عمر ثمانية أيام حضانة

Chicken embryo age Eight days incubation

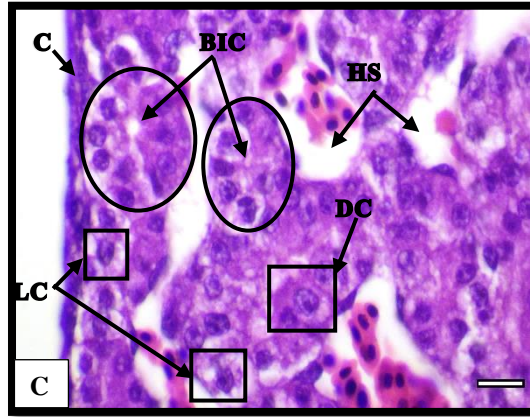
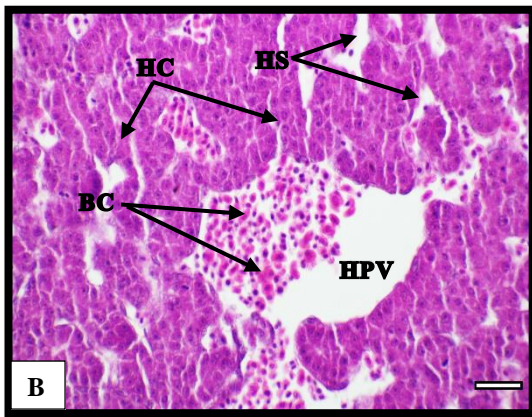
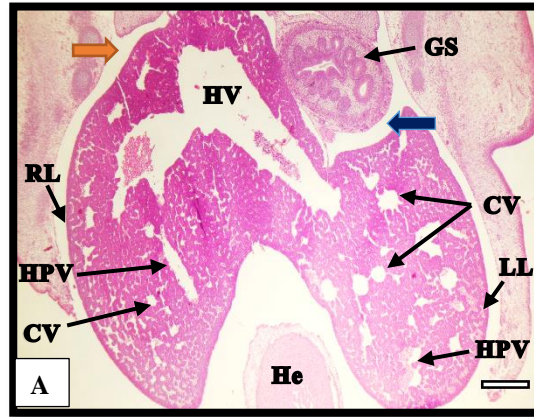
اتصف المظهر الشكليائي لجنين عمر (8) ايام حضانة بالزيادة في حجمه ووضوح أكثر للجفن Eyelid فوق سطح كرة العين ونمو أكثر للأطراف الجناحية والساقية إذ يتوضح الانحناء أكثر في منطقة كوع Elbow الجناح وانحناء القدم في مفصل الركبة Knee مع وضوح أكثر لأصابع Toes الجناح والقدم فضلاً عن زيادة قليلة لصفوف الحليمات الريشية على السطح الظهري للجنين ومنطقة الذنب شكل (A, 39-4)، وأظهرت الدراسة الشكليائية لكبد جنين عمر (8) ايام حضانة أنه ظهر بلون بني مصفر تقريباً (شكل B, 39-4).



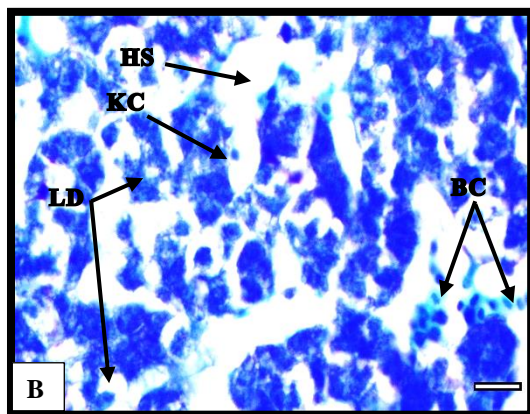
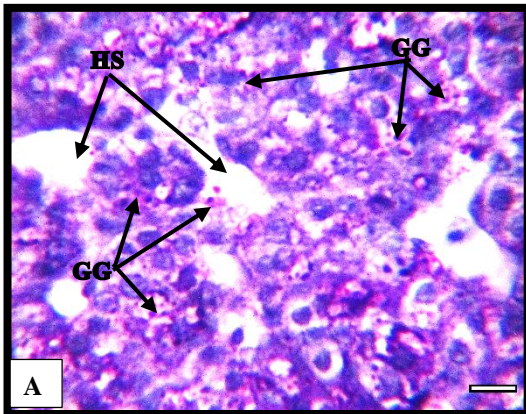
شكل (4-39): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (8) ايام حضانة، لاحظ العين منظر جانبي للجنين. B: منظر ظهري لكبد الجنين. A: (LL)، الفص الأيسر، (LR)، الفص الأيمن، (W)، الجناح، (L)، القدم، (T)، الذنب، (El)، الجفن، (Ey)، المنظر جانبي للجنين.

أظهرت الدراسة الجنينية ظهور عدد أكبر من الخلايا الكبدية ضمن النسيج الحشوي الكبدى، تمتلك نواة دائرية ذات (1-2) نوية ومادة كروماتينية مكثفة على السطح الداخلى للغلاف النووي، وتتناقص في الخلايا الفاتحة الموجودة في محيط فصى الكبد مع زيادة الخلايا الداكنة التي وجدت في جميع أجزاء فصى الكبد مع تفرع وتشابك واضح للحبال الكبدية، وضيق الجيبانيات الكبدية وظهور زيادة في خلايا الدم التي هي في مراحل مختلفة من التكوين في تجايفها، مع قلة في عدد الخلايا الكبدية الهرمية الشكل المحيطة بالقنية الصفراوية، فقد أصبح من (6-8) خلايا، وكان قسم منها خلايا فاتحة وداكنة شكل (A, B, C, 40-4)، أما الأوردة المركزية فقد لوحظ زيادة انتظام الخلايا الكبدية بصورة حبال مرتبة شعاعياً بسمك خليتين حولها شكل (A, 40-4)، فضلاً عن ظهور أوعية دموية صغيرة ضمن النسيج الحشوي الكبدى، تمثل بداية تكوين الوريد البابى الكبدى Haptic portal vein. وكانت مبطنة بالخلايا البطانية، فضلاً عن الأوردة الكبدية التي توجد ضمن الفصين الأيمن والأيسر والرباط المستعرض بينهما شكل (C, 40-4, A, 40-4)، وأظهر تفاعل PAS تفاعلاً إيجابياً بزيادة ظهور وتراكم حبيبات الكلايكوجين في سايتوبلازم الخلايا الكبدية شكل (A, 41-4)، وظهرت المقاطع الملونة بملون التوليدىن الازرق زيادة عدد القطيرات الدهنية ضمن سايتوبلازم الخلايا الكبدية شكل (B, 41-4). اوضحت الدراسة تحول كامل لخلايا الظهارة المتوسطة المكعبة إلى حرشفية الشكل، وتشكل مع النسيج الضام Connective tissue تحتها محفظة تدعى بمحفظة كليسون Glisson's capsule شكل (4-4-40 C). ان أهم الأحداث الجنينية لجنين هذا العمر هي: زيادة الخلايا الكبدية وانتظامها بشكل حبال شعاعياً حول مقاطع الأوردة المركزية ضمن فصى الكبد الأيمن والأيسر وبداية ظهور للأوردة البابية الكبدية المبطنة بالخلايا البطانية، وزيادة حبيبات الكلايكوجين والقطيرات الدهنية ضمن سايتوبلازم الخلايا الكبدية وتحول كامل لخلايا الظهارة المتوسطة المكعبة إلى خلايا حرشفية وتكون

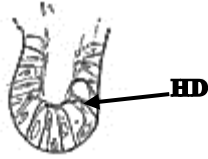
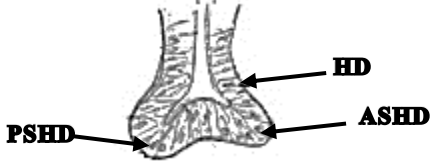
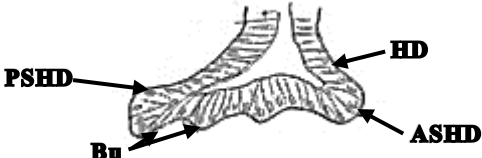
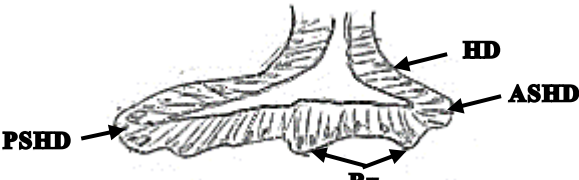
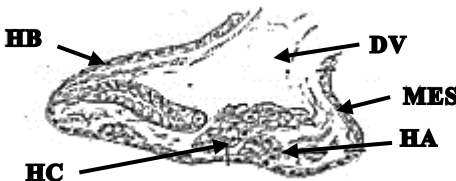
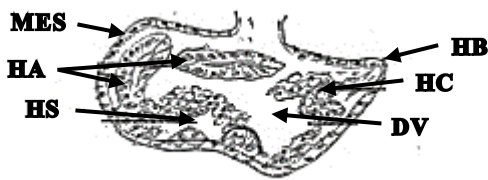
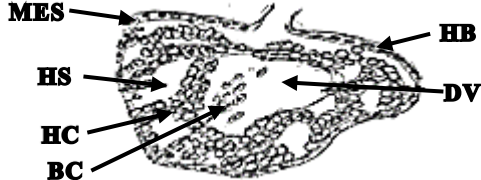
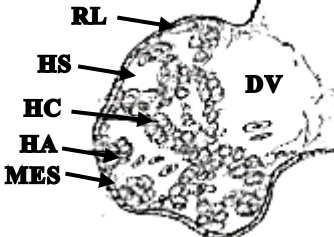
محفظة كليسون وبنهاية هذا العمر تكون فصوص الكبد قد تمايزت والشكل (2-42) يوضح مراحل تكوين فصوص الكبد.

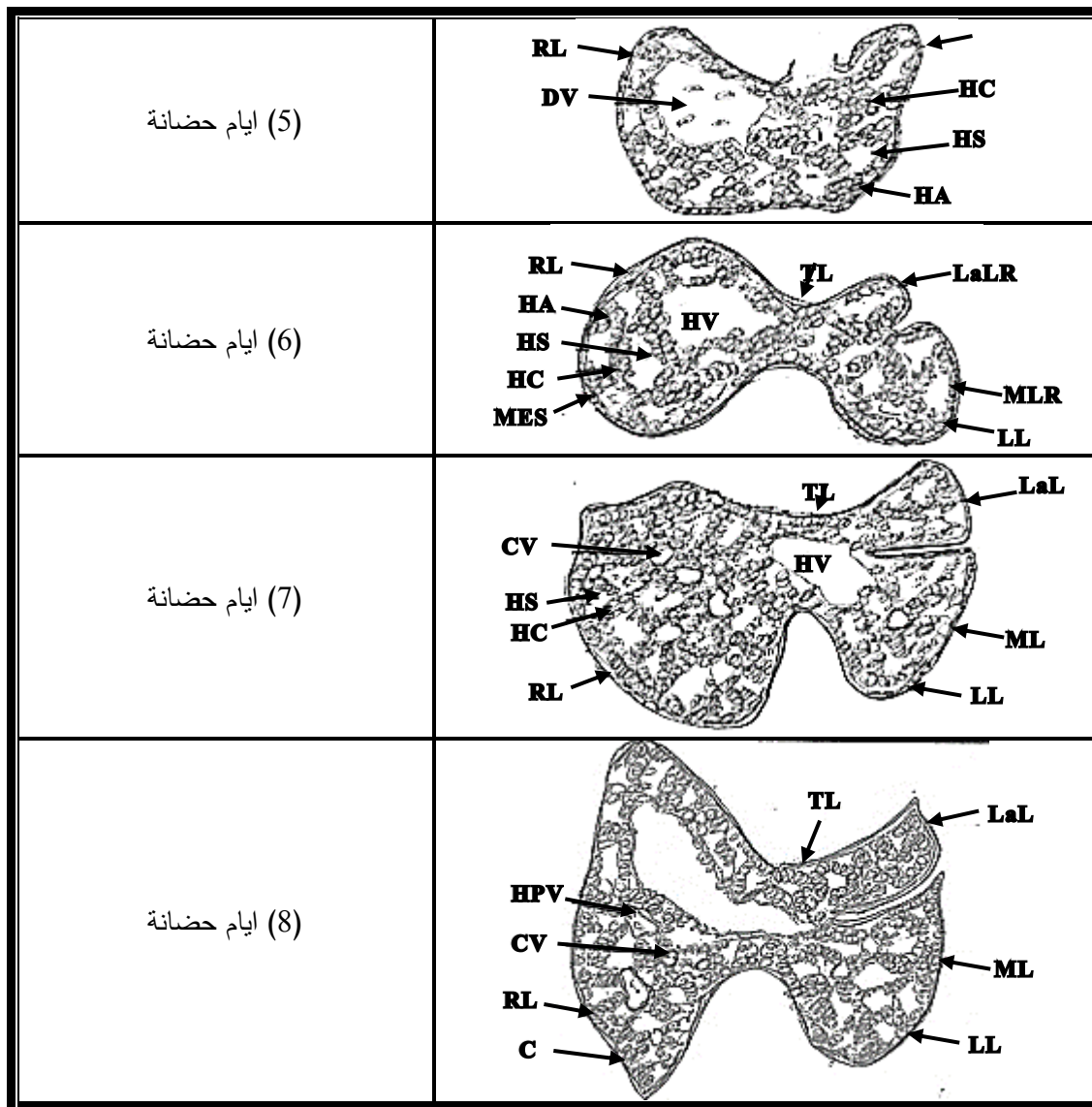


شكل (4-40): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (8) أيام حضانة، لاحظ الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL)، الوريد المركزي (CV)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، خلايا الدم (BC)، المعدة الغدية (GS)، التجويف الكبدي الظهري الأيمن (←)، التجويف الكبدي الظهري الأيسر (←)، القلب (He)، الحبال الكبدية (HC)، الحبيبات الكبدية (HS)، القنية الصفراوية (BIC)، الخلايا الفاتحة (LC)، الخلايا الداكنة (DC)، الوريد الكبدي (HV)، المحفظة (C) (ملون H&E). A: Scale bar= 200 μ m; 10X : B. Scale bar= 50 μ m; 40X : C. Scale bar= 20 μ m; 100X .



شكل (4-41): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (8) أيام حضانة، لاحظ حبيبات الكلايوجين (GG)، القطيرات الدهنية (LD)، الحبيبات الكبدية (HS)، خلايا كفر (KC)، خلايا الدم (BC). A: ملون PAS 100X. B: ملون التوليدين الأزرق 100x. Scale bar= 20 μ m; 100X .

العمر	تكوين الكبد
(48) ساعة حضانة	 <p>Diagram showing the early stage of liver bud formation. The label HD points to the hepatic diverticulum.</p>
(48) ساعة حضانة	 <p>Diagram showing the liver bud with labels HD, PSHD, and ASHD.</p>
(48) ساعة حضانة	 <p>Diagram showing the liver bud with labels HD, PSHD, ASHD, and Bu.</p>
(72) ساعة حضانة	 <p>Diagram showing the liver bud with labels HD, PSHD, ASHD, and Bu.</p>
(72) ساعة حضانة	 <p>Diagram showing the liver bud with labels HB, DV, MES, HA, and HC.</p>
(72) ساعة حضانة	 <p>Diagram showing the liver bud with labels MES, HA, HS, HB, HC, and DV.</p>
(72) ساعة حضانة	 <p>Diagram showing the liver bud with labels MES, HS, HC, BC, HB, and DV.</p>
(96) ساعة حضانة	 <p>Diagram showing the liver bud with labels RL, HS, HC, HA, MES, and DV.</p>



شكل (4-42): تمايز فصوص الكبد في اجنة الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* لاحظ: الرذب الكبدي (HD)، الرذب الكبدي الثانوي الامامي (ASHD)، الرذب الكبدي الثانوي الخلفي (PSHD)، البراعم (Bu)، القناة الوريدية (DV)، البرعم الكبدي (HB)، الظهر المتوسطة (MES). الاسناخ الكبدية (HA)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا الدم (BC)، الفص الأيمن (RL)، الفص الايسر (LL)، بدء الفص الوسطي (MLR)، بدء الفص الجانبي (LaLR)، الرباط المستعرض (TL)، الوريد الكبدي (HV)، الفص الوسطي (ML)، الفص الجانبي (LaL)، الوريد المركزي (CV)، المحفظة (C)، الوريد البابي الكبدي (HPV).

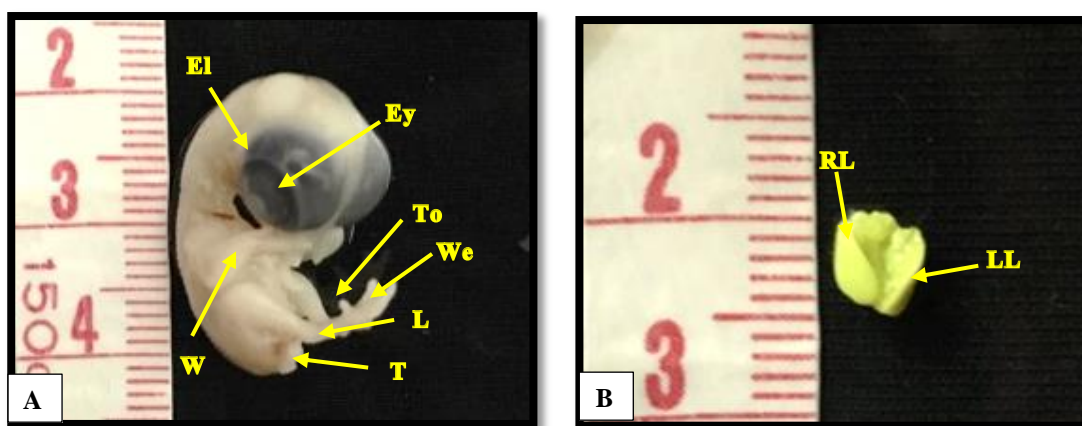
4-3-1-8 جنين دجاج عمر تسعة أيام حضانة

Chicken embryo age Nine days incubation

انصف المظهر الشكليائي لجنين دجاج عمر (9) ايام حضانة بالزيادة في حجمه وامتداد

واضح للجفن فوق سطح العين مع تحول محيط الجفن الى الشكل البيضوي تقريباً وبروز المنقار

وتمايز أكثر للأطراف الجناحية والساقية، فقد توضح الصفاق Web في منطقة الجناح، وحدث تمايز أكثر لأصابع الجناح والساق الذي امكن تمييز الاصبع الثاني والثالث فيه مع زيادة في الحليمات الريشية وانتشارها في المنطقة القحفية للجنين والسطح الظهري ومنطقة الذنب وظهور حليمات ريشية قليلة على الأطراف الجناحية والساقية شكل (4-43, A). وأظهرت الدراسة الشكلية لكبد جنين عمر (9) ايام حضانة أنه ظهر بلون وردي مائل إلى الاصفرار (شكل 4-43, B).



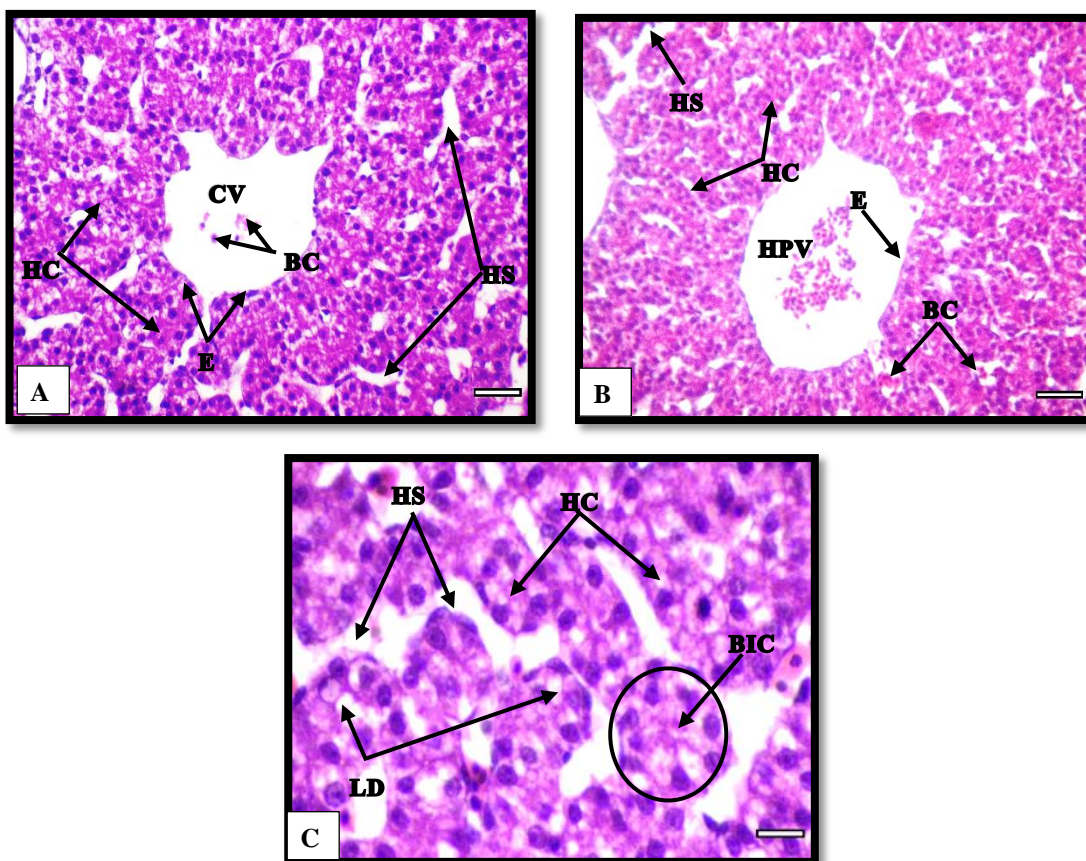
شكل (4-43): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (9) ايام حضانة، لاحظ العين (Ey)، الجفن (El)، الذنب (T)، القدم (L)، الجناح (W)، الصفاق (We)، الاصبع (To)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL). A: منظر جانبي للجنين. B: منظر ظهري لكبد الجنين.

بيّنت الدراسة الجنينية لكبد جنين هذا العمر عدم وجود اختلاف يذكر عن العمر السابق باستثناء زيادة في تنظيم الترتيب الشعاعي للحبال الكبدية حول الوريد المركزي الشكل (4-44, A)، وانتظامها حول الأوردة البابية الكبدية المبطنة بالخلايا البطانية مع ظهور ألياف عضلية ملساء Smooth muscle fibers بسمك (1-2) ليف عضلي مرتبة دائرياً في جدار هذه الاوردة شكل (4-44, B).

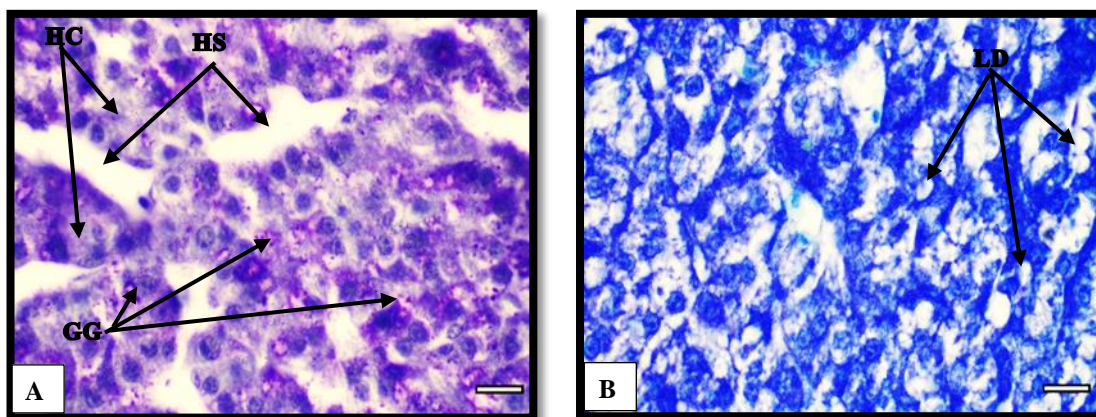
وقد لوحظ قلة الخلايا الفاتحة في محيط فصي الكبد، وأصبح النسيج الحشوي مؤلفاً من خلايا داكنة تقريباً، واحاطت القنية الصفراوية ب (6-8) خلايا كبدية، وامتازت الجيبانيات الكبدية بتضيق تجاوبها وزيادة في أعداد خلايا كبدية بدلاً عن خلايا الدم غير الناضجة شكل (4-44, B).

(C)، وكان تفاعل PAS إيجابي معتدل لكنه في نهاية اليوم التاسع بدء بالتراجع وقلت الحبيبات الكلايكونينية في سايتوبلازم الخلايا الكبدية شكل (A, 45-4)، ولوحظ زيادة تدريجية في القطيرات الدهنية في سايتوبلازم الخلايا الكبدية شكل (B, 45-4).

ان أهم الأحداث الجنينية لجنين هذا العمر هي: زيادة الانتظام الشعاعي للحوال الكبدية حول الوريد المركزي وظهور الألياف العضلية الملساء في جدار الوريد البابي الكبدية وقلة الخلايا الفاتحة والقنية الصفراوية محاطة بـ (6-8) خلايا كبدية داكنة مع نقصان في الحبيبات الكلايكونينية ترافقها زيادة تدريجية في القطيرات الدهنية في سايتوبلازم الخلايا الكبدية.



شكل (4-44): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (9) ايام حضانة، لاحظ الحوال الكبدية (HC)، الجيبانينات الكبدية (HS)، الوريد البابي الكبدية (HPV)، الخلايا البطانية (E)، خلايا الدم (BC)، الوريد المركزي (CV)، القنية الصفراوية (BIC)، القطيرات الدهنية (LD) A: ملون H&E ملون 40X. Scale bar= 50 µm; B: ملون H&E ملون 40X. Scale bar= 50 µm; C: ملون H&E ملون 100X. Scale bar= 20 µm.

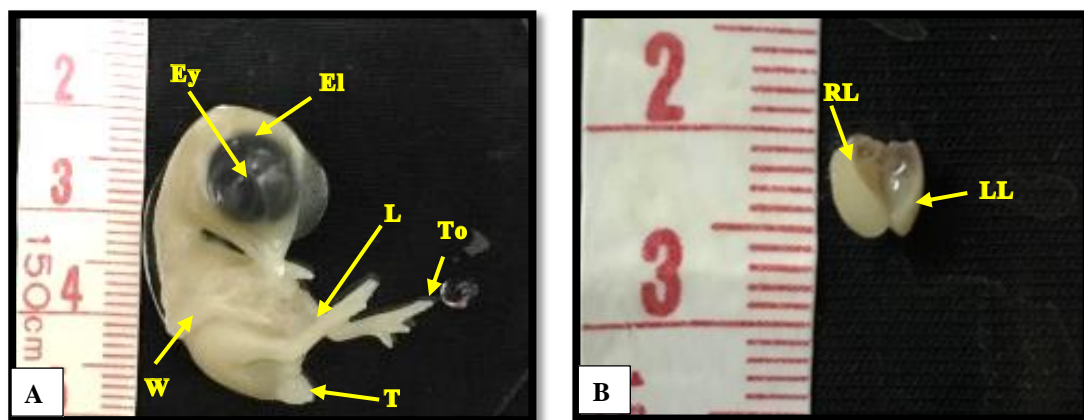


شكل (4-45): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (9) ايام حضانة، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، حبيبات الكلايوجين (GG)، الجيبانويات الكبدية (HS)، الحبال الكبدية (HC). A : ملون PAS 100X .Scale bar= 20 μm; B : ملون التوليدين الازرق 100X Scale bar= 20 μm.

9-1-3-4 جنين دجاج عمر عشرة أيام حضانة

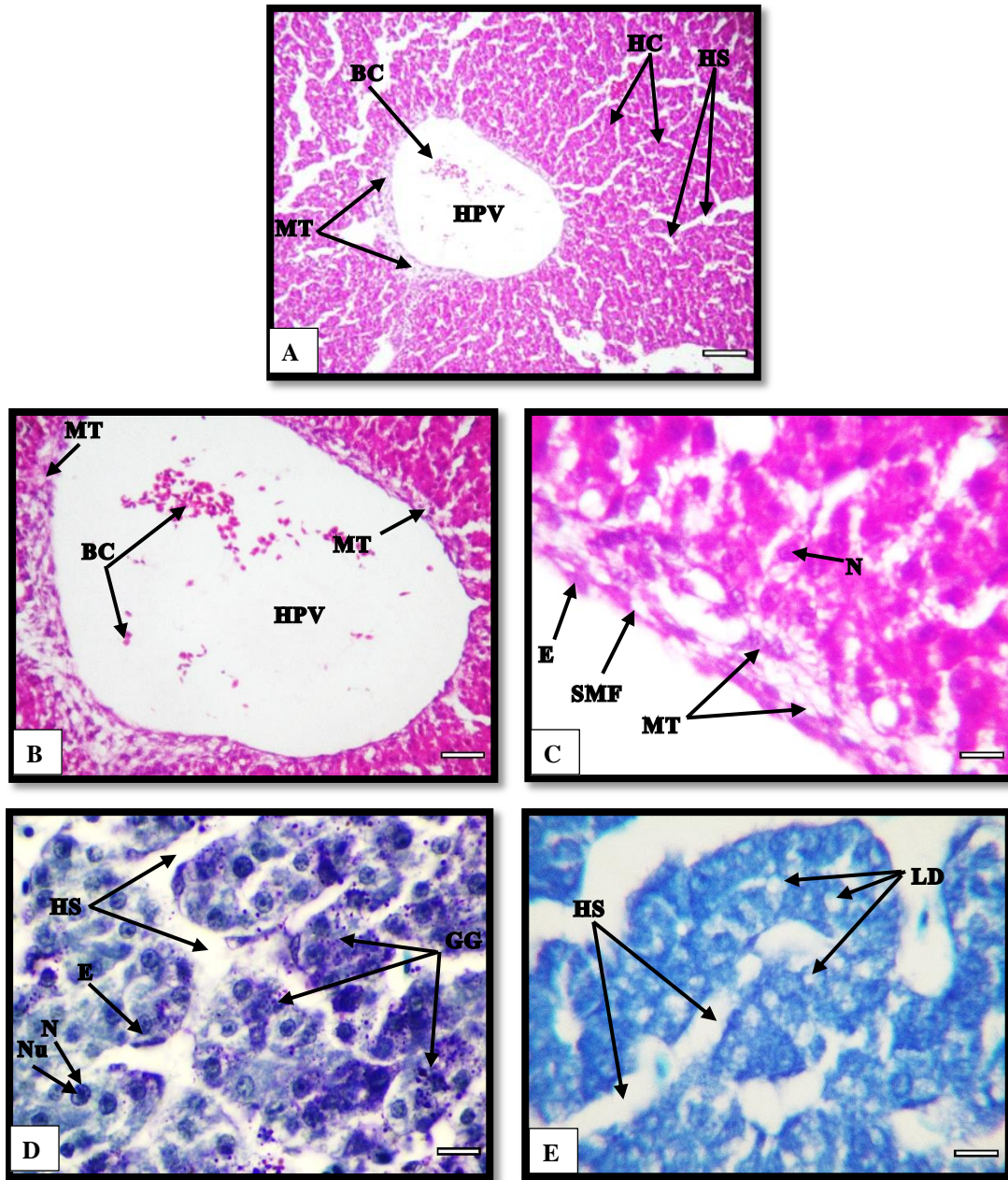
Chicken embryo age Ten days incubation

اتصف المظهر الشكليائي لجنين عمر (10) ايام حضانة بأن محيط الجفن أصبح بيضوي الشكل مع بروز واضح لفكي المنقار، ونمو مميز لأصابع الجناح والساق لاسيما الاصبع الثالث، وازدياد نمو الحليمات الريشية وامتدادها فوق الجفن والسطح الظهري للجنين والجناح فضلاً عن الساق والذنب المميز شكل (4-46، A)، وأظهرت الدراسة الشكليائية لكبد الجنين أنه كان بلون وردي غامق إلى بني فاتح قليل (شكل 4-46، B).



شكل (4-46): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (10) ايام حضانة، لاحظ العين (Ey)، الجفن (El)، الذنب (T)، القدم (L)، الجناح (W)، الاصبع (To)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL). A : منظر جانبي للجنين. B : منظر ظهري لكبد الجنين.

اوضحت الدراسة الجنينية لكبد جنين هذا العمر، أنه لا توجد اختلافات نسجية في تكوين الكبد عن العمر السابق باستثناء تجمع نسيج اللحمية المتوسطة Mesenchymal tissue في النسيج الحشوي للكبد تدريجياً حول مقاطع الأوردة البابية الكبدية، مع تمايز خلايا اللحمية المتوسطة Mesenchymal cells النجمية الشكل لاسيما حول مقاطع الأوردة البابية الكبدية الكبيرة، وعُد نسيج اللحمية المحيط بالأوردة البابية الكبدية في هذا العمر كنسيج ضام Connective tissue شكل (A, B, C, 47-4)، وكان تفاعل (PAS) المتعلق بحبيبات الكلايوجين قد أظهر تفاعلاً إيجابياً ولكنه أضعف مما ظهر في العمر السابق، فقد وجدت حبيبات صغيرة حمر-بنفسجية في سايتوبلازم بعض الخلايا الكبدية شكل (D, 47-4) ولوحظ زيادة مستمرة للقطيرات الدهنية في سايتوبلازم الخلايا الكبدية شكل (E, 47-4). ان أهم الأحداث الجنينية في هذا العمر هي: تكوين النسيج الضام حول مقاطع الأوردة البابية الكبدية من نسيج اللحمية المتوسطة فضلاً عن استمرار النقصان في الحبيبات الكلايوجينية مع زيادة في القطيرات الدهنية.



شكل (4-47): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (10) يوم حضانة، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الاليف العضلية الملساء (SMF)، الخلايا البطانية، خلايا الدم (BC)، حبيبات الكلايوجين (GG)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، القطيرات الدهنية (LD)، نسيج اللحمية المتوسطة (MT)، النواة (N)، النوية (Nu). A: ملون H&E 10X. Scale bar= 200 µm; B: ملون B: ملون H&E 40X. Scale bar= 50 µm; C: ملون H&E 100X. Scale bar= 20 µm; D: ملون PAS 100X. Scale bar= 20 µm; E: ملون التوليدين الازرق 100X. Scale bar= 20 µm;

4-3-10 جنين دجاج عمر أحد عشر يوماً حضانة

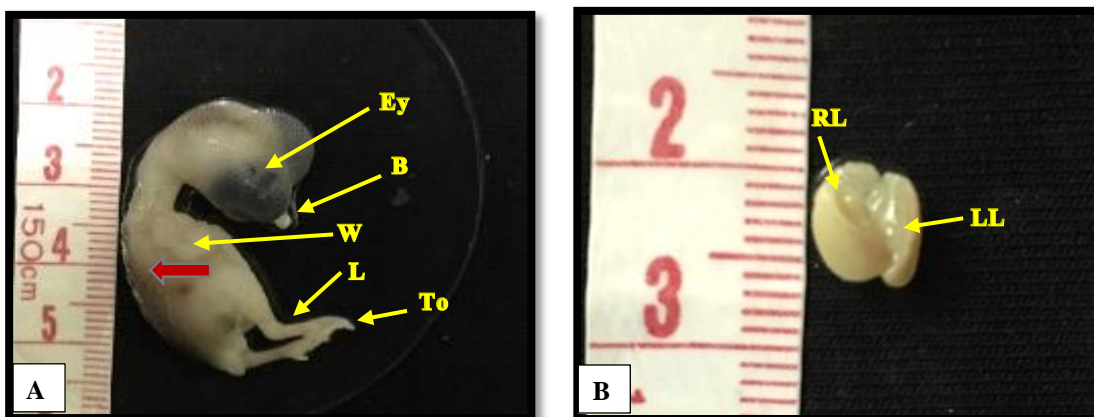
Chicken embryo of Eleven days incubation

اتصف المظهر الشكليائي لجنين دجاج عمر (11) يوماً حضانة وضوحاً أكثر لأصابع

الساق وازدياد نمو الريش، فضلاً عن ظهور التصبغات على المنطقة القحفية للرأس ومنطقة الظهر

شكل (A, 48-4). وأظهرت الدراسة الشكليائية لكبد الجنين، أنه كان بلون وردي غامق إلى البني

الفاتح (شكل (B, 48-4)).



شكل (48-4): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (11) يوماً حضانة، لاحظ العين (Ey)، المنقار (B)، الجناح (W)، الساق (L)، الاصبع (To)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL)، الريش (→). A: منظر جانبي للجنين Scale bar= 10mm. B: منظر ظهري لكبد الجنين Scale bar= 10mm.

لوحظ في الدراسة الجنينية للكبد في الجنين، أن النسيج الحشوي الكبدي فاقد للتفصص

Lobulation شكل (A, 49-4) وظهر في هذا العمر زيادة عدد القنيات الصفراوية، وظهر قسم

منها محاطاً بـ (8-4) خلايا كبدية هرمية الشكل وقد تميز في بعض تجاوزيف القنيات الصفراوية

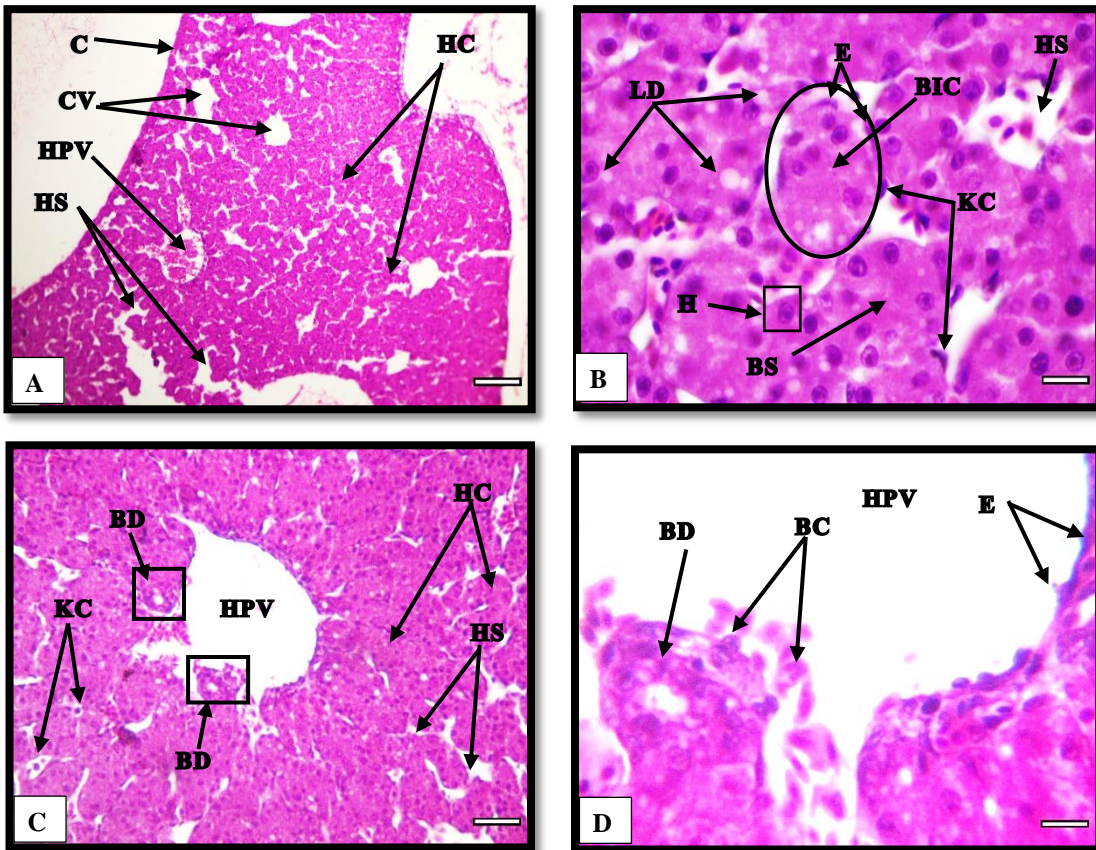
وجود إفراز مادة الصفراء Bile فيها شكل (B, 49-4).

ظهرت في هذا العمر بدء تكوين فروع لقناة الصفراء Bile duct مبطنة بنسيج ظهاري

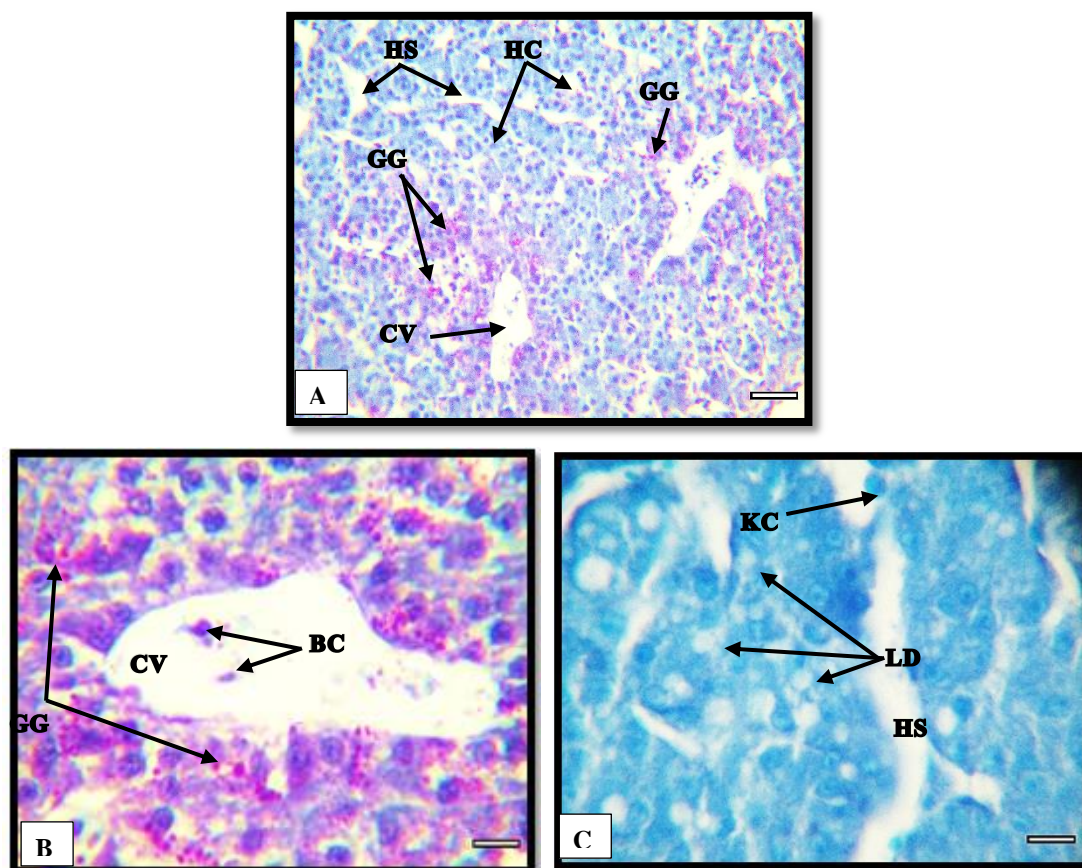
مكعب بسيط Simple cuboidal epithelial tissue ضمن النسيج الضام المحيط بالأوردة

البابية الكبدية شكل (D, C, 49-4).

كان تفاعل PAS إيجابياً ولكنه أضعف مما ظهر في العمر السابق، فقد قلت أماكن انتشار حبيبات الكلايوجين ضمن النسيج الحشوي الكبدي وأصبحت مقتصرة على المناطق القريبة من الأوردة المركزية والوريد البابي الكبدي (شكل 4-50، A, B) ولوحظ كثرة القطيرات الدهنية الصغيرة الحجم التي ظهرت كفجوات بيض صغيرة منتشرة في الساييتوبلازم القمي والقاعدي للخلية الكبدية (شكل 4-50، C).



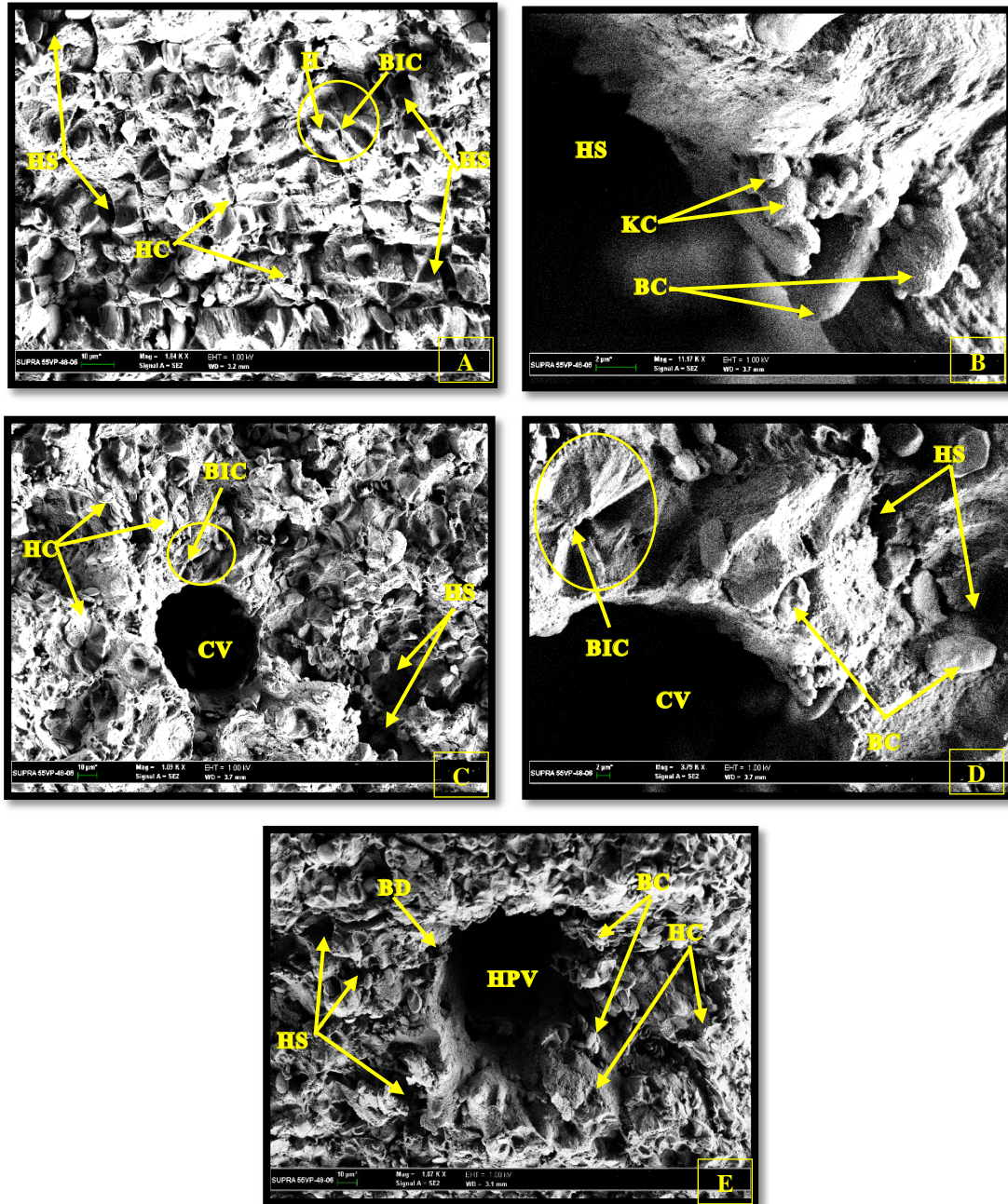
شكل (4-49): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (11) يوماً حضانة، لاحظ المحفظة (C)، الوريد المركزي (CV)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، الحبال الكبدية (HC)، الجبيانيات الكبدية (HS)، خلايا كبدية (H)، خلايا الدم (BC)، الخلايا البطانية (E)، القنية الصفراوية (BIC)، القطيرات الدهنية (LD)، إفراز الصفراء (BS)، خلايا كفر (KC)، فرع قناة الصفراء (BD). A: ملون H&E 40X. B: ملون H&E 100X. Scale bar= 200 µm; C: ملون H&E 40X. Scale bar= 20 µm; D: ملون H&E 100X. Scale bar= 50 µm;



شكل (4-50): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (11) يوماً حضانة، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، خلايا كفر (KC)، حبيبات الكلايوجين (GG)، الحبال الكبدية (HC)، الوريد المركزي (CV)، الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا الدم (BC). A: ملون 40X PAS Scale bar= 50 μ m; B: ملون 100X PAS Scale bar= 20 μ m; C: ملون التوليدين الازرق 100X Scale bar= 20 μ m.

ظهرت الخلايا الكبدية تحت المجهر الالكتروني الماسح (SEM) ذات شكل هرمي أو متعدد الاضلاع ومرتببة بصورة حبال متشابكة ومتفرعة، وحصرت بينها الجيبانيات الكبدية التي أصبحت اقل عرضاً، قد بلغ معدل عرضها ($33.13 \pm 5.29 \mu$ m)، ووجدت خلايا الدم فيها (شكل 4-50، A)، وكانت خلايا كفر كروية الشكل Spherical الى بيضوية Ovoid الشكل ذات سطح متعرج غير أملس، وملامسة لجدار الجيبانيات وقريبة من خلايا الدم (شكل 4-51، B)، أما الأوردة المركزية فتنظم الحبال الكبدية شعاعياً حولها، مع وجود خلايا الدم ضمن تجويفه (شكل 4-51، C). وقد اتضحت القنيات الصفراوية، واحاطت بها (4-8) خلايا كبدية هرمية الشكل (شكل 4-51، D). وظهرت فروع لقناة الصفراء Branches of bile duct على جوانب مقطع

الوريد البابي الكبدي وبلغ معدل قطرها ($7.78 \pm 0.87 \mu\text{m}$) في حين بلغ قطر الوريد البابي الكبدي ($83.66 \pm 5.68 \mu\text{m}$) (شكل 4-51، E).



شكل (4-51): مقطع بالمجهر الإلكتروني الماسح لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (11) يوماً حضانة، الخلايا الكبدية (H)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الوريد المركزي (CV)، خلايا الدم (BC)، خلايا كفر (KC)، القنية الصفراوية (BIC)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، قناة الصفراء (BD). A: Scale bar= 2 μm ; 1.84X; B: Scale bar= 2 μm ; 11.17X; C: Scale bar= 2 μm ; 1.07X; D: Scale bar= 10 μm ; 1.09X; E: Scale bar= 2 μm ; 3.79X.

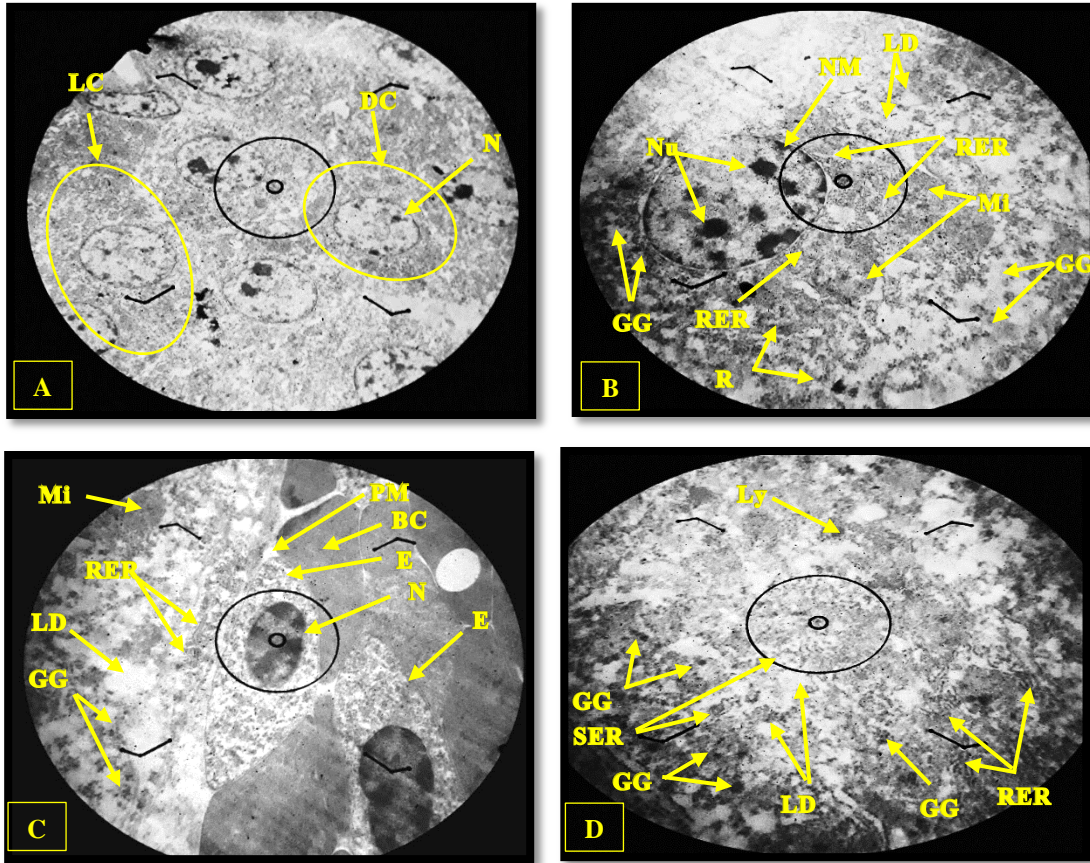
بين نتيجة الفحص بالمجهر الإلكتروني النافذ (TEM) للكبد في الجنين بهذا العمر وجود سايتوبلازم كثيف إلكترونياً Electron dense في الخلايا الكبدية الداكنة، وكان أقل كثافة في الخلايا الكبدية الفاتحة، وظهرت الخلايا الكبدية بشكل خلايا مضلعة حاوية على نواة دائرية أو بيضوية تقريباً وتظهر بعض النوى حاوية على نوية واحدة وأخرى نويتين شكل (A, 52-4).

كانت النواة محاطة بالغشاء النووي المكون من طبقتين وهما: الغشاءان النووي الخارجي والداخلي، ويتميز الغشاء النووي باحتوائه على الثقوب النووية، وظهرت المايتوكوندريا بشكل مستدير أو كروي قريبة من النواة، والشبكة البلازمية الداخلية الخشنة قريبة من المايتوكوندريا والنواة (شكل 4-52, B)، بالامكان رؤيتها قريبة من الغشاء البلازمي Plasma membrane (شكل 4-52, C) والشكل (C, 52-4) أوضح وجود خلايا مغزلية الشكل غير متصلة مع بعضها واحتوت على نواة بيضوية ذات مادة كروماتينية كثيفة Dense chromatin وتدعى هذه الخلايا بالخلايا البطانية Endothelial cells، التي تبطن تجويف الجيبانيات الكبدية الحاوية على مجاميع كثيرة من خلايا الدم التي تكون في مراحل مختلفة من النضج.

ظهر الكلايكوجين على شكل حبيبات صغيرة ومتوسطة الحجم على شكل كتل غامقة صغيرة منتشرة ضمن مجاميع تدعى بمناطق الكلايكوجين، وبالامكان رؤية الشبكة البلازمية الداخلية الملساء Smooth endoplasmic reticulum بين تجمعات الكلايكوجين، ولوحظ انتشار كثيف للريبوسومات في سايتوبلازم الخلية الكبدية (شكل 4-52, B, C, D).

تميزت القطيرات الدهنية بانتشارها ضمن السايتوبلازم وكانت أكثر عدداً وأصغر من

القطيرات الدهنية الموجودة في جنين عمر (7) أيام حضانة (شكل 4-52, B, C, D).



شكل (4-52): مقطع بالمجهر الالكتروني النافذ (TEM) لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (11) يوماً حضانة، لاحظ النواة (N)، الخلايا البطانية (E)، خلايا الدم (BC)، غشاء بلازمي (PM)، الماييتوكوندريا (Mi)، الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة (RER) القطيرات الدهنية (LD)، حبيبات الكلايوجين (GG)، الخلايا الداكنة (DC)، الخلايا الفاتحة (LC)، الرايبوسومات (R)، الغشاء النووي (NM)، النوية (Nu)، الشبكة البلازمية الداخلية الملساء (SER)، الاجسام الحالة (Ly). A: 13500x، B: 25000x، C: 25000x، D: 25000x.

ان أهم الأحداث الجنينية لجنين هذا العمر هي: عدم وجود التقصص في النسيج الحشوي

الكبد والقيات الصفراوية محاطة بـ (4-8) خلايا كبدية مع تمييز إفراز الصفراء في داخل بعض

القيات فضلاً عن تكوين فروع لقناة الصفراء ضمن النسيج الضام المحيط بالوريد البابي الكبدية،

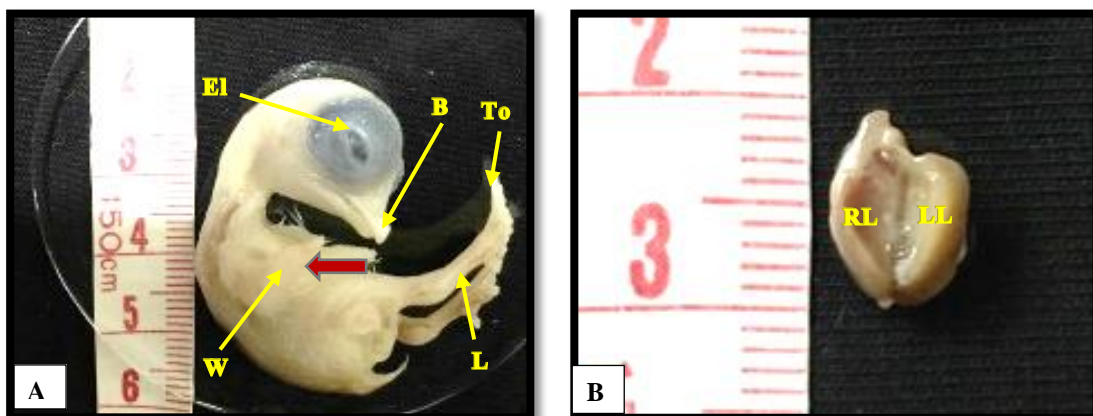
وكذلك نقصان في انتشار حبيبات الكلايوجين مع زيادة عدد ونقصان في حجم القطيرات الدهنية

ضمن سايتوبلازم الخلية الكبدية.

4-3-1-11 جنين دجاج عمر اثني عشر يوماً حضانة

Chicken embryo age Twelve days incubation

اتصف المظهر الشكليائي لجنين دجاج عمر (12) يوم حضانة بزيادة حجمه وأصبح محيط الجفن أصغر من العمر السابق ووضوح الجناح والساق والأصابع مع زيادة ظهور الحليمات الريشية على منطقة الجفن والرأس، وأصبح الجناح مغطى بالريش بالكامل وكذلك منطقة الظهر والذنب، والقليل على منطقة الرقبة والبطن، وهناك بعض الحراشف Scales على السطح العلوي للساق (شكل 4-53، A). وأظهرت الدراسة الشكلية لكبد هذا الجنين بظهور الكبد بلون وردي غامق إلى اللون البني (شكل 4-53، B).



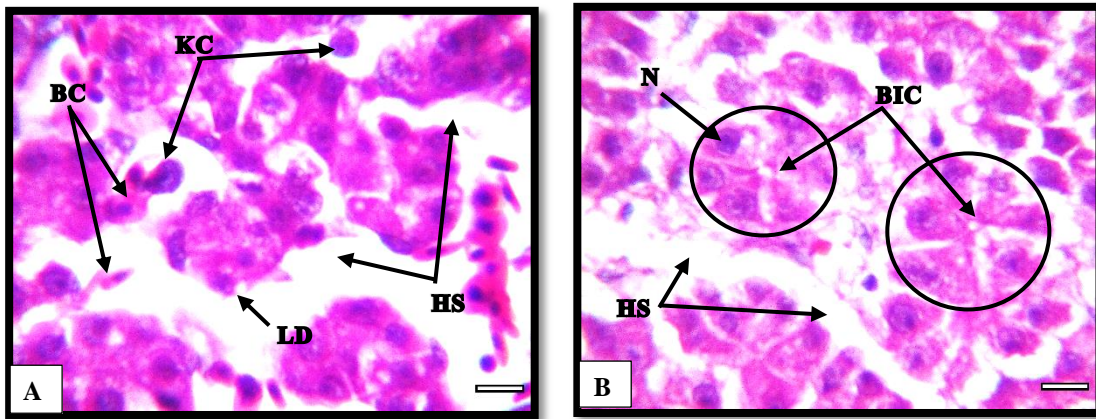
شكل (4-53): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (12) يوماً حضانة، لاحظ الجفن (EI)، الجناح (W)، الساق (L)، الاصبع (To)، المنقار (B)، الريش (←)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL). A: منظر جانبي للجنين. B: منظر ظهري لكبد الجنين.

أوضحت الدراسة الجنينية لكبد جنين هذا العمر تشابه النسيج الحشوي الكبدي نسيجاً مع العمر السابق، مع قلة النشاط الانقسامى للخلايا الكبدية في الجزء المحيطي للكبد، وزيادة طول الحبال الكبدية وتضييق أكثر في الجيبانيات الكبدية شكل (4-54، A، B). وزيادة القنيات الصفراوية مع تميز إفراز الصفراء بصورة واضحة في تجويف القنيات (شكل 4-54، C، D). تميز هذا العمر بظهور فروع صغيرة للشريان الكبدي ضمن النسيج الضام المحيط بالوريد البابي الكبدي، وبالامكان تمييز الشريان الكبدي بكونه امتلاك تجويفاً صغيراً متعرجاً ومبطناً بالخلايا البطانية

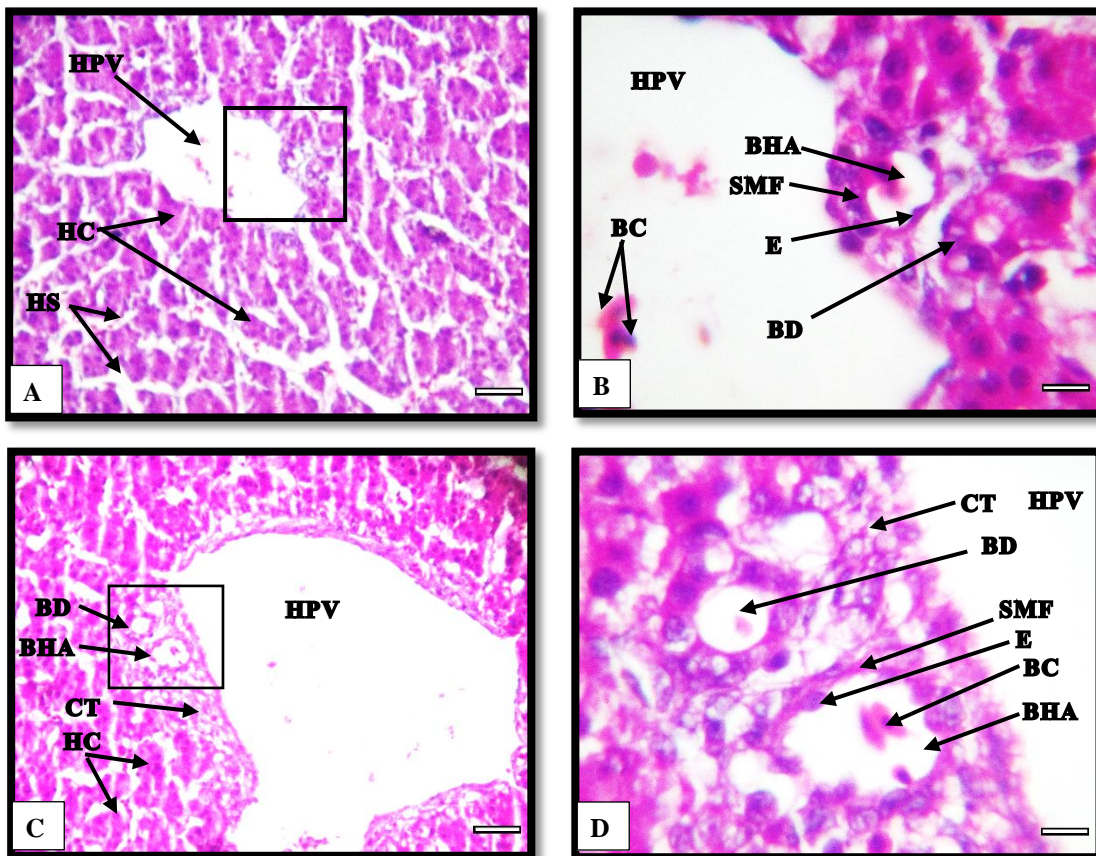
وغشاء مطاطي داخلي Internal elastic membrane والألياف العضلية الملساء التي تتكون من (1-2) طبقة مرتبة دائرياً، وظهرت في مقاطع مكونة من صف واحد من الألياف العضلية الملساء وفي مقاطع أخرى مكونة من صفين من الألياف العضلية الملساء التي ظهرت بلون أحمر براق (شكل 4-55) فضلاً عن ذلك ظهرت (1-2) قناة الصفراء ضمن النسيج الضام المحيط بالوريد البابي الكبدي (شكل 4-55 C, D).

تميز كبد جنين عمر (12) يوماً حضانة بأنه مرحلة انتقالية مهمة في تكوين الباحة البابية Portal area، فقد وجدت باحات غير مكتملة وباحات لا توجد فيها أي مقاطع لقناة الصفراء أو الشريان الكبدي، وباحات أخرى توجد فيها إما قناة الصفراء أو شريان كبدي فقط، وهناك باحات يوجد فيها وريد بابي كبدي، وقناة الصفراء وشريان كبدي، ظهر تفاعل (PAS) المتعلق بحبيبات الكلايوجين إيجابي معتدل لكنه أكثر في العمر السابق قليلاً، قد زاد تراكم حبيبات الكلايوجين في سايتوبلازم الخلايا الكبدية المكونة للحوال الكبدية فضلاً عن وجود هذه الحبيبات في الخلايا الكبدية المحيطة بالوريد البابي الكبدي (شكل 4-56 A). وتميز عمر جنين الدجاج المحلي بزيادة القطيرات الدهنية في سايتوبلازم الخلية الكبدية (شكل 4-56 B).

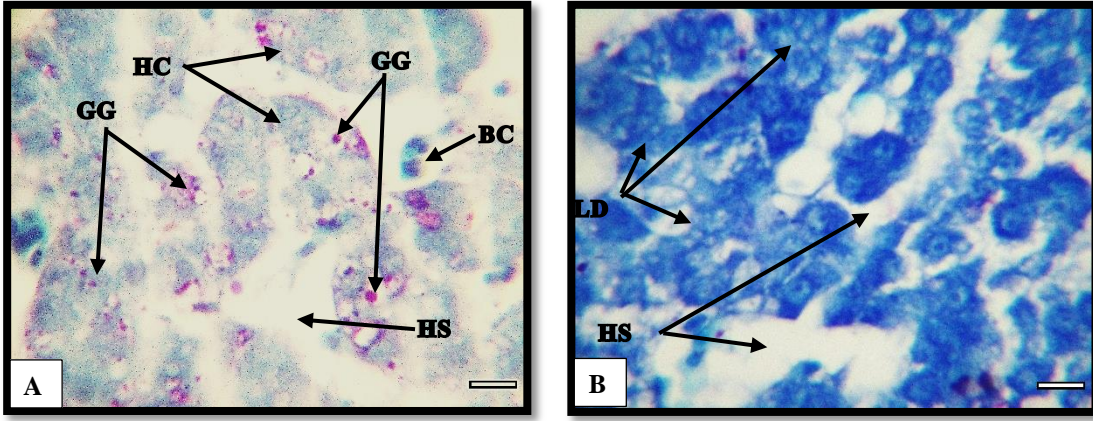
ان أهم الأحداث الجنينية لجنين هذا العمر هي: ظهور فروع صغيرة للشريان الكبدي ضمن النسيج الضام المحيط بالوريد البابي الكبدي، وتكون ذات تجويف صغير متعرج حاوٍ على خلايا الدم إضافة إلى ظهور (1-2) قناة الصفراء ضمن النسيج الضام بذلك عد كبد الجنين هذا مرحلة انتقالية مهمة في تكوين الباحة البابية فضلاً عن زيادة قليلة في حبيبات الكلايوجين ضمن سايتوبلازم الخلايا الكبدية وزيادة القطيرات الدهنية في الخلايا الكبدية.



شكل (4-54): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (12) يوماً حضانة، لاحظ: الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا الدم (BC)، خلايا كفر (KC)، القطيرات الدهنية (LD)، القناة الصفراوية (BIC)، النواة (N). A: ملون H&E 100X. Scale bar= 20 µm; B: ملون H&E 100X. Scale bar= 20 µm.



شكل (4-55): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (12) يوماً حضانة، لاحظ فرع الشريان الكبدية (BHA)، الوريد البابي الكبدية (HPV)، فرع قناة الصفراء (BD)، النسيج الضام (CT)، الحبال الكبدية (HC)، الألياف العضلية الملساء (SMF)، الخلايا البطانية (E)، خلايا الدم (BC). A: ملون H&E 40X. Scale bar= 50 µm; B: ملون H&E 100X. Scale bar= 20 µm; C: ملون H&E 100X. Scale bar= 50 µm; D: ملون H&E 40X. Scale bar= 20 µm.

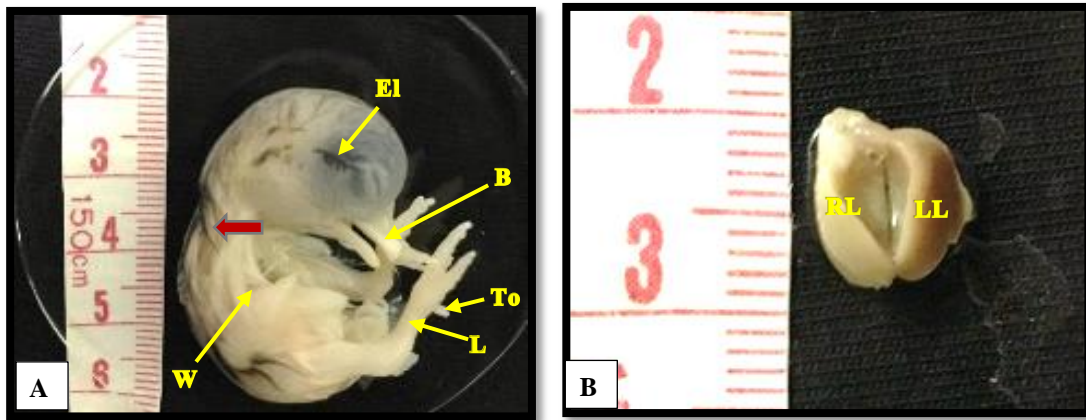


شكل (4-56): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (12) يوماً حضانة، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، حبيبات الكلايوجين (GG)، خلايا الدم (BC)، الحبال الكبدية (HC)، الحبيبات الكبدية (HS). A : ملون PAS 100X. Scale bar= 20 μm. B : ملون التوليديين الأزرق. Scale bar= 20 μm; 100X.

4-3-12 جنين دجاج عمر ثلاثة عشر يوماً حضانة

Chicken embryo of Thirteen days incubation

اتصف المظهر الشكلي لجنين دجاج عمر (13) يوماً حضانة بانغلاق فتحة الجفن وزيادة الريش المغطي للجناح والساق ومنطقة الظهر والذنب وكذلك ظهور الريش على منطقة الرقبة والرأس، ومنطقة الجفن، وغطت الحراشف الأجزاء العليا من الساق (شكل 4-57، A)، وأظهرت الدراسة الشكلية لكبد هذا الجنين بظهور الكبد بلون وردي غامق إلى الأحمر الشاحب (شكل 4-57، B).

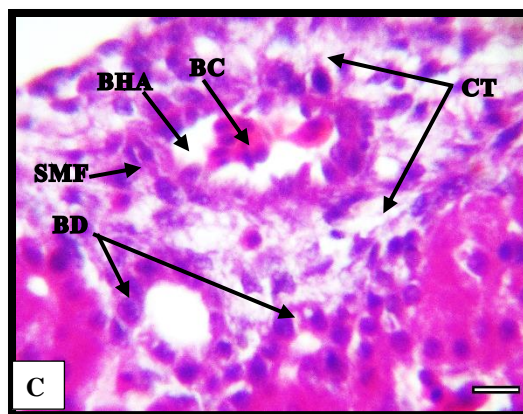
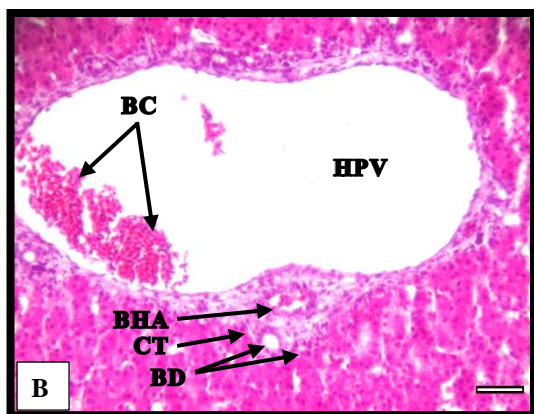
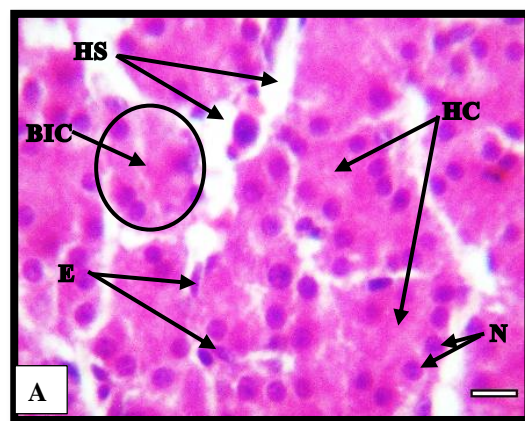


شكل (4-57): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (13) يوماً حضانة، الجفن (E1)، الجناح (W)، الساق (L)، الاصبع (To)، المنقار (B)، الريش (→)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL). A : منظر جانبي للجنين. B : منظر ظهري لكبد الجنين.

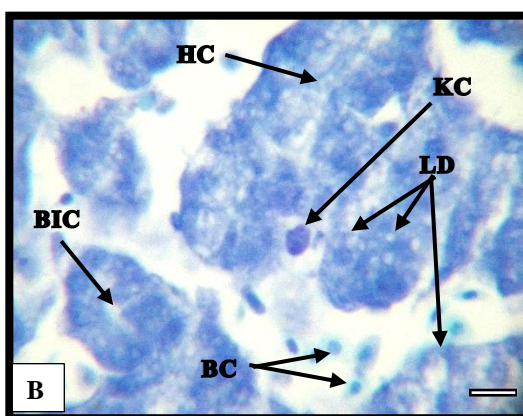
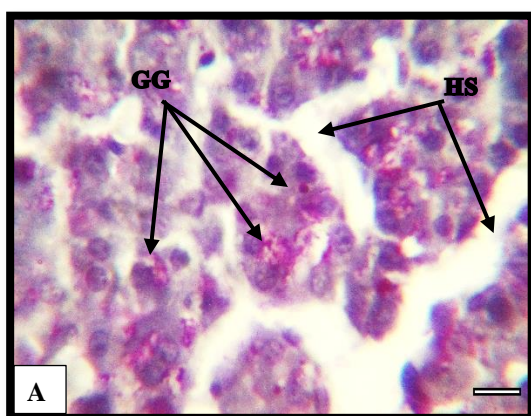
بينت الدراسة الجنينية لكبد الجنين هذا زيادة في أعداد خلايا كفر وقلة خلايا الدم غير الناضجة وظهور واضح لخلايا الدم الناضجة ضمن الجيبانيات والأوعية الدموية Blood vessels وهي الأوردة المركزية والوريد البابي الكبدي والشريان الكبدي (شكل 4-58، A). وتميزت الباحة البابية بوجود فرع من الوريد البابي الكبدي وفرع للشريان الكبدي و(1-2) فرع لقناة الصفراء، قد تميز الوريد البابي الكبدي من خلال تجويفه الكبير الواسع غير المتعرج المبطن بالخلايا البطانية و(1-2) من ألياف عضلية ملساء مرتبة دائرياً، أما الشريان الكبدي فبالامكان تمييزه من خلال تجويفه الصغير المتعرج المبطن بالخلايا البطانية التي تكون أنويتها بارزة تقريباً في تجويف الشريان وغشاء مطاطي داخلي، وتليها (1-2) طبقة من الألياف العضلية الملساء الواضحة وفرع قناة الصفراء بالامكان تمييزه بالنسيج الظهاري المكعب البسيط المبطن لتجويفه غير المتعرج، ويقع كل من الشريان الكبدي وقناة الصفراء ضمن النسيج الضام المحيط بالوريد البابي الكبدي (شكل 4-58، B، C).

لوحظ أن تفاعل (PAS) المتعلق بحبيبات الكلايكوجين أظهر تفاعلاً إيجابياً قوياً نسبياً مقارنة مع العمرين السابقين إذ يزداد تراكم حبيبات الكلايكوجين، وتكون صغيرة وكبيرة الحجم ومنتشرة ضمن النسيج الحشوي الكبدي (شكل 4-59، A). فضلاً عن زيادة القطيرات الدهنية في سايتوبلازم الخلايا الكبدية (شكل 4-59، B).

ان اهم الاحداث الجنينية لجنين هذا العمر هي: تمايز الباحة البابية المكونة من فرع من الوريد البابي الكبدي وفرع الشريان الكبدي و(1-2) فرع لقناة الصفراء فضلاً عن تزايد تراكم حبيبات الكلايكوجين والقطيرات الدهنية.



شكل (4-58): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (13) يوماً حضانة، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الحبيبات الكبدية (HS)، النواة (N)، خلايا البطانية (E)، خلايا الدم (BIC)، القنية الصفراوية (BC)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع الشريان الكبدية (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، النسيج الضام (CT)، ألياف عضلية ملساء (SMF). A: ملون 100X H&E. Scale bar= 20 μ m; B: ملون 40X H&E. Scale bar= 50 μ m; C: ملون 100X H&E. Scale bar= 20 μ m.

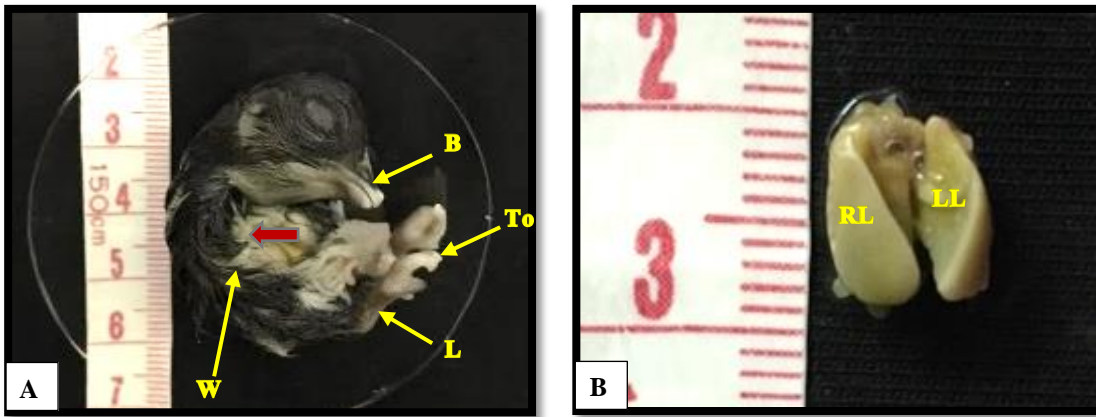


شكل (4-59): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (13) يوماً حضانة، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، حبيبات الكلايوجين (GG)، الحبال الكبدية (HC)، الجبيبات الكبدية (HS)، خلايا كفر (KC)، خلايا الدم (BC)، القنية الصفراوية (BIC). A: ملون 100X PAS. Scale bar= 20 μ m; B: ملون التوليديين الازرق 100X. Scale bar= 20 μ m.

4-3-1-13 جنين دجاج عمر أربعة عشر يوماً حضانة

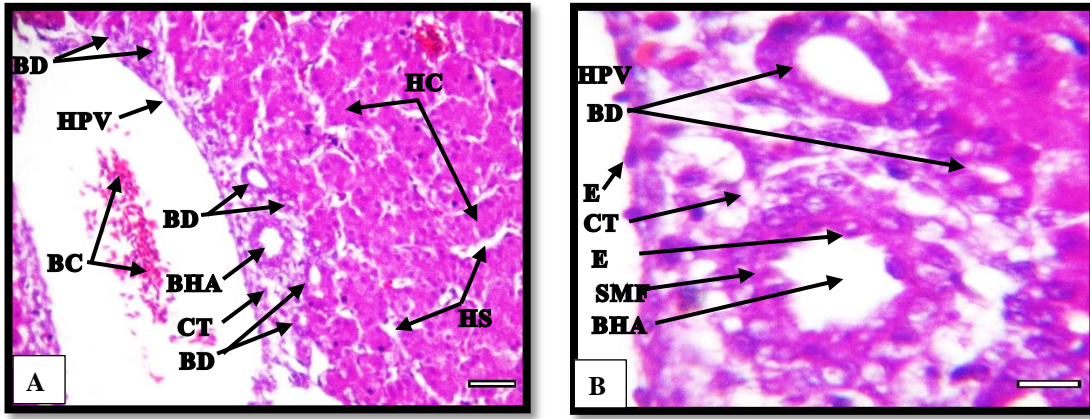
Chicken embryo age Fourteen days incubation

اتصف المظهر الشكليائي لجنين دجاج عمر (14) يوماً حضانة بزيادة حجم الجنين مع زيادة نمو الريش على جميع أجزاء الجنين، وغطت الحراشف الأجزاء العليا والسفلى من الساق (شكل 4-60، A)، وأظهرت الدراسة الشكليائية لكبد هذا الجنين بظهوره بلون أحمر شاحب (شكل 4-60، B).

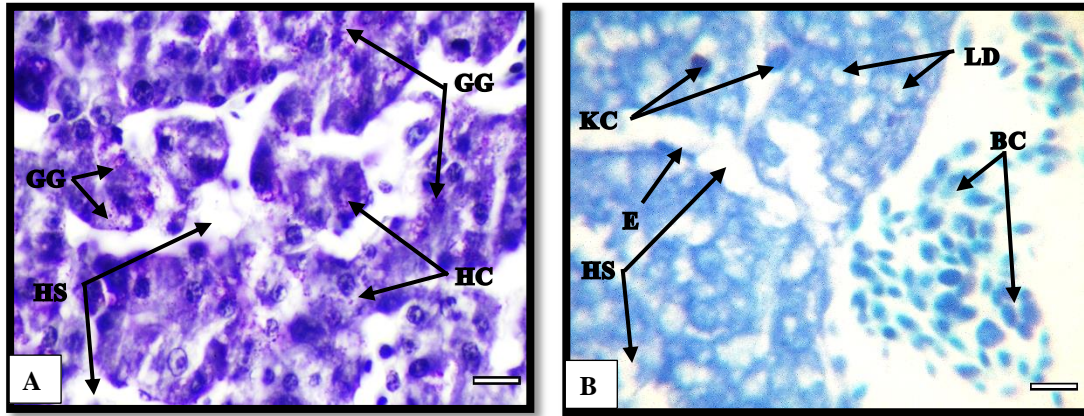


شكل (4-60): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (14) يوماً حضانة، لاحظ الجناح (W)، الساق (L)، الاصبع (To)، المنقار (B)، الريش (→)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL). A: منظر جانبي للجنين. B: منظر ظهري لكبد الجنين.

أظهرت الدراسة الجنينية لكبد الجنين زيادة النسيج الحشوي الكبدي مع زيادة في مقاطع الأوردة المركزية وكذلك زيادة في كمية النسيج الضام المحيط بالباحة البابية فضلاً عن زيادة طبقة الألياف العضلية الملساء المحيطة بالشريان الكبدي، فقد تتراوح بين (1-3) طبقات وكذلك قلة خلايا الدم غير الناضجة الموجودة في الجيبانيات الكبدية والأوعية الدموية (شكل 4-61)، ولوحظ أن تفاعل PAS المتعلق بحبيبات الكلايكوجين كان إيجابياً وأقوى من العمر السابق إذ يزداد تراكم الحبيبات واقتربها من بعضها إذ انتشرت في الساييتوبلازم القمي والقاعدي لكل خلية كبدية (شكل 4-62، A) فضلاً عن زيادة القطيرات الدهنية في ساييتوبلازم الخلايا الكبدية (شكل 4-62، B).



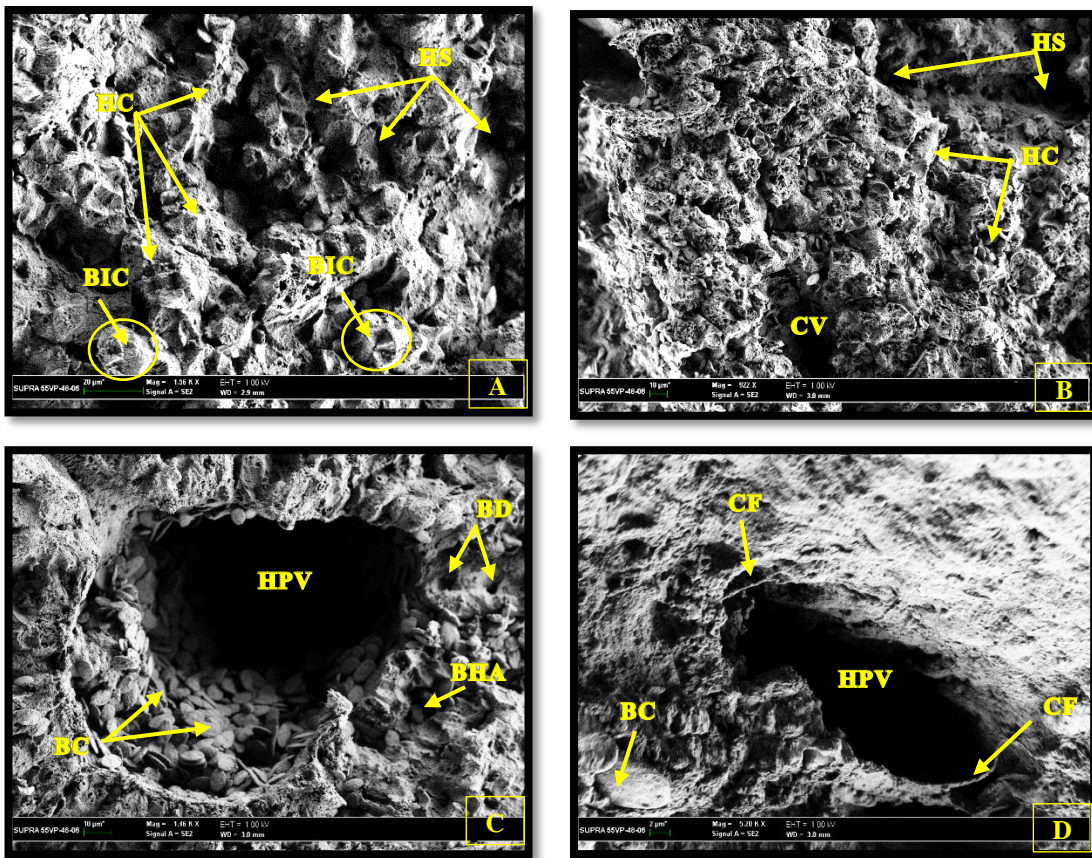
شكل (4-61): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (14) يوماً حضانة، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا البطانية (E)، خلايا الدم (BC)، الوريد البابي الكبدية (HPV)، فرع شريان كبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، النسيج الضام (CT). A: ملون 100X H&E. Scale bar= 20 μ m; B: ملون 40X H&E. Scale bar= 50 μ m.



شكل (4-62): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (14) يوماً حضانة، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، حبيبات الكلايوكوجين (GG)، خلايا كفر (KC)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا البطانية (E)، خلايا الدم (BC). A: ملون 100X PAS. Scale bar= 20 μ m; B: ملون التوليديين الازرق 100X. Scale bar= 20 μ m.

بينت نتيجة المجهر الالكتروني الماسح (SEM) لكبد الجنين انتظام الخلايا الكبدية وترافقها على شكل حبال متفرعة متشابكة قريبة من بعضها مكونة شبكة من التراكيب الأنبوبية حصرت بينها فسخ صغيرة تعود إلى الجيبانيات الكبدية التي بلغ معدل عرضها $(15.13 \pm 1.68 \mu\text{m})$ التي وانتشرت فيها خلايا الدم وكذلك وضوح القنيات الصفراوية المحاطة بالخلايا الكبدية (4-8) (شكل 4-63، A)، ولوحظ زيادة مقاطع الأوردة المركزية مقارنة مع

الأعمار السابقة مع اقترابها من بعضها (شكل 4-63، B)، أما الباحات البابية فإنها تكونت من الوريد البابي الكبدي الواسع التجويف إذ بلغ قطره ($119.18 \pm 14.74 \mu\text{m}$)، أما الشريان الكبدي الضيق التجويف فقد بلغ قطره ($17.49 \pm 3.84 \mu\text{m}$)، وكانت قناة الصفراء ذات تجويف صغير دائري غير متعرج، بلغ معدل قطره ($9.06 \pm 0.99 \mu\text{m}$)، وتكون مكونات الباحة البابية مطمورة ضمن النسيج الضام الذي كان حاوياً على الألياف المغراوية التي بالامكان تمييزها من خلال شكلها التي تشبه الخيوط (شكل 4-63، C، D).



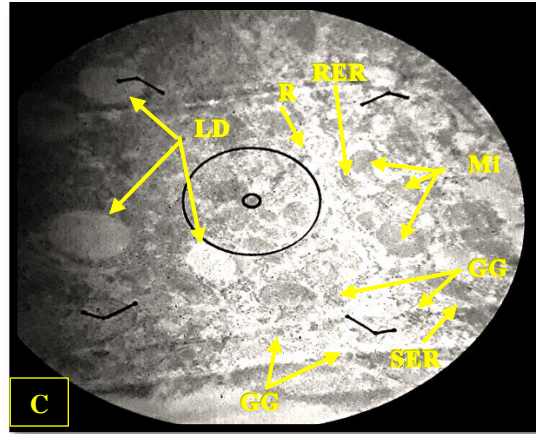
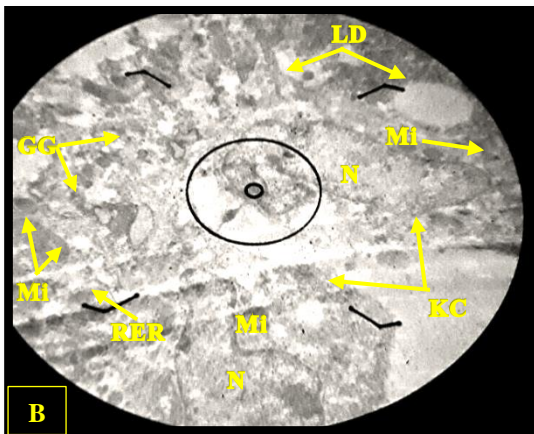
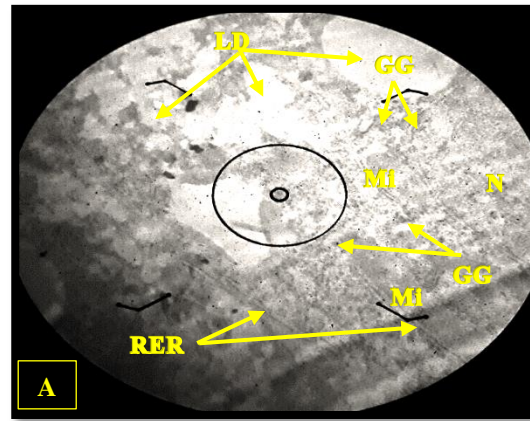
شكل (4-63): مقطع بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM) لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (14) يوماً حضانة، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الوريد المركزي (CV)، خلايا الدم (BC)، القنية الصفراوية (BIC)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع الشريان الكبدي (BHA)، قناة الصفراء (BD)، ألياف مغراوية (CF). Scale 922X :B Scale bar= 20 μm ; 1.56X :A .(CF) Scale bar= 2 μm ; 5.20X :D Scale bar= 10 μm ; 1.46X :C bar= 10 μm ;

تميز التركيب الدقيق للخلية الكبدية في كبد الجنين هذا تحت المجهر الالكتروني النفاذ

(TEM) بوضوح الغشاء البلازمي، والغشاء النووي المثقب، والذي تكون من طبقتين هما: غشاء

نووي داخلي واخر خارجي، أما بالنسبة إلى العضيات الخلوية فإنها تميزت بزيادة أعداد المايوتوكونديريا الكروية المستديرة والبيضوية، وانتشارها في سايتوبلازم الخلية الكبدية، وملاحظة المايوتوكونديريا متطاولة، وكانت الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة محيطة بالمايوتوكونديريا أو قريبة منها وتكون على شكل صهاريج متطاولة واضحة، انتشرت في السايتوبلازم فضلاً عن الانتشار الواسع للريبوسومات (شكل 4-64، A)، وملاحظة خلايا كفر في بطانة الجيبانيات الكبدية، فقد تميزت بشكلها غير المنتظم ونواتها البيضوية المتطاولة غير المنتظمة الشكل، واحتواء سايتوبلازمها على عضيات مثل المايوتوكونديريا الكروية أو البيضوية الشكل والشبكة البلازمية الداخلية الخشنة والرايبوسومات (شكل 4-64، B). وتميزت حبيبات الكلايوجين بانتشارها في السايتوبلازم بشكل حبيبات صغيرة أو بشكل تجمعات كثيفة صغيرة، أما القطيرات الدهنية فإنها ظهرت بين مكونات الخلية (شكل 4-64، A, B, C).

ان أهم الأحداث الجنينية لجنين هذا العمر هي: زيادة النسيج الحشوي الكبدية وزيادة مقاطع الأوردة المركزية والباحة البابية فضلاً عن زيادة وتراكم حبيبات الكلايوجين بصورة واضحة وكذلك القطيرات الدهنية في سايتوبلازم الخلايا الكبدية.



شكل (4-64): مقطع بالمجهر الالكتروني النافذ (TEM) لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (14) يوماً حضانة، لاحظ النواة (N)، حبيبات الكلايوجين (GG)، القطيرات الدهنية (LD)، الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة (RER)، المايتوكوندريا (Mi)، خلايا كفر (KC)، الشبكة البلازمية الداخلية الملساء (SER)، الرايبوسومات (R). A: 25000X :B. 25000X :C. 25000X.

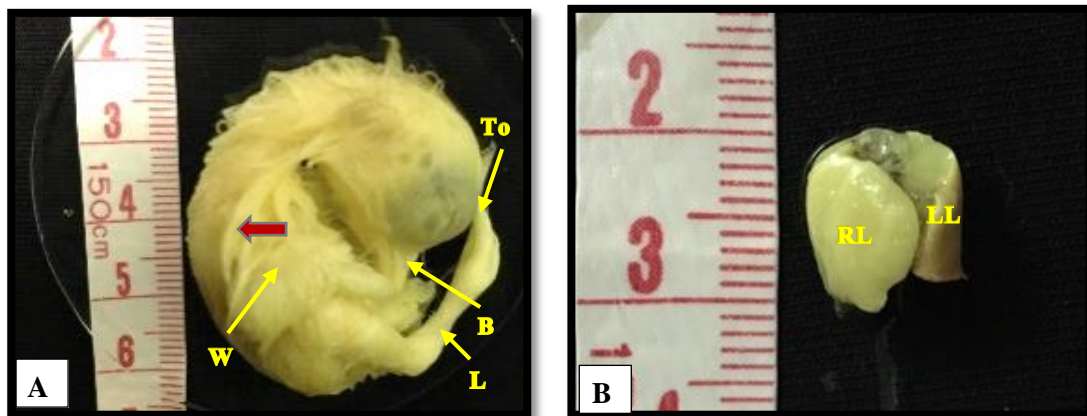
4-3-1-14 جنين دجاج عمر خمسة عشر يوماً حضانة

Chicken embryo age Fifteen days incubation

اتصف المظهر الشكليائي لجنين دجاج عمر (15) يوماً حضانة بزيادة حجمه عن العمر

السابق مع ازدياد نمو الريش ووضوح الحراشف على السطح العلوي والسفلي للساق شكل (4-65)

(A) وأظهرت الدراسة الشكليائية للكبد بظهوره بلون أحمر شاحب شكل (4-65, B).



شكل (4-65): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (15) يوم حضانة، لاحظ (LL). A: منظر جانبي للجنين B: منظر ظهري لكبد الجنين. المنقار (B)، الجناح (W)، الساق (L)، الاصبع (To)، الريش (←)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL).

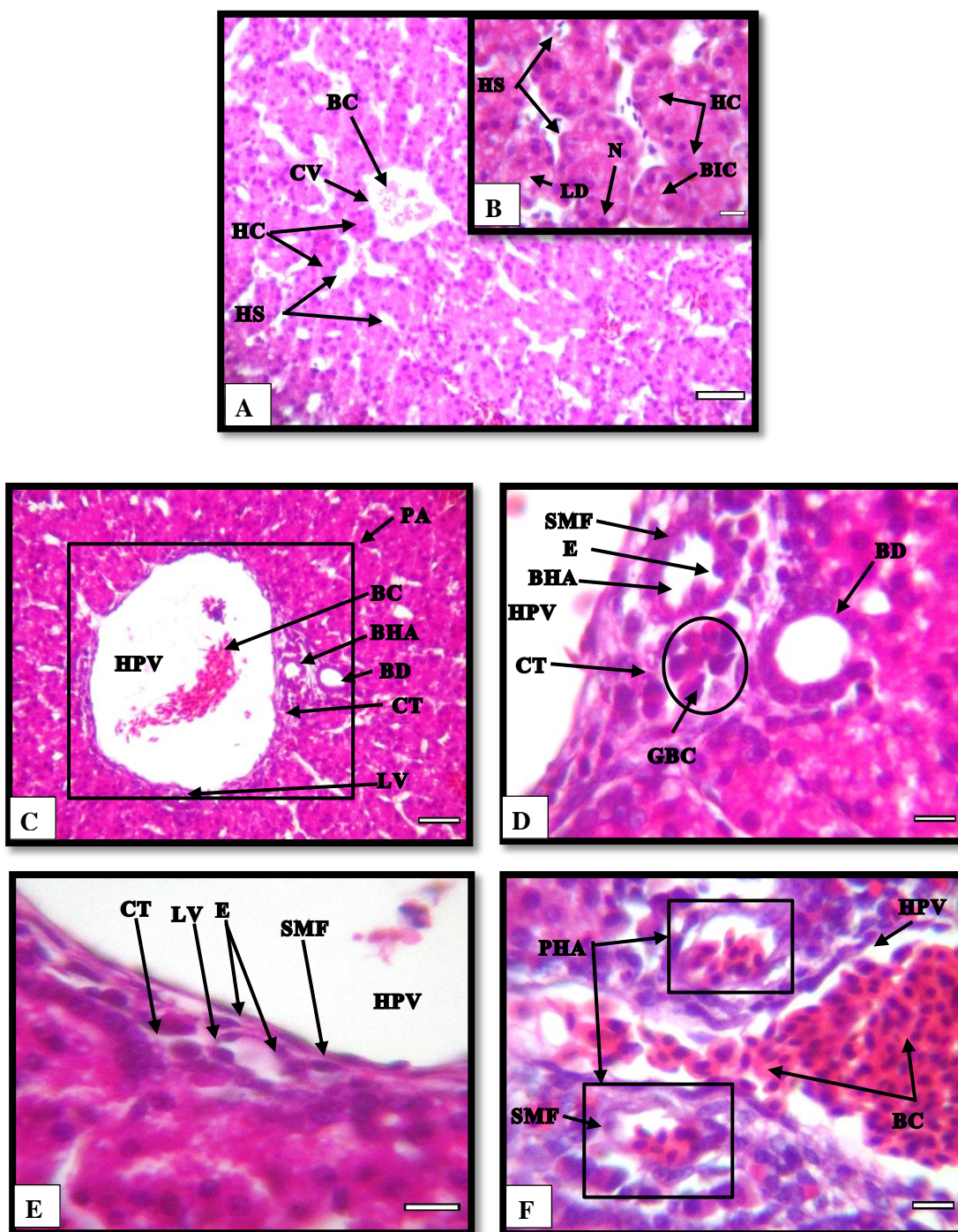
أظهرت الدراسة الجنينية النسجية لكبد هذا الجنين زيادة في مقاطع الأوردة المركزية يرافقها نقصان في أقطارها، وقلة عدد الخلايا الكبدية التي تحيط بالقنويات الصفراوية، فقد بلغ من (4-6) خلية، وملاحظة أغلب خلايا الدم الموجودة في تجويف الجيبانيات الكبدية والأوعية الدموية تكون ناضجة شكل (4-66, A, B).

لوحظ خلال هذا العمر فروع صغيرة للأوعية اللمفاوية ضمن النسيج الضام المحيط بالباحة البابية ومكونة من تجويف صغير ومبطن بالخلايا البطانية مغزلية الشكل (2-3) خلايا (شكل 4-66, C, E)، وتميز الوريد البابي الكبدي بكونه أكبر تجويفه وصغر تجويف الشريان الكبدية وتعرجه وكانت خلايا البطانة الداخلية بارزة النوى في تجويف الشريان، مع وضوح (2-3) طبقات من الألياف العضلية الملساء المرتبة دائرياً خلف الغشاء المطاطي الداخلي، أما بالنسبة إلى فروع القناة الصفراء فظهرت (1-2) قنوات وفي بعض المقاطع بالإمكان رؤية (3) قنوات صفراء ضمن نفس الباحة البابية (شكل 4-66, C, D)، وهناك باحات بابية قليلة تميزت بوجود فرعين للشريان الكبدية ضمن النسيج الضام المحيط بالباحة البابية، وهذان الفرعان لهما طبقة واحدة من الألياف العضلية الملساء المرتبة بصورة دائرية (شكل 4-66, F).

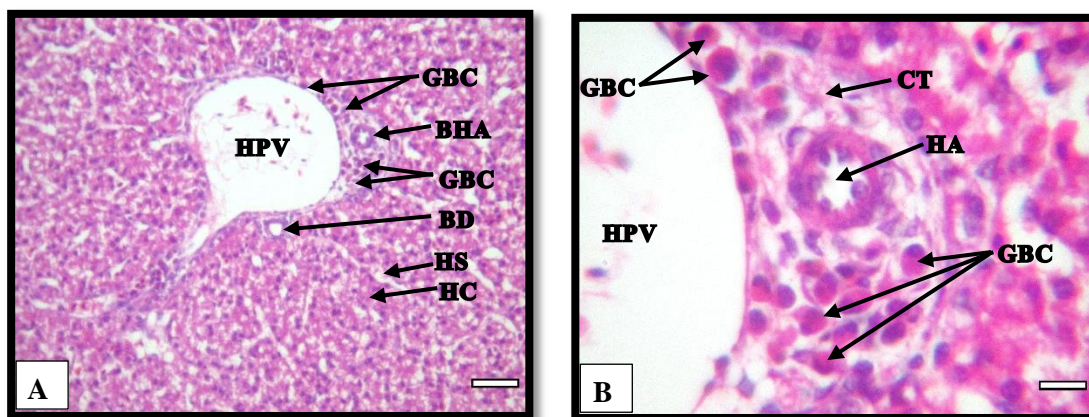
ظهرت الخلايا المكونة للدم الحبيبية Granulopoitic blood cell بشكل مجاميع من خلايا بمراحل مختلفة من النضوج ضمن النسيج الضام المكون للباحة البابية، وتميزت هذه الخلايا بأنها ذات سايتوبلازم حبيبي حامضي Eosinophil granule ظهر بلون أحمر عند استعمال ملون هيماتوكسلين-ايوسين، وكانت النواة قاعدية الملون وبأشكال مختلفة، مثلت مراحل نضج خلايا الدم الحبيبية (شكل 4-67, A, B).

كان تفاعل (PAS) المتعلق بحبيبات الكلايكوجين إيجابياً قوياً بين زيادة في انتشار الحبيبات في معظم الخلايا الكبدية تقريباً (شكل 4-68, A)، ولوحظ في هذا العمر زيادة في عدد القطيرات الدهنية وكذلك زيادة في أحجامها، فقد كانت هناك قطيرات صغيرة وكبيرة واضحة ضمن سايتوبلازم الخلية الكبدية (شكل 4-68, B, C).

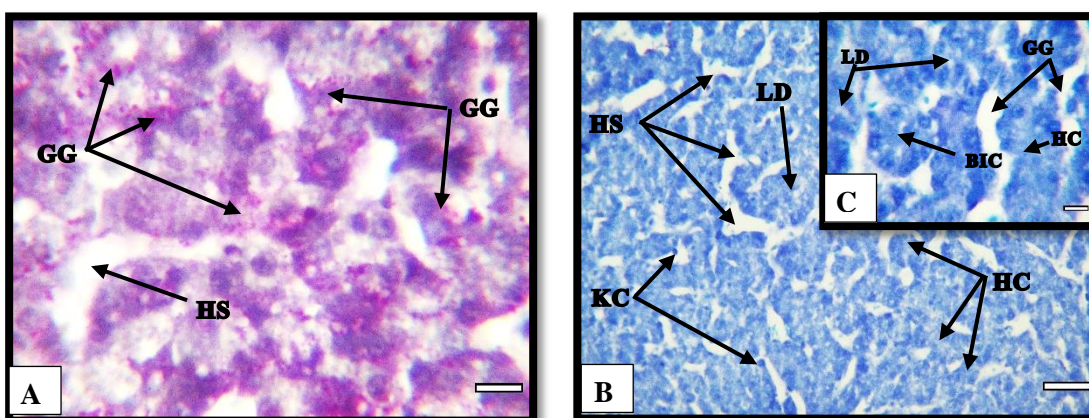
ان أهم الأحداث الجنينية لجنين هذا العمر هي: ظهور فروع صغيرة للأوعية اللمفاوية ضمن النسيج الضام المحيط بالباحة البابية فضلاً عن ظهور مجاميع خلايا الدم الحبيبية بمراحل نضج مختلفة ضمن النسيج الضام للباحة، أما القنيات الصفراوية فإنها محاطة بـ (4-6) خلايا كبدية، فضلاً عن زيادة حبيبات الكلايكوجين والقطيرات الدهنية.



شكل (4-66): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (15) يوماً حضانة، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، النسيج الضام (CT)، الألياف العضلية الملساء (SMF)، الوريد المركزي (CV)، القنية الصفراوية (BIC)، القطيرات الدهنية (LD)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع شريان كبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، فرع وعاء لمفاوي (LV)، خلايا الدم (BC)، الباحة البابية (PA). A: ملون H&E 40x. Scale bar= 50 µm; B: ملون H&E 100x. Scale bar= 20 µm; C: ملون H&E 40x. Scale bar= 50 µm; D: ملون H&E 100x. Scale bar= 20 µm; E: ملون H&E 100x. Scale bar= 20 µm; F: ملون H&E 100x. Scale bar= 20 µm.



شكل (4-67): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (15) يوماً حضانة، لاحظ خلايا الدم الحبيبية (GBC)، النسيج الضام (CT)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع الشريان الكبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانويات الكبدية (HS). A: ملون Scale bar= 20 μ m; 100x H&E. B: ملون Scale bar= 50 μ m; 40x H&E.



شكل (4-68): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (15) يوماً حضانة، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانويات الكبدية (HS)، خلايا كفر حبيبات الكلايوجين (GG)، القنية الصفراوية (BIC). A: ملون Scale bar= 20 μ m; 100x PAS. B: ملون Scale bar= 50 μ m; 40x الأزرق توليديين. C: ملون Scale bar= 20 μ m; 100x الأزرق توليديين.

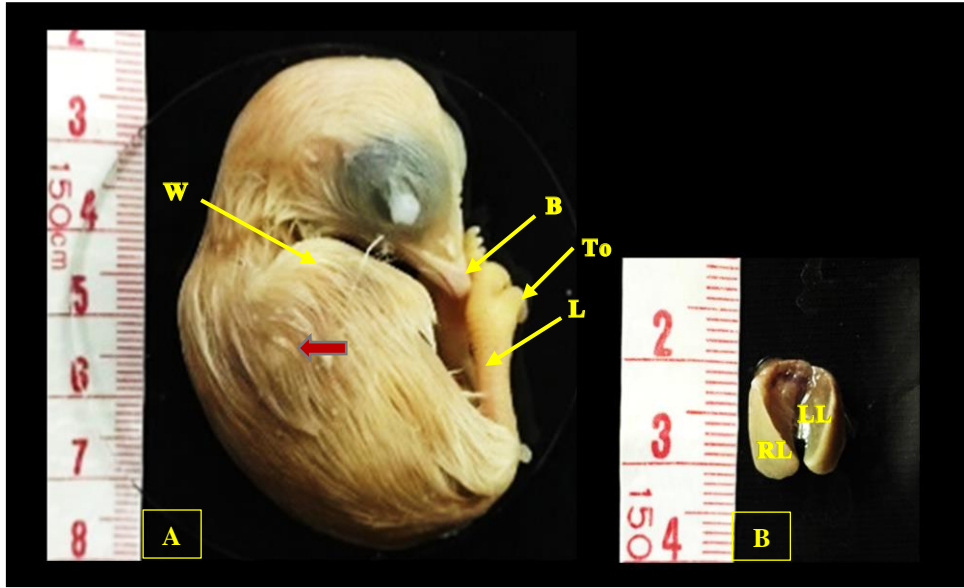
4-3-1-15 جنين دجاج عمر ستة عشر يوماً حضانة

Chicken embryo age Sixteen days incubation

انصف المظهر الشكليائي لجنين دجاج عمر (16) يوماً حضانة بعدم وجود أية اختلافات

عن العمر السابق فقط زيادة الريش المغطي للجنين لاسيما الجناح (شكل 4-69, A)، أما الدراسة

الشكلية أظهرت أن الكبد كان بلون وردي غامق ضارب إلى اللون البني المصفر (شكل 4-69 (B,).



شكل (4-69): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (16) يوماً حضانة، لاحظ المنقار (B)، الجناح (W)، الساق (L)، الاصبع (To)، الريش (←)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL). A: منظر جانبي للجنين B: منظر ظهري لكبد الجنين.

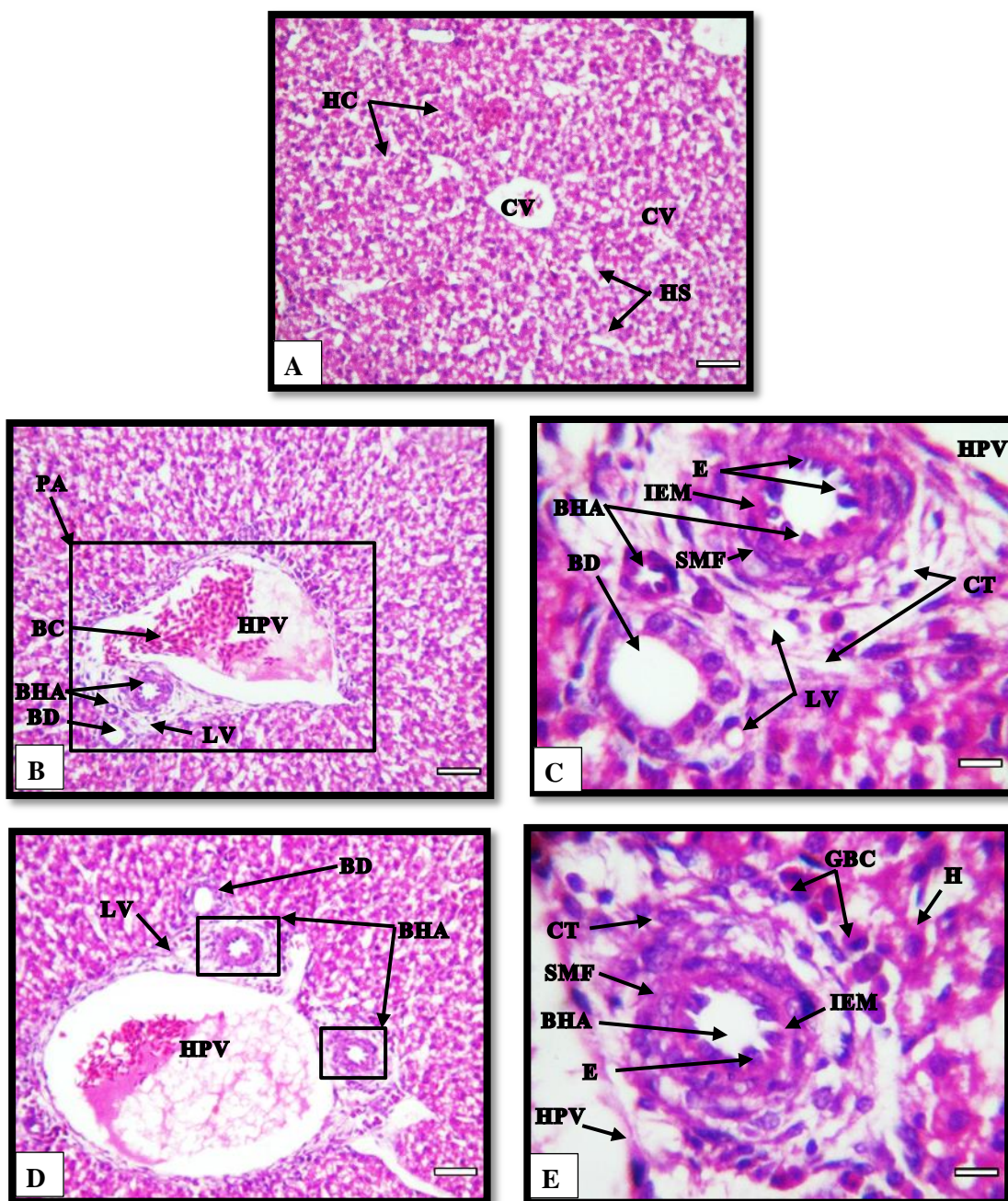
في حين اوضحت الدراسة الجنينية النسجية للكبد في الجنين كثافة النسيج الحشوي الكبدي مع زيادة أعداد الخلايا الكبدية المضلعة الشكل المكونة للحوال الكبدية التي تؤدي إلى زيادة أطوالها، وكانت الحوال الكبدية متفرعة ومرتبطة بصورة شعاعية حول الوريد المركزي والباحات البابية، مع عدم تميز النسيج الحشوي الكبدي إلى فصيصات كما ظهرت الجيبانيات الكبدية ضيقة وتشبه الشقوق منحصرة بين الحوال الكبدية (شكل 4-70، A, B).

أما الباحات البابية فإنها زادت بالعدد تدريجياً، وهناك باحات مكونة فقط من الوريد البابي الكبدي ومحاطة بالنسيج الضام، وأخرى مكونة من الوريد البابي الكبدي وفرع الشريان الكبدي وفرع لقناة الصفراء، وباحات مكونة من الوريد البابي الكبدي و (1-2) قناة الصفراء (شكل 4-70، C، B)، أو باحات مكونة من فرعين لشريان كبدي و (1-2) فرع لقناة الصفراء، ونسجياً مكونات الباحات البابية مشابهة للأعمار السابقة فقط وفروع الشريان الكبدي تميزت بوضوح الغشاء المطاطي

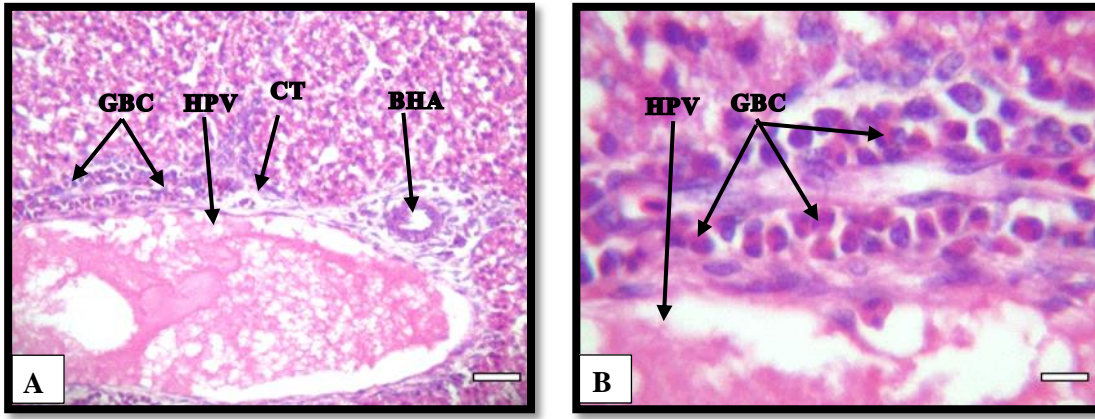
الداخلي Internal elastic membrane المتعرج، وزيادة في سمك طبقات الألياف العضلية
الملاء (2-3) طبقات تقريباً (شكل 4-70, D, E).

تميزت خلايا الدم الحبيبية بزيادة انتشارها ضمن النسيج الضام للباحات البابية، وكانت على
شكل مجاميع، وقد انتشرت خلايا مفردة ضمن النسيج الضام للباحة شكل (4-70, D, E) -4-
71, A, B)، وكان تفاعل (PAS) المتعلق بحبيبات الكلايكوجين تفاعلاً إيجابياً قوياً، فقد زاد
انتشار وتراكم حبيبات الكلايكوجين في خلايا النسيج الحشوي الكبدي شكل (4-72, A) ولوحظ
زيادة في القطيرات الدهنية شكل (4-72, B).

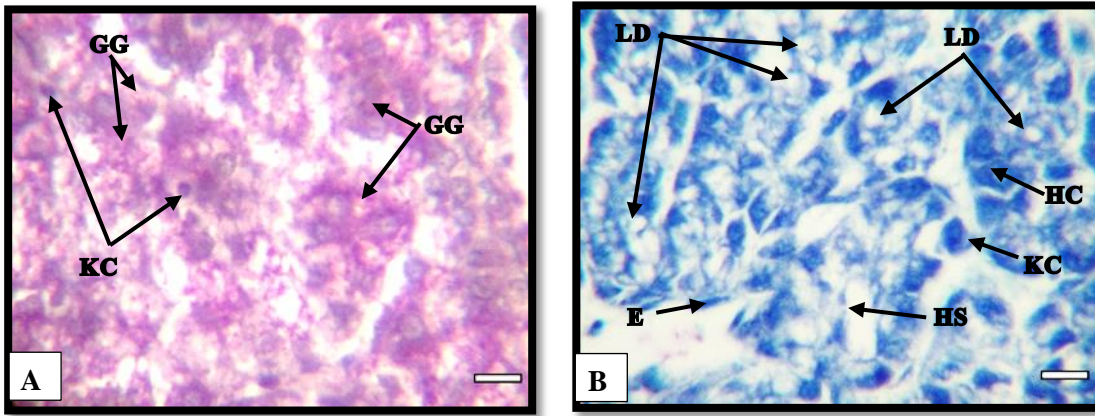
ان أهم الأحداث الجنينية لجنين هذا العمر هي: كثافة النسيج الحشوي الكبدي وزيادة طول
الحبال الكبدية المتفرعة والمرتبطة بصورة شعاعية حول الوريد المركزي والباحات البابية التي زاد
عددها تدريجياً ووضوح مكوناتها فضلاً عن زيادة انتشار خلايا الدم الحبيبية ضمن النسيج الضام
للباحة.



شكل (4-70): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (16) يوماً حضانة، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الخلايا الكبدية (H)، خلايا الدم (BC)، الوريد المركزي (CV)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع شريان كبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، وعاء لمفاوي (LV)، النسيج الضام (CT)، الخلايا البطانية (E)، الألياف العضلية الملساء (SMF)، الغشاء المطاطي الداخلي (IEM)، خلايا الدم الحبيبية (GBC)، الباحة البابية (PA). A: ملون H&E 40x Scale bar= 50 μ m; B: ملون H&E 40x Scale bar= 50 μ m; C: ملون H&E 100x Scale bar= 20 μ m; D: ملون H&E 40x Scale bar= 20 μ m; E: ملون H&E 100x Scale bar= 50 μ m.



شكل (4-71): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (16) يوماً حضانة، لاحظ خلايا الدم الحبيبية (GBC)، النسيج الضام (CT)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع الشريان الكبدي (BHA)، (ملون H & E). A: 40x. Scale bar= 50 µm; B: 100x. Scale bar= 20 µm.



شكل (4-72): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (16) يوماً حضانة، لاحظ حبيبات الكلايوجين (GG)، القطيرات الدهنية (LD)، الحبال الكبدية (HC)، الجيوانات الكبدية (HS)، خلايا كفر (KC)، الخلايا البطانية (E). A: ملون PAS 100X. Scale bar= 20 µm; B: ملون التوليديين الأزرق 100X. Scale bar= 20 µm.

4-3-1-16 جنين دجاج عمر سبعة عشر يوماً حضانة

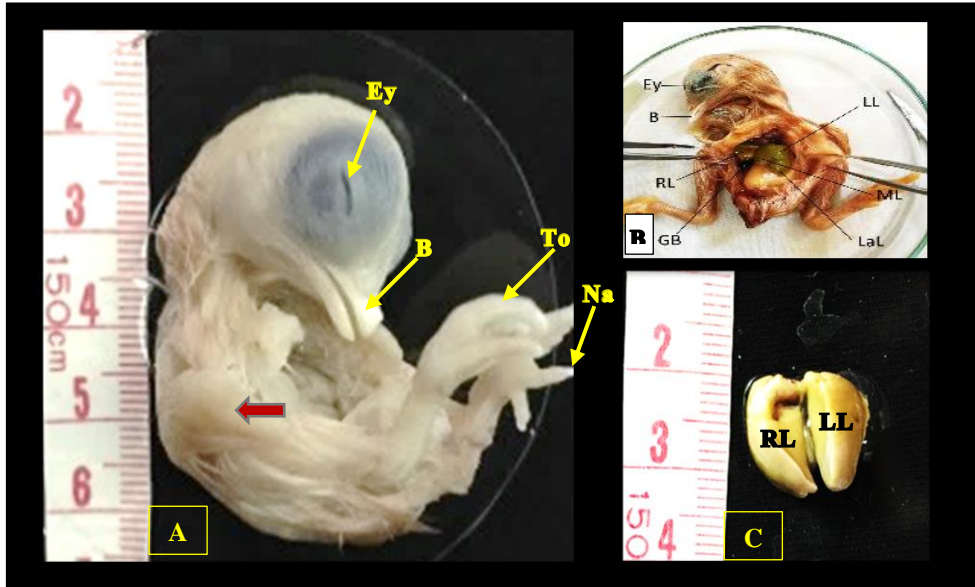
Chicken embryo age Seventeen days incubation

اتصف المظهر الشكلي لجنين دجاج عمر (17) يوماً حضانة بزيادة حجمه وبداية

لمعان الجزء العلوي للمنقار وازدياد نمو الريش مع بداية وضوح تقرن الحراشف وأظافر Nails

القدم كانت واضحة شكل (4-73، A) وأظهرت الدراسة الشكلية للكبد ظهوره بلون بني مصفر

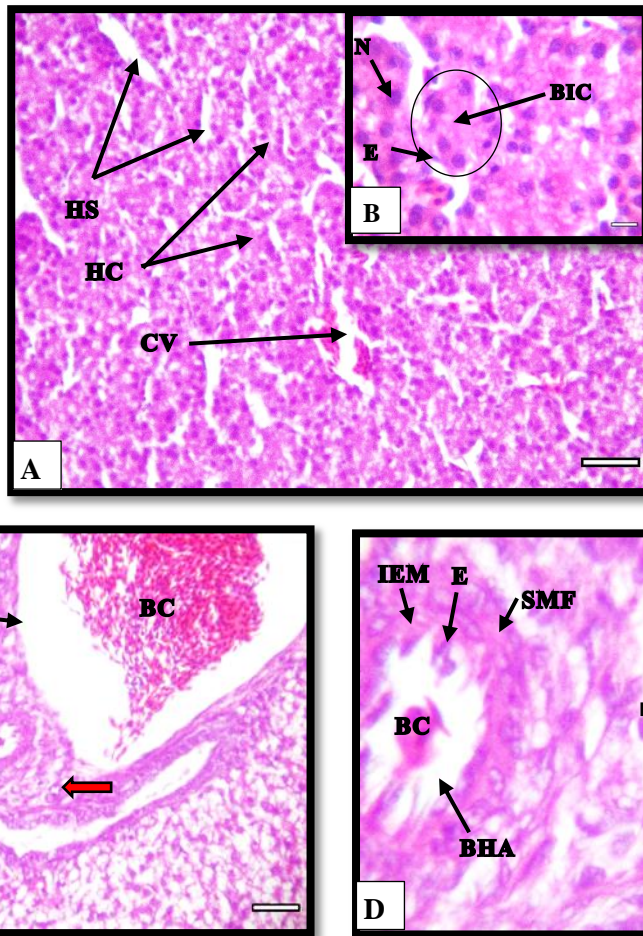
شكل (4-73، B، C).



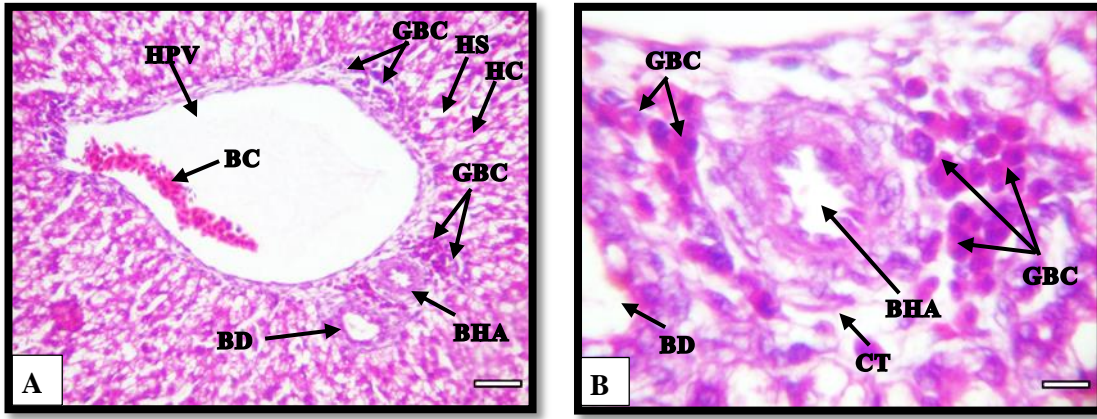
شكل (4-73): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (17) يوماً حضانة، لاحظ المنقار (B)، الاصبع (To)، الظفر (Na)، العين (Ey)، الريش (←)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (B: LL)، الفص الوسطي (ML)، الفص الجانبي (LaL)، كيس الصفراء (GB). A: منظر جانبي للجنين، B: منظر بطني للجنين، C: منظر ظهري لكبد الجنين.

أوضحت الدراسة الجنينية النسجية لكبد الجنين كثافة النسيج الحشوي الكبدي وانتظام أكثر للخلايا الكبدية، ولوحظ مرور (2-3) من خلايا الدم الناضجة في الجيبانيات الكبدية فضلاً عن وجود خلايا الدم في تجاويف الأوعية الدموية (شكل 4-74، A، B)، أما الباحات البابية فإنها نسيجياً تشابه الأعمار السابقة إلا أنه لوحظ في بعض الباحات ظهور فرع صغير للشريان الكبدي ضمن النسيج الضام المحيط قريب من فرع الشريان الكبدي الكبير وفرع قناة الصفراء (شكل 4-74، C، D) وتمايز الألياف المغراوية ضمن النسيج الضام المحيط بالباحة البابية (شكل 4-74، D). كما لوحظ زيادة في أعداد خلايا الدم الحبيبية وانتشارها ضمن النسيج الضام المحيط بالوريد البابي الكبدي والباحات البابية أكثر من العمر السابق (شكل 4-75، A، B)، أما من ناحية تفاعل (PAS) كان تفاعلاً إيجابياً قوياً ولذي شمل جميع الخلايا الكبدية المكونة للنسيج الحشوي الكبدي (شكل 4-76، A، B)، ولوحظ الزيادة المستمرة للقطيرات الدهنية في سايتوبلازم الخلايا الكبدية (شكل 4-76، C).

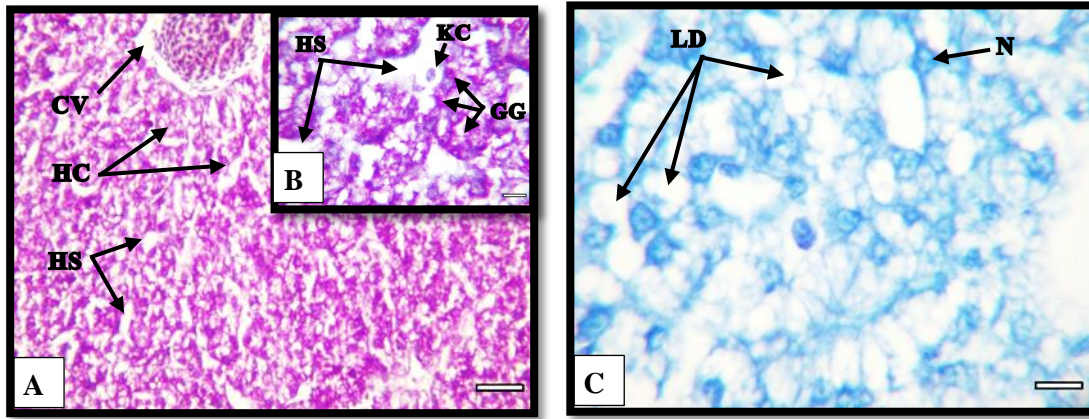
ان أهم الأحداث الجنينية لجنين هذا العمر هي: كثافة النسيج الحشوي الكبدي وانتظام الخلايا الكبدية وضيق الجيبانيات الكبدية وظهور فروع صغيرة للشريان الكبدي ضمن النسيج الضام المحيط بالباحت البابية فضلاً عن الزيادة في خلايا الدم الحبيبية ضمن النسيج الضام للباحة وتمايز الألياف المغراوية فيها وكذلك الزيادة المستمرة في حبيبات الكلايوجين والقطيرات الدهنية.



شكل (4-74): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (17) يوماً حضانة، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الوريد المركزي (CV)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع الشريان الكبدي (BHA)، النسيج الضام (CT)، الألياف العضلية (BD)، فرع قناة الصفراء (BD)، فرع الشريان الكبدي (BHA)، الخلايا البطانية (E)، الألياف المغراوية (CF)، فرع الشريان الكبدي (SMF)، القنية الصفراوية (BIC)، الغشاء المطاطي الداخلي (IEM). A: ملون H&E 40x Scale bar= 20 µm; B: ملون H&E 100x Scale bar= 50 µm; C: ملون H&E 40x Scale bar= 20 µm; D: ملون H&E 100x Scale bar= 50 µm;



شكل (4-75): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (17) يوماً حضانة، لاحظ خلايا الدم الحبيبية (GBC)، النسيج الضام (CT)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع شريان كبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، خلايا الدم (BC)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS). A: ملون 40X H&E. Scale bar= 50 μ m; B: ملون 100X H&E. Scale bar= 20 μ m.



شكل (4-76): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (17) يوماً حضانة. لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، النواة (N)، الوريد المركزي (CV)، حبيبات الكلايوجين (GG)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS). A: ملون 10X PAS. Scale bar= 200 μ m; B: ملون 40x PAS. Scale bar= 50 μ m; C: ملون التوليدين الازرق 100X PAS. Scale bar= 20 μ m.

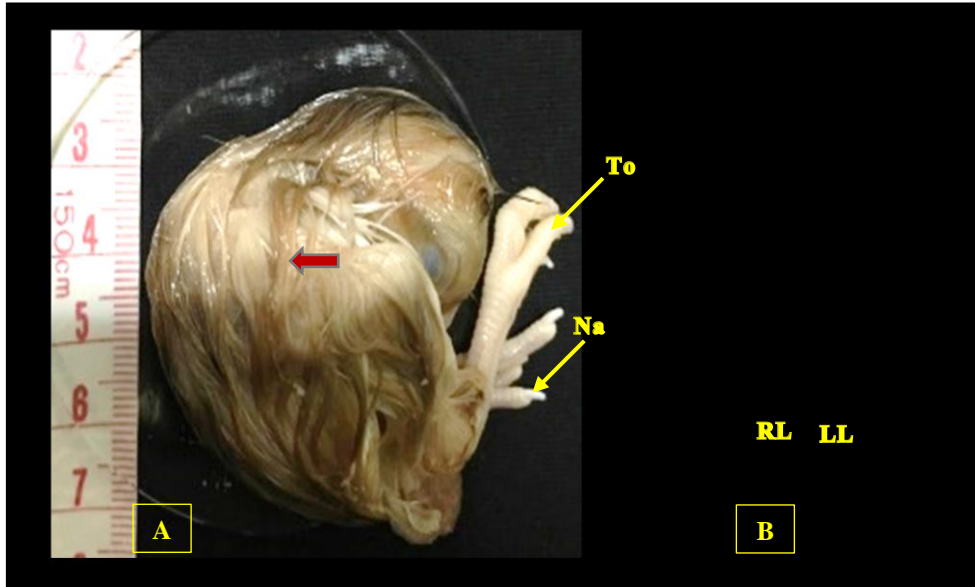
4-3-1-17 جنين دجاج عمر ثمانية عشر يوماً حضانة

Chicken embryo age Eighteen days incubation

اتصف المظهر الشكليائي لجنين دجاج عمر (18) يوماً حضانة بعدم وجود اختلاف عن

العمر السابق فقط زيادة تقرن الحراشف المغطية للساق والقدم ووضوح أظافر القدم شكل (4-77)

(A)، وأظهرت الدراسة الشكليائية للكبد ظهوره بلون بني مصفر شكل (4-77، B).



شكل (4-77): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (18) يوماً حضانة، لاحظ للاصبع (To)، الظفر (Na)، الريش (←)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL). A: منظر جانبي للجنين، B: منظر ظهري لكبد الجنين.

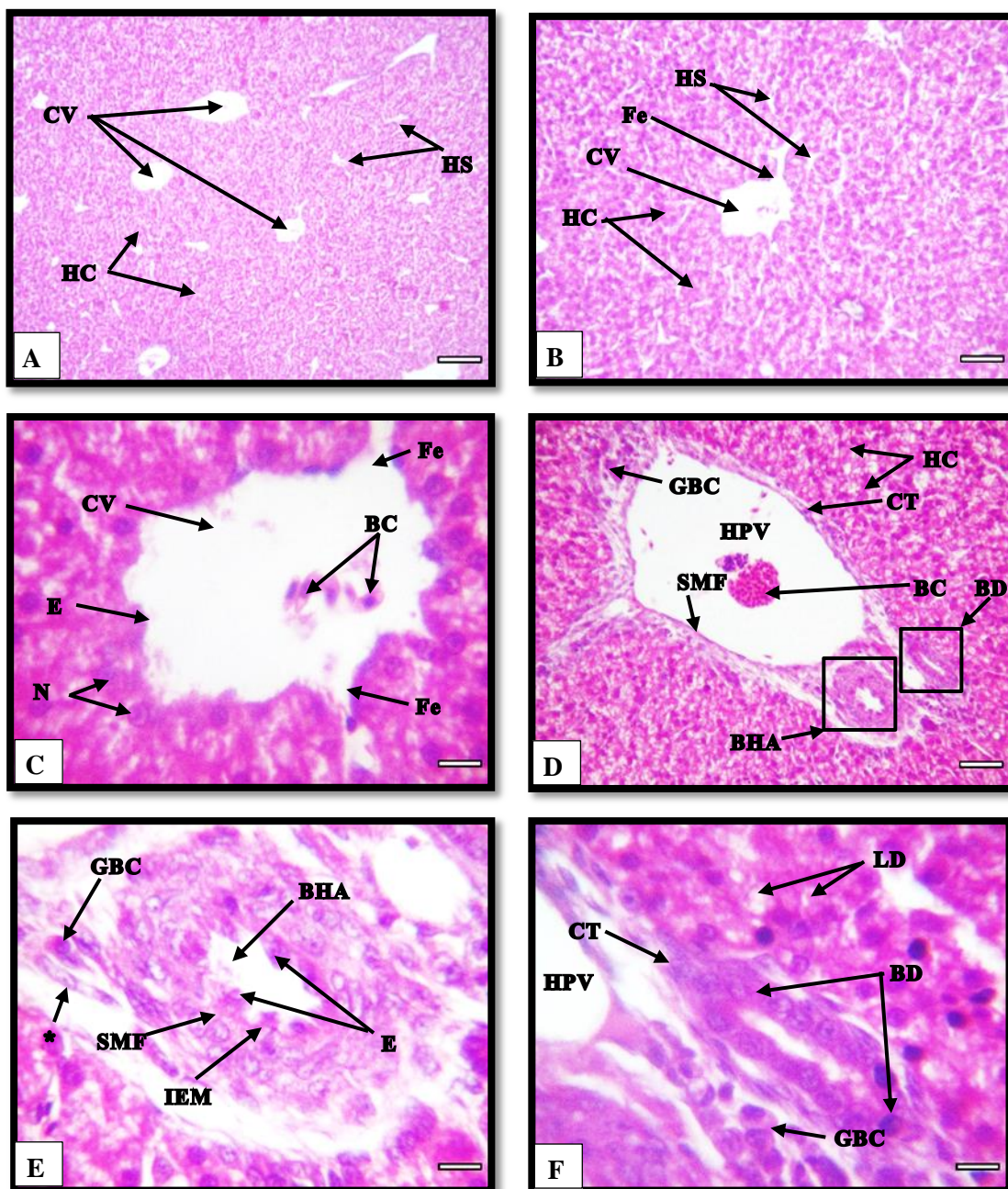
بينت الدراسة الجنينية النسجية لكبد الجنين أن النسيج الحشوي الكبدي أصبح أكثر مصمتاً Compact، وازداد ترتيب الحبال الكبدية الشعاعية حول الوريد المركزي وترتيبها حول الباحات البابية، مع زيادة خلايا كفر ضمن الجيبانيات وانتشار خلايا الدم الناضجة ضمن الفسح الضيقة للجيبانيات وفي داخل الأوعية الدموية (شكل 4-78، A, B).

تميزت مقاطع للأوردة المركزية التي انتشرت ضمن النسيج الحشوي الكبدي وكانت ذات أقطار مختلفة ومبطننة بالخلايا البطانية وطبقة من الألياف العضلية الملساء وأهم ما ميّز الوريد المركزي أنه كان مثقباً حاوياً على ممرات تتصل مع الجيبانيات الكبدية وحوى تجويفه على خلايا دم ناضجة (شكل 4-78، B, C)، أما القنيتان الصفراوية والباحات البابية فإنها نسيجياً مشابهة للعمر السابق وظهر في الوريد البابي الكبدي من (1-2) طبقة من الألياف العضلية الملساء يحيطها نسيج ضام مفكك حاوي على الألياف المغراوية (شكل 4-78، D) والارومات الليفية Fibroblasts النجمية الشكل ذات النوى البيضوية، وظهر في فرع الشريان الكبدي من (2-3) طبقة من الألياف العضلية الملساء وفي بعض الأحيان وزاد سمكها ووصل إلى (4) طبقات محاطة

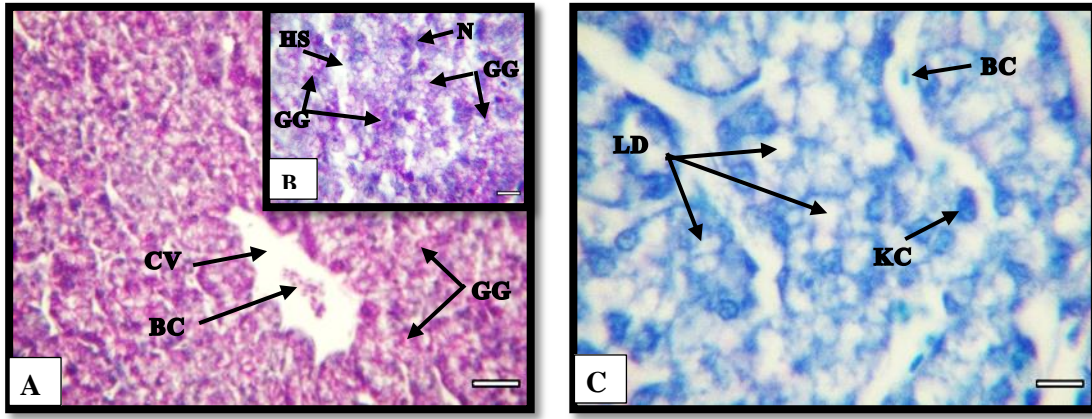
بنسيج ضام (شكل 4-78, E, D)، بينما فرع قناة الصفراء فإنها ظهرت بشكل مقاطع مختلفة الأقطار (شكل 4-78, F, D)، في حين خلايا الدم الحبيبية فإنه لا يوجد أي اختلاف يذكر عن العمر السابق باستثناء زيادة في تجمعاتها (شكل 4-77, F, E, D).

إن تفاعل (PAS) تميز بأنه تفاعل إيجابياً قوياً بين انتشار حبيبات الكلايكوجين التي زاد تجمعها في الخلايا الكبدية شكل (4-79, B, A)، ولوحظ في هذا العمر زيادة القطيرات الدهنية وزيادة في حجم القطيرات ضمن سايتوبلازم الخلية الكبدية شكل (4-79, C).

ان أهم الاحداث الجنينية لجنين هذا العمر هي: ظهور النسيج الحشوي الكبدى مصمماً مع ازدياد خلايا كفر وخلايا الدم الناضجة ضمن فسخ الجيبانويات الضيقة فضلاً عن زيادة قليلة في عدد طبقات الألياف العضلية الملساء المكونة للوريد البابي الكبدى والشريان الكبدى.



شكل (4-78): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (18) يوماً حضانة، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا الدم (BC)، الوريد المركزي (CV)، الخلايا البطانية (E)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع شريان كبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، خلايا الارومة الكبدية (*)، القطيرات الدهنية (LD)، خلايا الدم الحبيبية (GBC)، منقب (Fe). A: ملون 10X H&E. Scale bar= 200 µm; B: ملون 40X H&E. Scale bar= 50 µm; C: ملون 100x H&E. Scale bar= 20 µm; D: ملون 40X H&E. Scale bar= 50 µm; E: ملون 100X H&E. Scale bar= 20 µm; F: ملون 100X H&E. Scale bar= 20 µm.

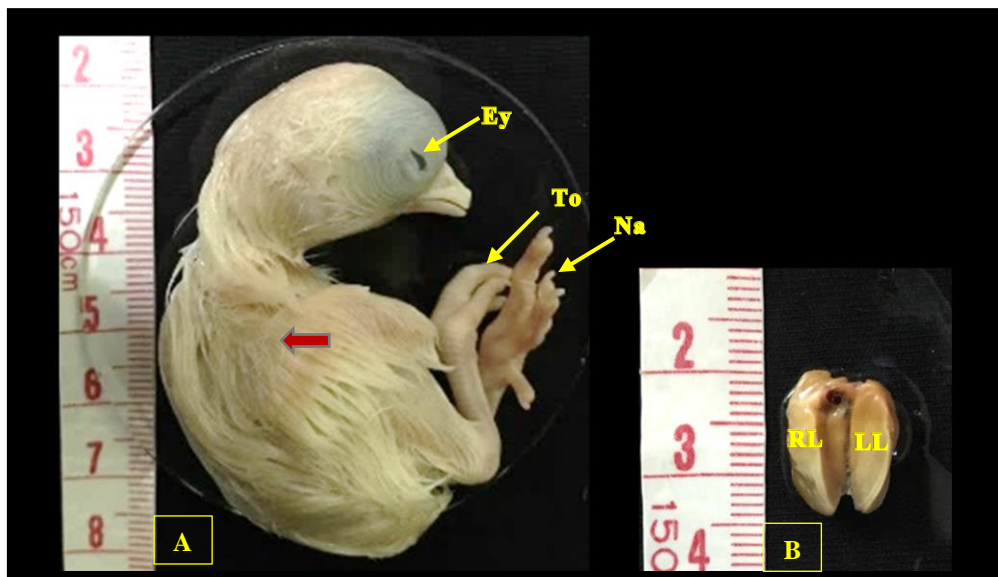


شكل (4-79): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (18) يوماً حضانة، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، خلايا كفر (KC)، الجبيانيات الكبدية (HS)، النواة (N)، الوريد المركزي (CV)، حبيبات الكلايوجين (GG)، خلايا الدم (BC). A: ملون PAS 40X Scale bar= 50 μm; B: ملون PAS 100x Scale bar= 20 μm; C: ملون التوليديين الازرق 100x Scale bar= 20 μm.

4-3-1-18 جنين دجاج عمر تسعة عشر يوماً حضانة

Chicken embryo age Nineteen days incubation

اتصف المظهر الشكليائي لجنين دجاج عمر (19) يوماً حضانة أن المنقار أصبح ذا حافة مدببة في مقدمته ولامعاً أكثر من العمر السابق وزيادة الريش المغطي للجنين وتقرن حراشف الساق وأصابع القدم ووضوح أظافر القدم شكل (4-80، A)، وأظهرت الدراسة الشكليائية للكبد بظهوره بلون بني مصفر.

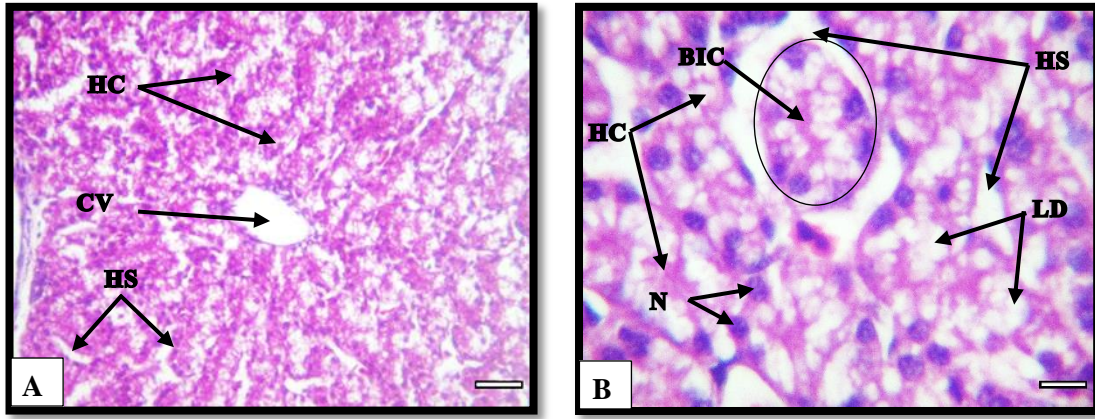


شكل (4-80): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (19) يوماً حضانة، لاحظ الاصبع (To)، الظفر (Na)، العين (Ey)، الريش (←)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL). A: منظر جانبي للجنين، B: منظر ظهري لكبد الجنين.

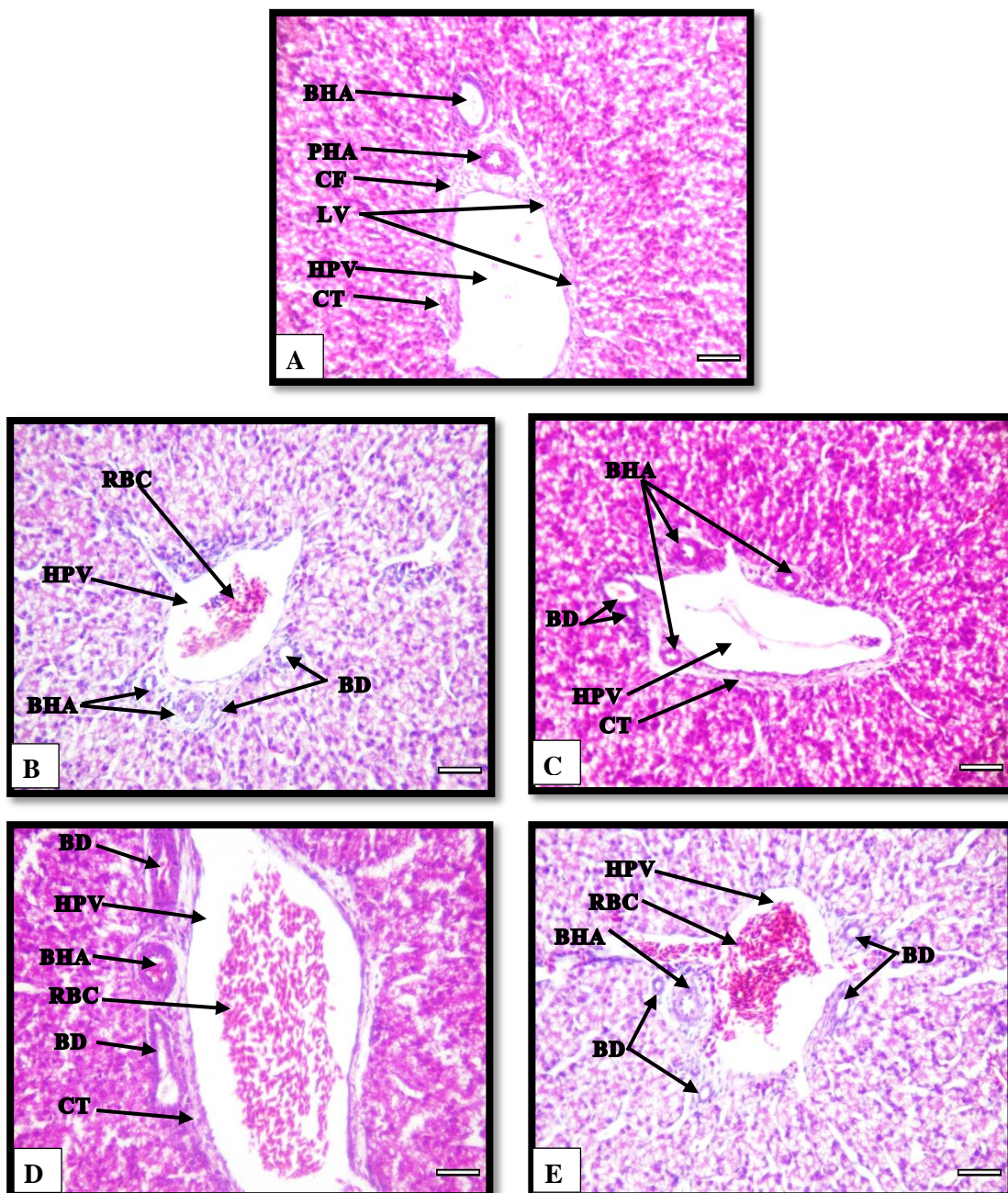
أوضحت الدراسة الجنينية النسجية لكبد الجنين تشابه نسيج الكبد مع العمر السابق، وتميزت القنيتات الصفراوية بوضوح إفرازها شكل (B, A, 81-4) وكانت الباحات البابية مشابهة نسجياً للأعمار السابقة أيضاً، إلا أن هناك حالات من الباحات البابية بالامكان تمييزها في هذا العمر منها: باحة بابية مكونة من وريد بابي كبدي وفرع واحد لشريان كبدي وفرع واحد لقناة الصفراء (شكل 4-82, A)، وباحة كبدية مكونة من وريد بابي كبدي وفرعين لشريان كبدي وفرعين لقناة الصفراء (شكل 4-82, B)، وباحة بابية مكونة من وريد بابي كبدي وثلاثة فروع من الشريان الكبدي وفرعين من قناة الصفراء (شكل 4-82, C)، وباحة بابية مكونة من وريد بابي كبدي وفرع من الشريان الكبدي وفرعين من قناة الصفراء (شكل 4-82, D)، وباحة بابية مكونة من وريد بابي كبدي وفرع من الشريان الكبدي و(3-4) فروع من قناة الصفراء (شكل 4-82, E). ولوحظ انتشار خلايا الدم الحبيبية ذات السائتوبلازم المحبب الحامضي والنواة القاعدية الملون في النسيج الضام في أغلب الباحات البابية لكبد جنين عمر (19) يوماً حضانة (شكل 4-83, B, A).

كان تفاعل (PAS) إيجابياً قوياً وبيّن وجود حبيبات الكلايكونجين في معظم الخلايا الكبدية شكل (4-84, A)، ولوحظ زيادة في القطيرات الدهنية وفي حجمها داخل كل خلية كبدية المكونة للنسيج الحشوي الكبدي شكل (4-84, B).

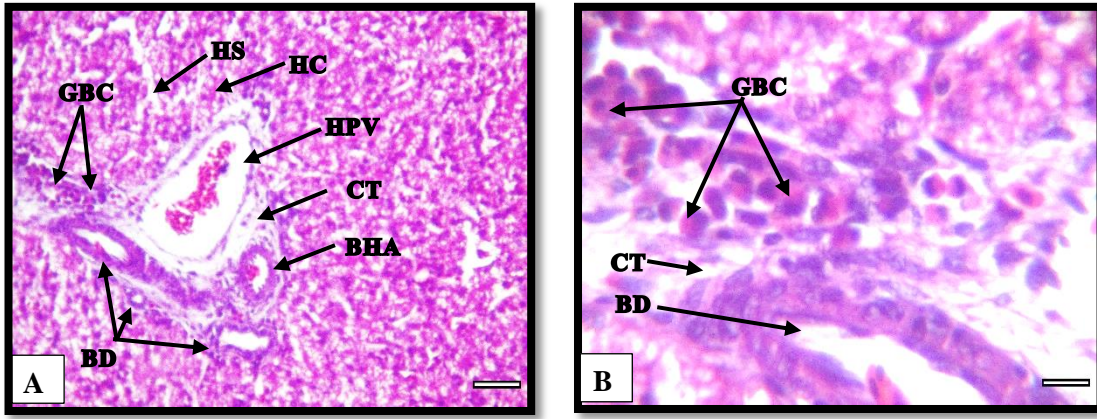
إن أهم الأحداث الجنينية لجنين هذا العمر هي: وضوح إفراز الصفراء داخل القنيتات الصفراوية فضلاً عن التفرع في عدد فروع الشريان الكبدي والقناة الصفراء المكونة للباحات البابية.



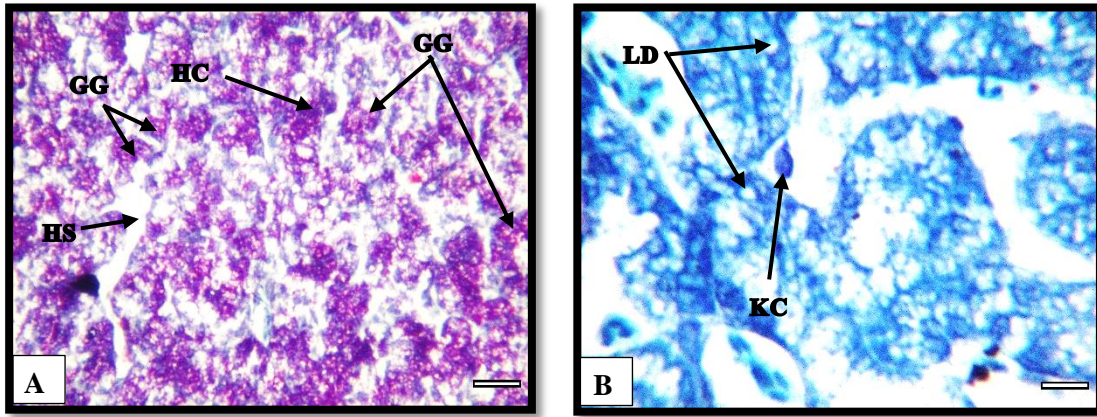
شكل (4-81): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (19) يوماً حضانة، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الوريد المركزي (CV)، القنيتات الصفراوية (BIC)، القطيرات الدهنية (LD)، النواة (N). A: ملون H&E 10X; Scale bar= 200 μ m; B: ملون H&E 100X; Scale bar= 20 μ m.



شكل (4-82): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (19) يوماً حضانة، لاحظ الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع الشريان الكبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، فرع وعاء لمفاوي (LV)، النسيج الضام (CT)، خلايا الدم الحمر (RBC)، الألياف المغراوية (CF). A, B, C, D, E: ملون H&E 40x; Scale bar= 20 μ m.



شكل (4-83): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (19) يوماً حضانة، لاحظ خلايا الدم الحبيبية (GBC)، النسيج الضام (CT)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع الشريان الكبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، خلايا الدم الحمر (RBC)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS). A: ملون 40X H&E. Scale bar= 20 µm; B: ملون 100X H&E. Scale bar= 50 µm.

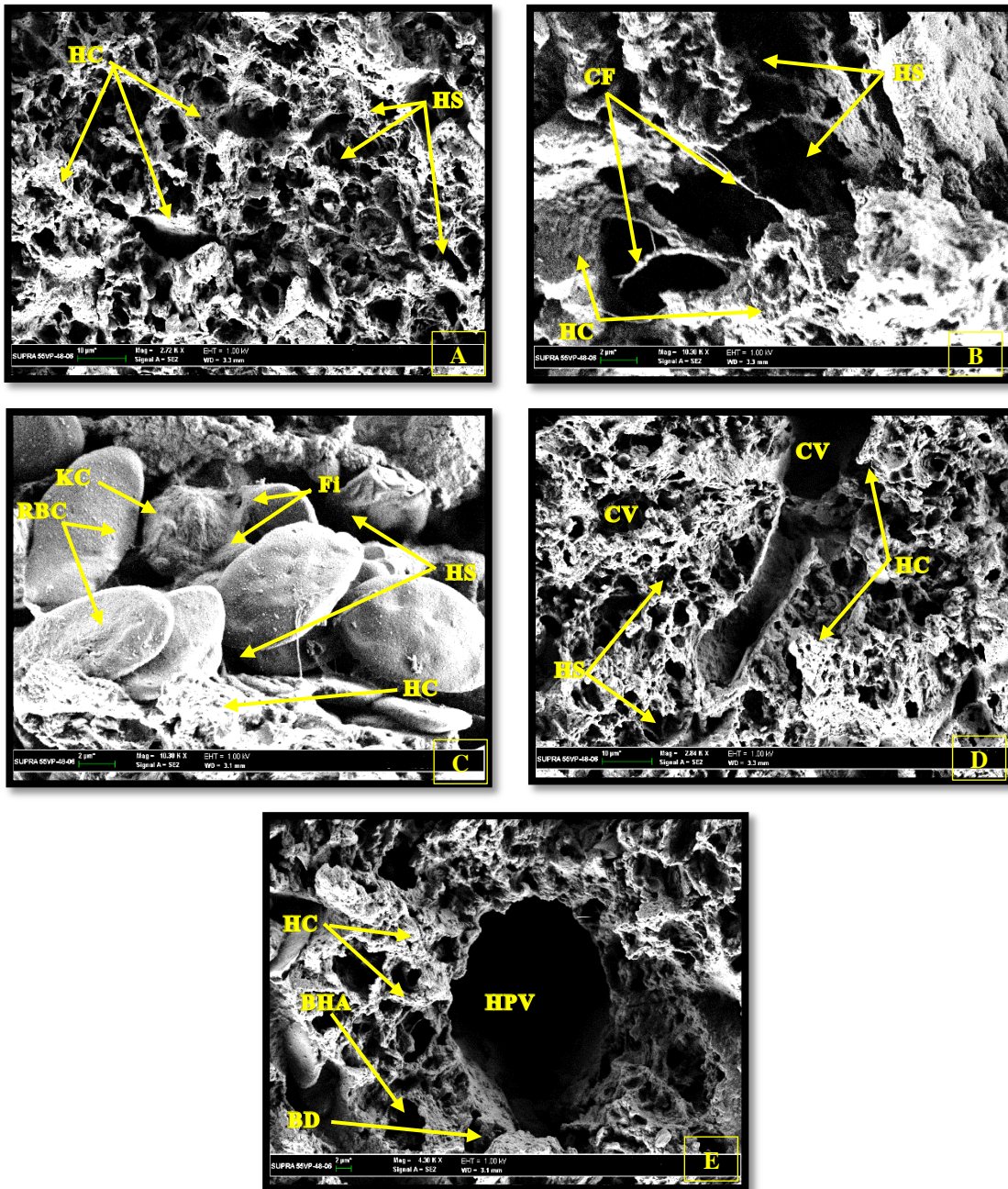


شكل (4-84): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (19) يوماً حضانة، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، خلايا كفر (KC)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، حبيبات الكلايكوجين (GG). A: ملون 100X PAS. Scale bar= 20 µm; B: ملون 100X الازرق. Scale bar= 20 µm.

أظهر الفحص المجهرى بالمجهر الإلكتروني الماسح SEM للكبد في هذا العمر ظهور النسيج الحشوي الكبدي بمظهر اسفنجي Spongy مكون من انتظام الحبال الكبدية التي حصرت بينها فسخ الجيبانيات الكبدية الضيقة إذ يبلغ معدل عرضها $(12.23 \pm 0.99 \mu\text{m})$ شكل (4-85)، ووجدت بين الحبال الكبدية الألياف المغراوية الضرورية لإسنادها شكل (4-85، B)، وتمايز خلايا كفر وظهرت الأقدام الكاذبة Filopodia فيها، وكانت محاطة بخلية الدم الحمراء الناضجة شكل (4-85، C)، ولوحظ زيادة في عدد الاوردة المركزية شكل (4-84، D) وزيادة في اعداد

الباحة البابية، وبلغ معدل قطر الوريد البابي الكبدي ($27.90 \pm 2.32 \mu\text{m}$)، بلغ معدل الشريان الكبدي ($5.55 \pm 0.7 \mu\text{m}$)، في حين بلغ معدل قطر قناة الصفراء ($4.45 \pm 53 \mu\text{m}$) شكل (4-85). (E,

لوحظ من خلال الفحص الالكتروني الماسح لعينات اكباد الاجنة باعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة والبالغ ايضاً هو نقصان في معدل عرض الجيانيات الكبدية مع ترتيب الحبال الكبدية ليصبح مظهره اسفنجياً.

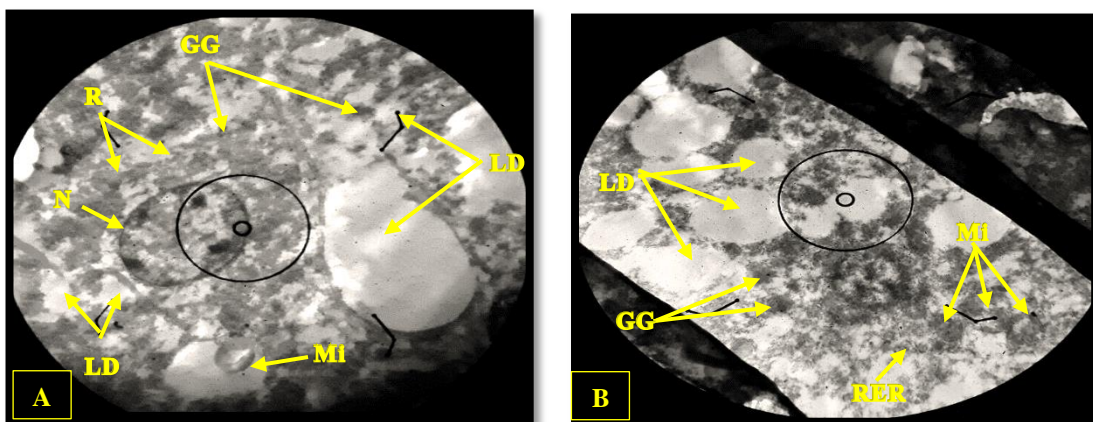


شكل (4-85): مقطع بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM) لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (19) يوماً حضانة، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا كفر (KC)، خلايا الدم الحمر (RBC)، الوريد المركزي (CV)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع شريان كبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، الاقدام الكاذبة (Fi)، الالياف المغراوية (CF). Scale bar= 2.72X : A. Scale bar= 10 μ m; 10.30X : B. Scale bar= 2 μ m; 10.30X : C. Scale bar= 2 μ m; 10.30X : D. Scale bar= 2 μ m; 4.30X : E. Scale bar= 10 μ m;

تميز التركيب الدقيق للخلية الكبدية في كبد جنين عمر (19) يوم حضانة تحت المجهر

الالكتروني النافذ (TEM) بزيادة في انتشار حبيبات الكلايوجين بشكل حبيبات صغيرة أو بشكل

تجمعات من هذه الحبيبات التي ظهرت بشكل كتل غامقة نجمية الشكل تقريباً وزيادة في أحجام القطيرات الدهنية وأعدادها (شكل 4-86، A، B).



شكل (4-86): مقطع بالمجهر الإلكتروني النافذ (TEM) لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (19) يوماً حضانة، لاحظ النواة (N)، القطيرات الدهنية (LD)، الماييتوكوندريا (Mi)، حبيبات الكلايوجين (GG)، الرايبوسومات (R)، الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة (RER). A : 19000X، B : 13500X.

4-1-3-4 جنين دجاج عمر عشرين يوماً حضانة

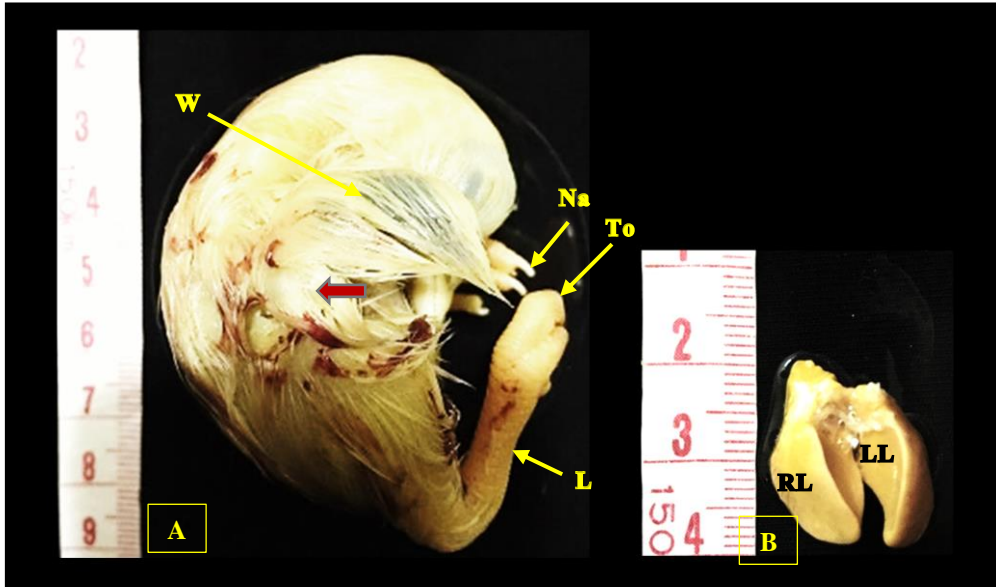
Chicken embryo age Twenty days incubation

اتصف المظهر الشكليائي لجنين دجاج عمر (20) يوماً حضانة بزيادة لمعان المنقار ذي

الحافة المدببة عند مقدمته وزيادة تفرغ الساق وأصابع القدم ودخول كيس المح (Yolk sac

إلى التجويف الجسمي شكل (4-87، A)، وأظهرت الدراسة الشكلية ظهور الكبد بلون بني

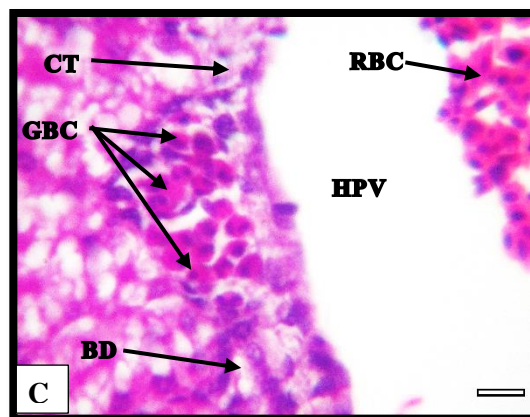
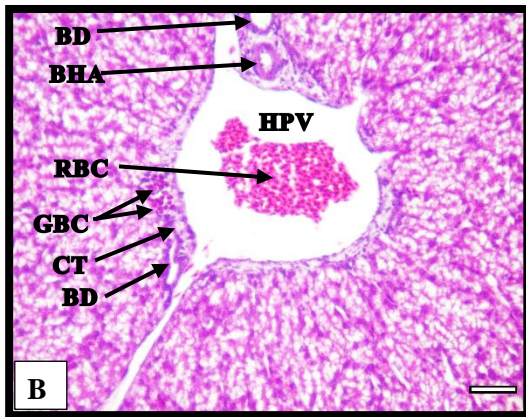
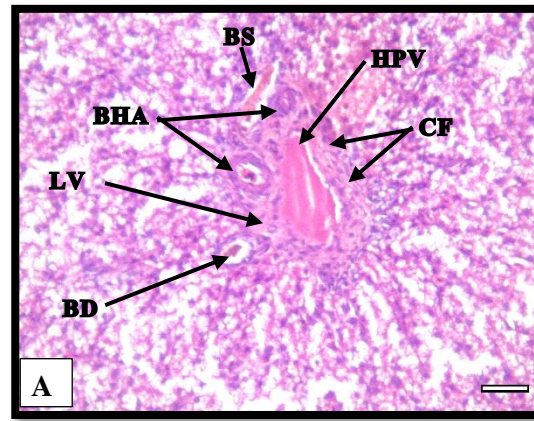
مصفر شكل (4-87، B).



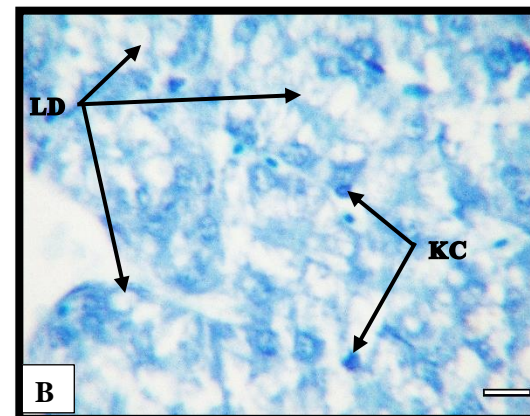
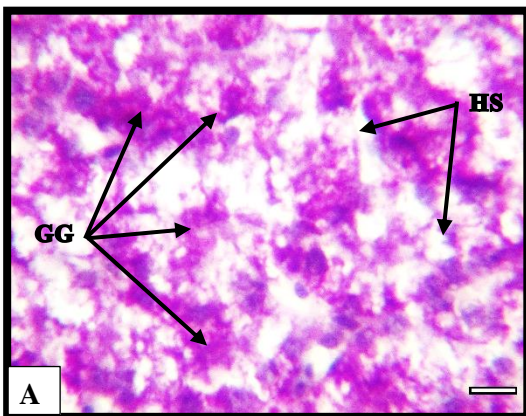
شكل (4-87): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (20) يوماً حضانة، لاحظ الجناح (W)، الساق (L)، الاصبع (To)، الظفر (Na)، الريش (←)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL). A: منظر جانبي للجنين، B: منظر ظهري لكبد الجنين.

بيّنت الدراسة الجنينية النسجية لكبد الجنين أنه شابه ما ذكر بالنسبة إلى التركيب النسجي لكبد جنين عمر (19) يوماً حضانة مع زيادة في الجيبانيات ووضوح النسيج الضام والألياف المغراوية الموجودة ضمن نسيج الكبد لاسيما حول الأوردة المركزية و الباحات البابية، مع وضوح إفراز الصفراء في تجويف قناة الصفراء شكل (4-88، A)، ولوحظ أن خلايا الدم الحبيبية بدأت في بعض الباحات البابية تقل وفي باحات اخرى لازالت موجودة على شكل مجاميع أو خلايا مفردة ضمن النسيج الضام للباحة شكل (4-88، B)، فضلاً عن انتشار حبيبات الكلايكوجين الارجوانية اللون في سايتوبلازم جميع الخلايا الكبدية من خلال تفاعل (PAS) الأيجابي القوي شكل (4-89، A)، ولوحظ أيضاً وضوح القطيرات الدهنية وزيادة انتشارها ضمن الخلايا الكبدية شكل (4-89، B).

ان أهم الاحداث الجنينية لجنين هذا العمر هي: وضوح النسيج الضام والألياف المغراوية الموجودة حول الباحات البابية فضلاً عن وضوح إفراز الصفراء ضمن تجويف قناة الصفراء.



شكل (4-88): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (20) يوماً حضانة، لاحظ خلايا الدم الحمر (RBC)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع شريان كبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، النسيج الضام (CT)، إفراز الصفراء (BS)، الألياف المغراوية (CF)، فرع لوعاء لمفاوي (BLV). A: ملون 40x H&E؛ Scale bar= 50 μm . B: ملون 40x H&E؛ Scale bar= 50 μm . C: ملون 100x H&E؛ Scale bar= 20 μm .

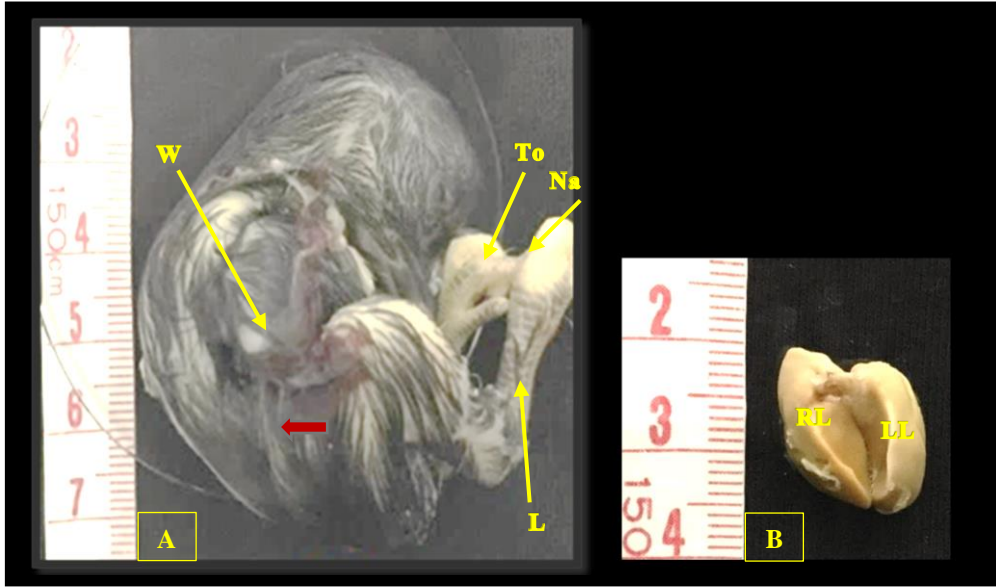


شكل (4-89): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (20) يوماً حضانة، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، خلايا كفر (KC)، حبيبات الكلايوجين (GG)، الجيبانبات الكبدية (HS). A: ملون 100x PAS؛ Scale bar= 20 μm . B: ملون التوليدين الأزرق 100x؛ Scale bar= 20 μm .

4-3-1-20 جنين دجاج عمر احدى وعشرين يوماً حضانة

Chicken embryo age Twenty-one days incubation

اتصف المظهر الشكليائي لجنين دجاج عمر (21) يوماً حضانة بزيادة حجمه والمنقار اللامع المدبب النهائية، وكان الريش مغطياً لجسم الجنين ما عدا الساق التي تغطيها الحراشف المتقرنة والأصابع ووضوح الأظافر المعقوفة للداخل (شكل 4-90، A)، وأظهرت الدراسة الشكليائية للكبد بلون بني مائل إلى الاصفرار (شكل 4-90، B).



شكل (4-90): جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (21) يوماً حضانة، لاحظ الجناح (W)، الساق (L)، الاصبع (To)، الظفر (Na)، الريش (→)، الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL). A: منظر جانبي للجنين، B: منظر ظهري لكبد الجنين.

وصف كبد الجنين في مرحلة الفقس حسب الدراسة الجنينية النسجية أن النسيج الحشوي الكبدي مؤلف بصورة رئيسة من خلايا كبدية مضلعة الشكل مرتبة على شكل حبال شعاعية بسمك (2) خلية حول الوريد المركزي، وهذه الحبال تميزت بأنها طويلة ومتفرعة ومتشابكة تحصر بينها فسخ صغيرة تشبه الشقوق تمثل هذه الفسخ الجيبانيات الكبدية المبطنة بالخلايا البطانية المتقطعة غير المستمرة فضلاً عن وجود خلايا كروية غير منتظمة الشكل تمثل خلايا كفر التي توجد إما ملامسة لبطانة الجيبانيات الكبدية أو سابحة في تجويف الجيبانيات مع خلايا الدم الحمر الناضجة

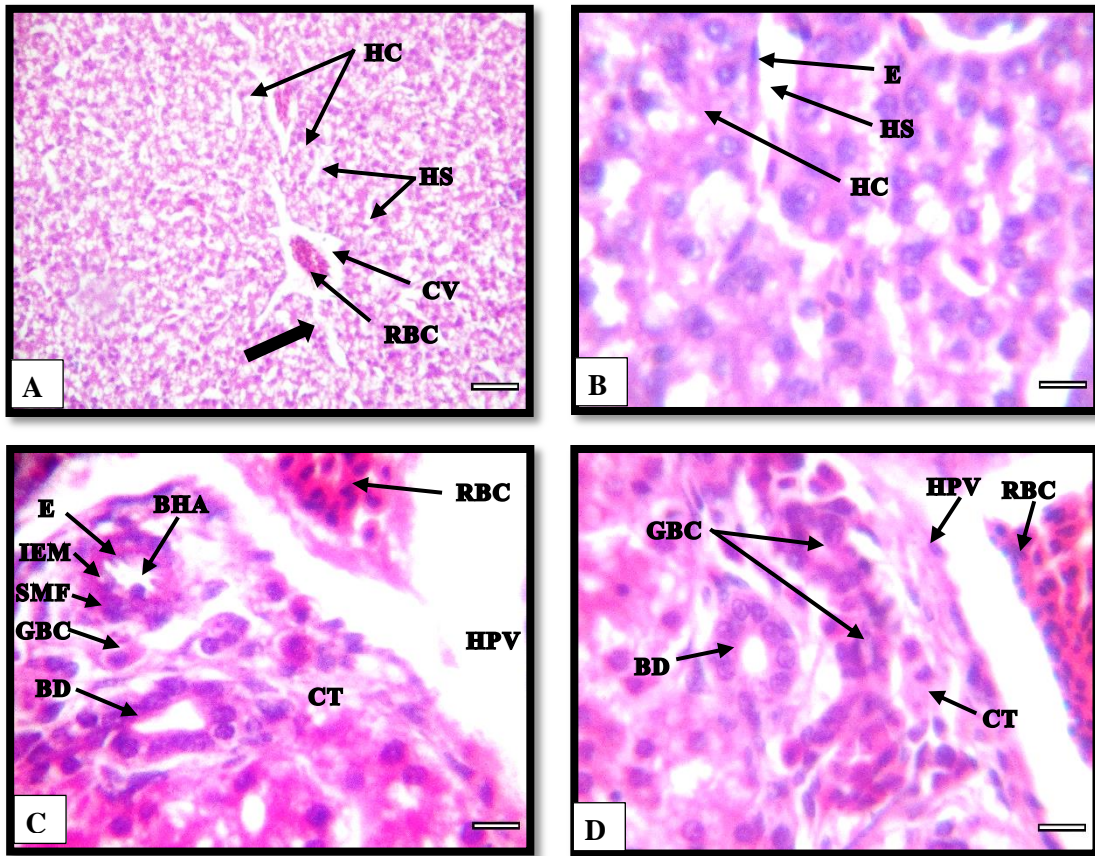
المكونة من خلايا بيضوية الشكل ذات سايتوبلازم حامضي ونوى بيضوية ذات مادة كروماتينية كثيفة ذات ملون قاعدي (شكل 4-91، A, B).

أما القنيات الصفراوية فإنها محاطة بـ (3-5) خلايا كبدية هرمية الشكل، حوت القنيات على إفرازات مادة الصفراء (شكل 4-91، B)، وتميز الوريد المركزي بكثرة وجوده ضمن النسيج الحشوي الكبدي، بالامكان تمييزه من خلال الحبال الكبدية المرتبة بصورة شعاعية حوله، وتألّف من الخلايا البطانية المغزلية الشكل، تليها طبقة من الألياف العضلية الملساء وتميز تجويف الوريد المركزي بأنه متقب، فقد ظهرت فروع من الوريد تتصل مع فصح الجيبانيات الكبدية المجاورة (شكل 4-91، A)، أما الباحة البابية فإنها مؤلفة من الوريد البابي الكبدي، فرع الشريان الكبدي، فرع قناة الصفراء وفرع لوعاء لمفاوي، وتكون جميع مكونات الباحة البابية مطمورة ضمن النسيج الضام المحيط بالباحة والمؤلف من الألياف المغراوية التي كانت بشكل خيوط وحزم متوازية نوعاً ما فضلاً عن وجود خلايا الارومة الليفية النجمية الشكل ذات النوى البيضوية الشكل، حيث بالامكان التمييز بين مكونات الباحة البابية، إذ أن الوريد البابي الكبدي حوى على تجويف كبير واسع غير متعرج حاوٍ على خلايا الدم الحمر الناضجة، ومبطناً بالخلايا البطانية المغزلية الشكل تليها (1-2) طبقة من الألياف العضلية الملساء المرتبة بصورة دائرية، وفرع الشريان الكبدي تميز بتجويفه الصغير المتعرج الحاوي أيضاً على خلايا الدم الحمر الناضجة، وتألّف نسيجاً من بطانة مؤلفة من الخلايا البطانية التي تبرز أنويتها في تجويف الشريان يليها الغشاء المطاطي الداخلي المسؤول عن تعرج تجويف الشريان، ثم (2-4) طبقة من الألياف العضلية الملساء المميزة المرتبة بصورة دائرية، أما قناة الصفراء فإنها تميزت بتجويف غير متعرج ومبطن بخلايا ظهارية صفراوية مكعبة بسيطة، وتميز فرع الوعاء للمفاوي بتجويفه الصغير مقارنة بمكونات الباحة البابية الأخرى وكان مبطناً بالخلايا البطانية المغزلية الشكل (2-3) خلية (شكل 4-91، C)، وخلال هذا العمر بالامكان تمييز باحات بابية بأقطار مختلفة ومختلفة في عدد مكوناتها منها: باحة بابية مكونة من وريد بابي

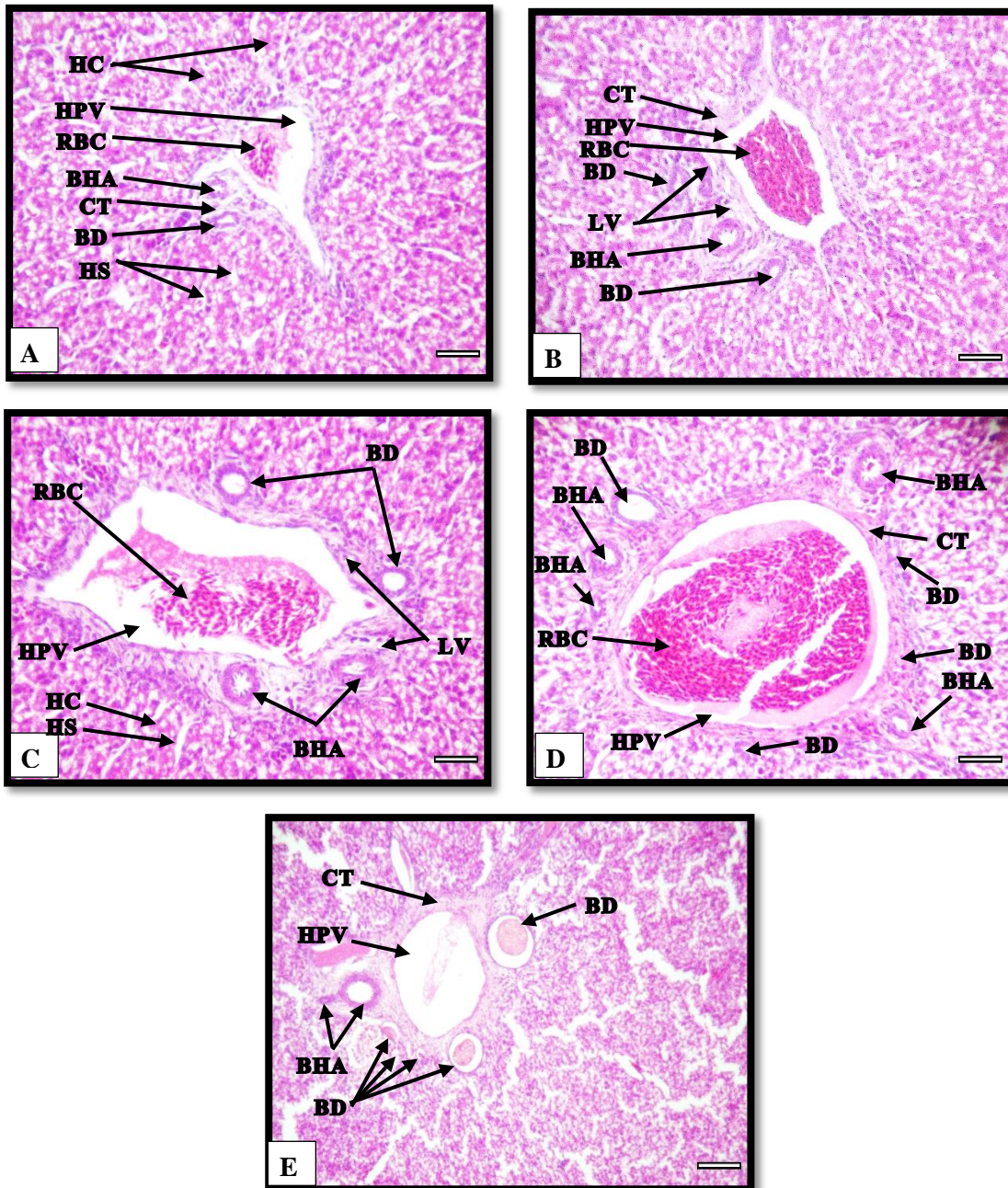
كبدية وفرع من الشريان الكبدي وفرع من القناة الصفراء (شكل 4-92, A) وباحة بابية مكونة من وريد بابي كبدية وفرع من الشريان الكبدي وفرعين من القناة الصفراء (شكل 4-92, B) وباحة بابية مكونة من وريد بابي كبدية وفرعين للشريان الكبدي وفرعين من قناة الصفراء (شكل 4-92, C) وباحة بابية مكونة من وريد بابي كبدية و(4) فروع للشريان الكبدي و(4) فروع لقناة الصفراء (شكل 4-92, D) وباحة بابية مكونة من (2) فرع للشريان الكبدي و(5-6) فروع لقناة الصفراء (شكل 4-92, E).

لوحظ أن خلايا الدم الحبيبية أصبحت قليلة ضمن الباحات البابية وعدم وجودها في النسيج الضام لبعض الباحات البابية (شكل 4-91, D)، أما تفاعل PAS المتعلق بحبيبات الكلايكوجين كان تفاعلاً إيجابياً قوياً وبين ظهور حبيبات ارجوانية في جميع سايتوبلازم الخلايا الكبدية (شكل 4-93, A, B) وبالنسبة إلى القطيرات الدهنية فإنها تمتاز بانتشارها في سايتوبلازم الخلايا الكبدية فضلاً عن الزيادة في حجم القطيرات (شكل 4-93, C).

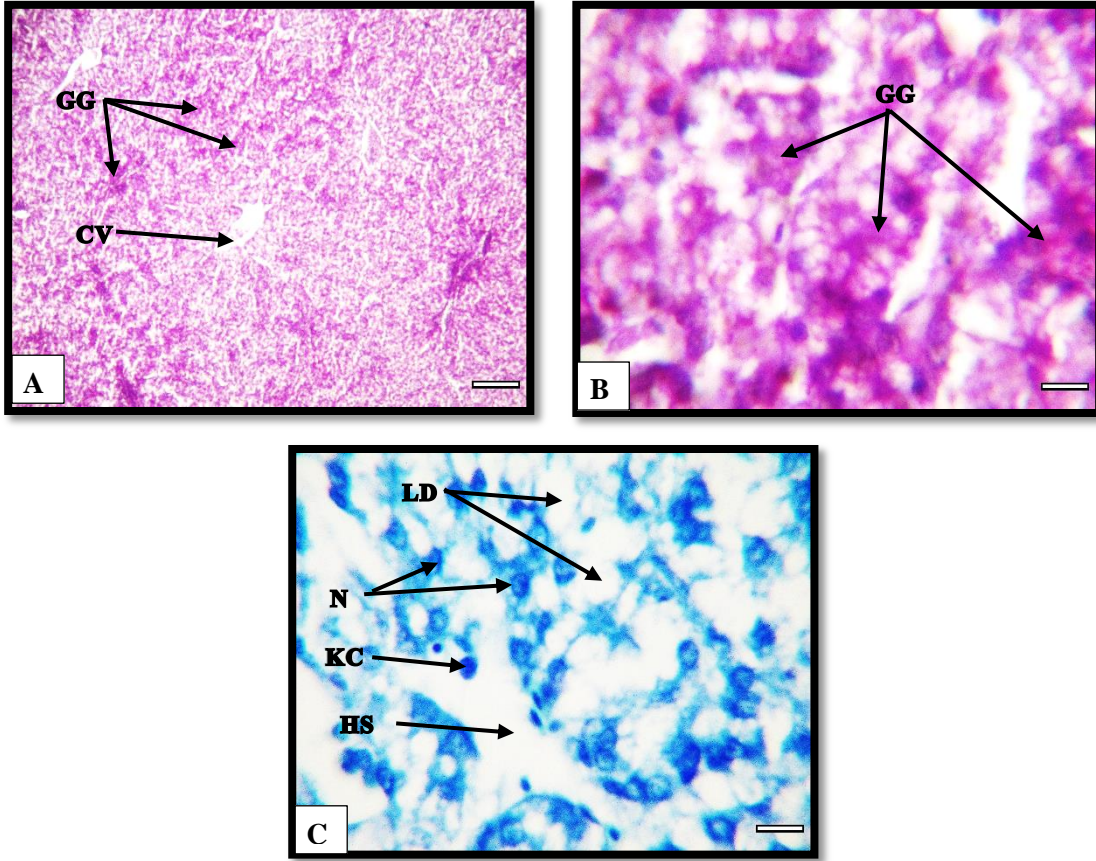
ان أهم الأحداث الجنينية لجنين هذا العمر هي: إن النسيج الحشوي الكبدي مؤلف من خلايا كبدية تنتظم على شكل حبال متفرعة طويلة حصرت بينها فسخ الجيبانيات الضيقة وترتبت على شكل حبال بسمك (2) خلية حول الوريد المركزي وترتبت قمم (3-5) خلايا كبدية حول القنية الصفراوية، أما الباحة البابية فهي مؤلفة من وريد بابي كبدية وفرع للشريان الكبدي وفرع لقناة الصفراء وفروع صغيرة لوعاء لمفاوي، وظهر كبد الجنين تنوعاً في عدد فروع الشريان الكبدي وقناة الصفراء الموجودة ضمن النسيج الضام للباحة البابية فضلاً عن زيادة الحبيبات الكلايكوجينية والقطيرات الدهنية ضمن سايتوبلازم الخلايا الكبدية.



شكل (4-91): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (21) يوماً حضانة، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الخلايا البطانية (E)، خلايا الدم الأحمر (RBC)، الوريد المركزي (CV)، الوريد البابي الكبدية (HPV)، فرع الشريان الكبدية (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، النسيج الضام (CT)، خلايا الدم الحبيبية (GBC)، الغشاء المطاطي الداخلي (IEM)، الألياف العضلية الملساء (SMF)، وريد مركزي يتصل مع الجيبانيات (→). A: ملون H&E 40X. Scale bar= 50 μ m. B: ملون H&E 100X. Scale bar= 20 μ m. C: ملون H&E 100X. Scale bar= 20 μ m. D: ملون H&E 100X. Scale bar= 20 μ m.



شكل (4-92): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (21) يوماً حضانة. لاحظ الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع الشريان الكبدي (BHA)، قناة الصفراء (BD)، فرع وعاء لمفاوي (LV)، خلايا الدم الحمر (RBC)، النسيج الضام (CT)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS). A و B و C و D: ملون H&E 40X. Scale bar= 50 μ m; E: ملون H&E 10X. Scale bar= 200 μ m.

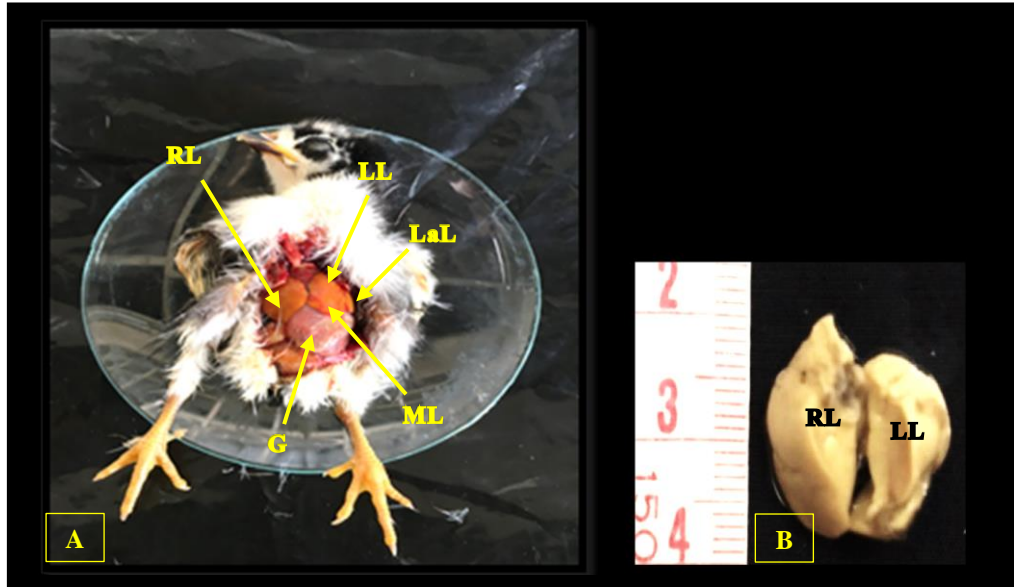


شكل (4-93): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (21 يوماً) حضانة، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، خلايا كفر (KC)، النواة (N)، حبيبات الكلايوجين (GG)، الوريد المركزي (CV)، الجيوانات الكبدية (HS). A: ملون PAS 40X. Scale bar= 50 µm; B: ملون PAS. Scale bar= 20 µm; 100X. C: ملون التوليدين الأزرق 100X. Scale bar= 20 µm; 100X.

21-1-3-4 صوص دجاج عمر واحد يوم

Chicken chick age One day

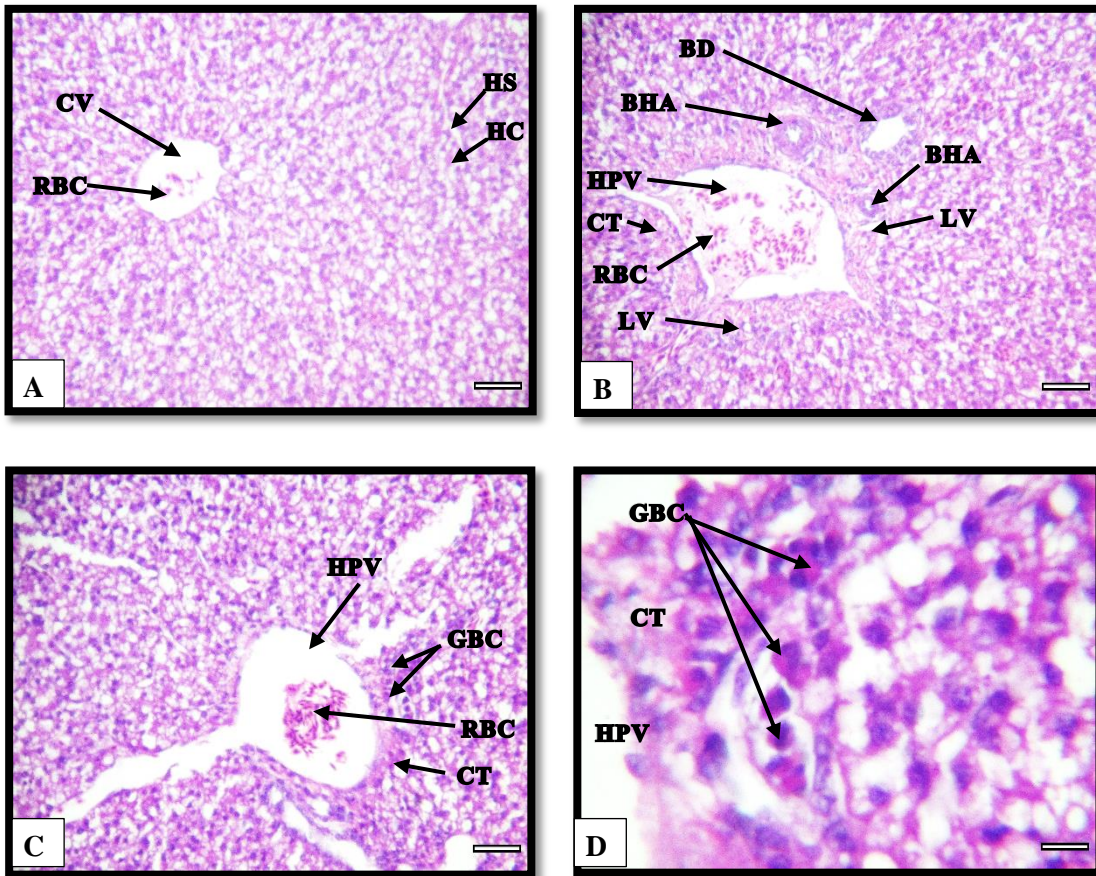
أوضحت الدراسة الشكلية لكبد صوص الدجاج عمر (1) يوم ظهور الكبد بلون بني مائل إلى الاصفرار ومكون من فصين الأيمن والأيسر، الذي كان مكوناً من فصين ثانويين وهو الفص الوسطي الكبير وآخر جانبي صغير (شكل 4-94, A, B).



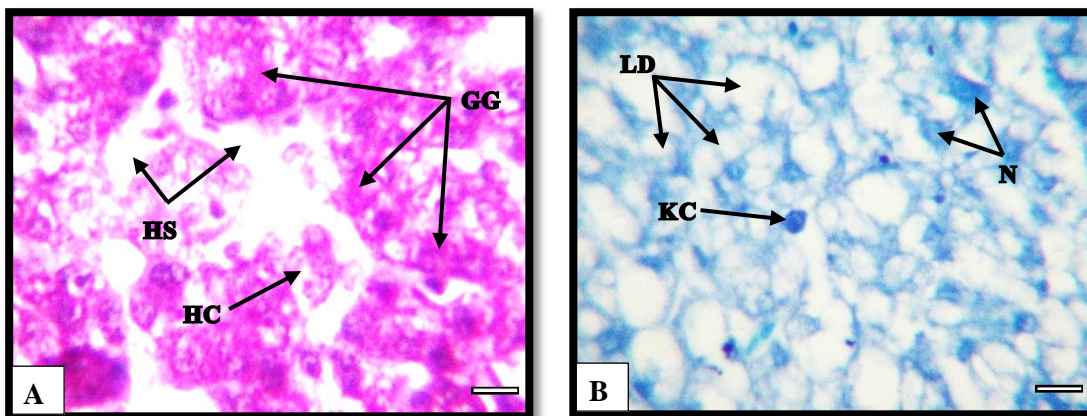
شكل (4-94): صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر يوم واحد، لاحظ الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL)، الفص الوسطي (ML)، الفص الجانبي (LaL)، القانصة (G). A: منظر بطني للجنين، B: منظر ظهري لكبد الجنين.

أظهرت الدراسة النسجية لكبد صوص عمر (1) يوم أنه لا توجد أية اختلافات في التركيب النسجي للكبد بينه وبين العمر السابق (21 يوماً حضانة)، الجيوانات ضيقة جداً لكثرة تفرعات الحبال الكبدية شكل (4-95, A, B) وخلايا الدم الحبيبية قليلة جداً ضمن هذا العمر وأصبحت مقتصرة على القليل جداً من الباحات البابية شكل (4-95, C, D)، أما تفاعل (PAS) كان تفاعلاً إيجابياً واضحاً جداً بالزيادة الكبيرة في تراكم حبيبات الكلايوجين في سايتوبلازم الخلايا الكبدية شكل (4-96, A)، ولوحظ زيادة واضحة في عدد وحجم القطيرات الدهنية في سايتوبلازم الخلايا الكبدية شكل (4-96, B).

إن أهم الأحداث النسجية لكبد صوص هذا العمر هي: ضيق الجيوانات الكبدية وقلة خلايا الدم الحبيبية وزيادة واضحة في حبيبات الكلايوجين والقطيرات الدهنية.



شكل (4-95): مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (1) يوم، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا الدم الحمر (RBC)، الوريد المركزي (CV)، الوريد البابي الكبدية (HPV)، فرع شريان كبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، فرع وعاء لمفاوي (LV)، النسيج الضام (CT)، خلايا الدم الحبيبية (GBC). A: ملون H&E 40X; Scale bar= 50 μ m; B: ملون H&E 40x; Scale bar= 50 μ m; C: ملون H&E 40x; Scale bar= 50 μ m; D: ملون H&E 100X; Scale bar= 20 μ m.



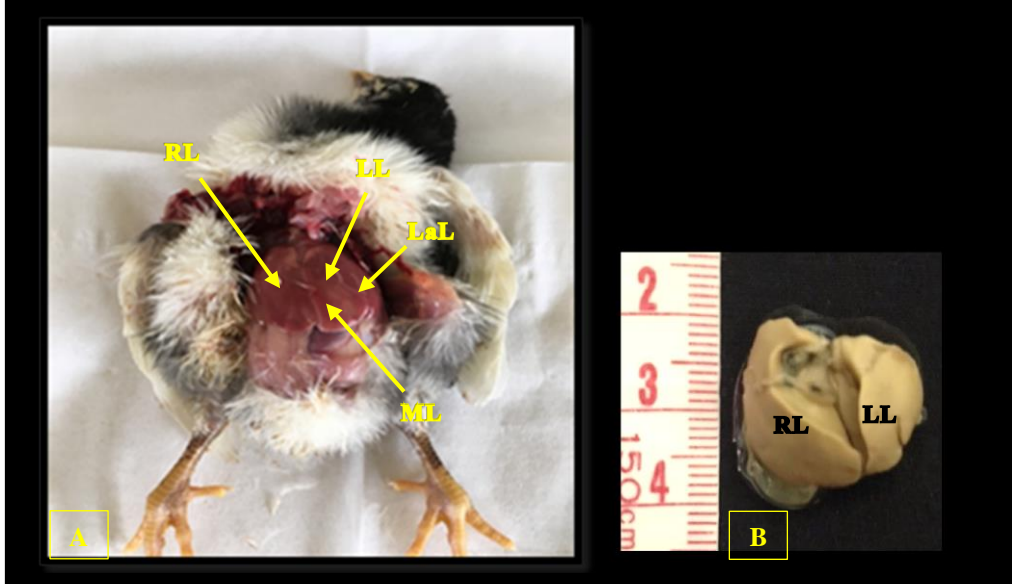
شكل (4-96): مقطع مستعرض لكبد جنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (1) يوم، لاحظ حبيبات الكلايوجين (GG)، الفطيرات الدهنية (LD)، خلايا كفر (KC)، النواة (N)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS). A: ملون PAS 100X; Scale bar= 20 μ m; B: ملون التوليديين الازرق 100X; Scale bar= 20 μ m.

22-1-3-4 صوص دجاج عمر سبعة ايام

Chicken chick age Seven day

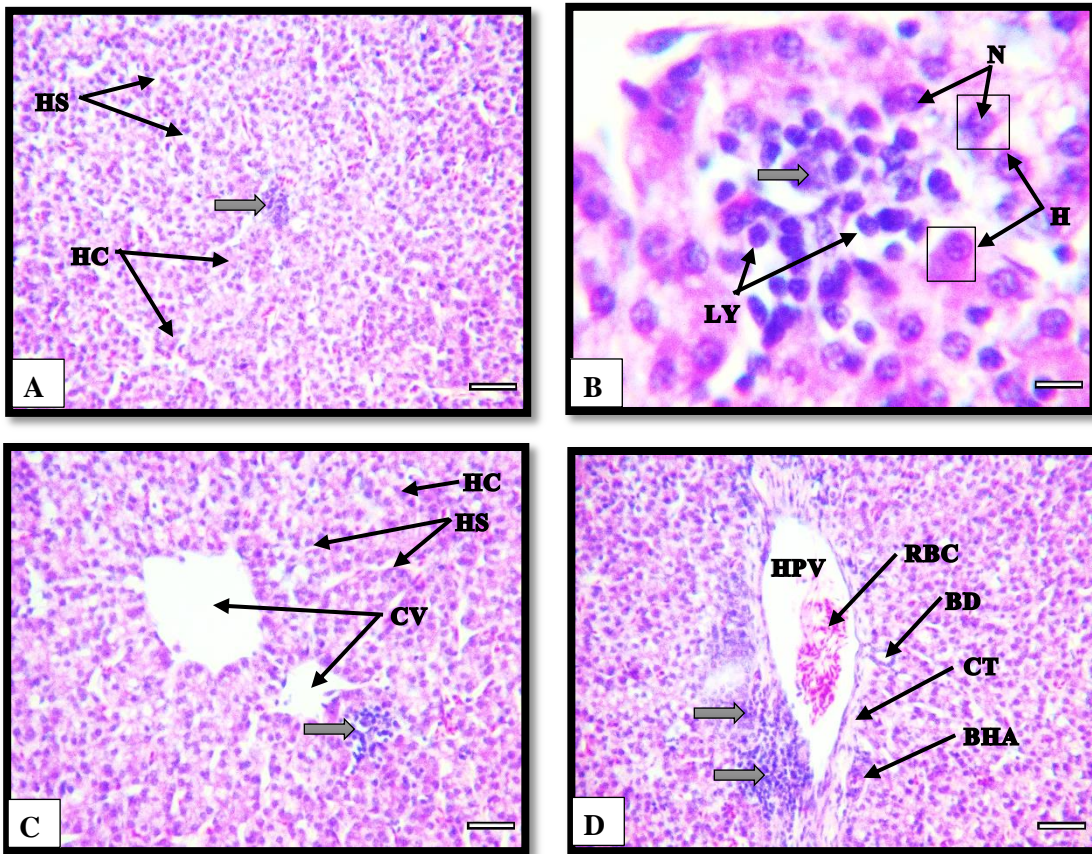
بيّنت الدراسة الشكلية لكبد صوص الدجاج عمر (7) يوم انه كان بلون بني أحمر

شاحب (شكل 4-97, A, B).

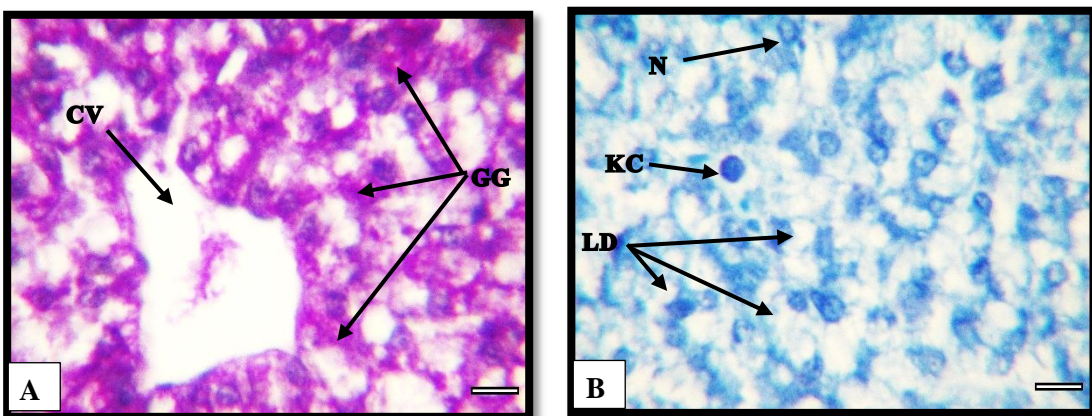


شكل (4-97): صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (7) ايام، لاحظ الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL)، الفص الوسطي (ML)، الفص الجانبي (LaL). A: منظر بطني للجنين، B: منظر ظهري لكبد الجنين.

أظهرت الدراسة النسيجية لكبد الصوص تمايز النسيج الحشوي الكبدي أكثر من العمر السابق، ووضوح أكثر للباحة البابية مع مكوناتها وعدم وجود خلايا الدم الحبيبية ضمن النسيج الضام للباحة شكل (4-98, A, B). ولوحظ في هذا العمر وجود تجمعات صغيرة من خلايا لمفية Lymphocytes ذات نوى دائرية كبيرة تقريباً شغلت معظم حجم الخلية تقريباً وكانت ذات ملون قاعدي تدعى هذه التجمعات بالتجمعات اللمفية Lymphatic aggregation، وتميزت هذه التجمعات بأنها كانت بأحجام مختلفة فمنها صغيرة ومتوسطة واخرى كبيرة، وملاحظة انتشارها بين الحبال الكبدية (شكل 4-99, A, B)، ولوحظت أيضاً بالقرب من مقاطع الأوردة المركزية (شكل 4-99, C, D) وضمن النسيج الضام المحيط بالباحة البابية (شكل 4-99, D).



شكل (4-99): مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (7) ايام، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، التجمعات اللمفية (←)، خلايا لمفية (LY)، خلايا الدم الأحمر (RBC)، الوريد البابي الكبدية (HPV)، فرع شريان كبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، النسيج الضام (CT)، النواة (N)، الخلايا الكبدية (H). A: ملون 40X H&E. Scale bar= 50 μ m; B: ملون 100X H&E. C: ملون 40X H&E. Scale bar= 20 μ m; D: ملون 40X H&E. Scale bar= 50 μ m.



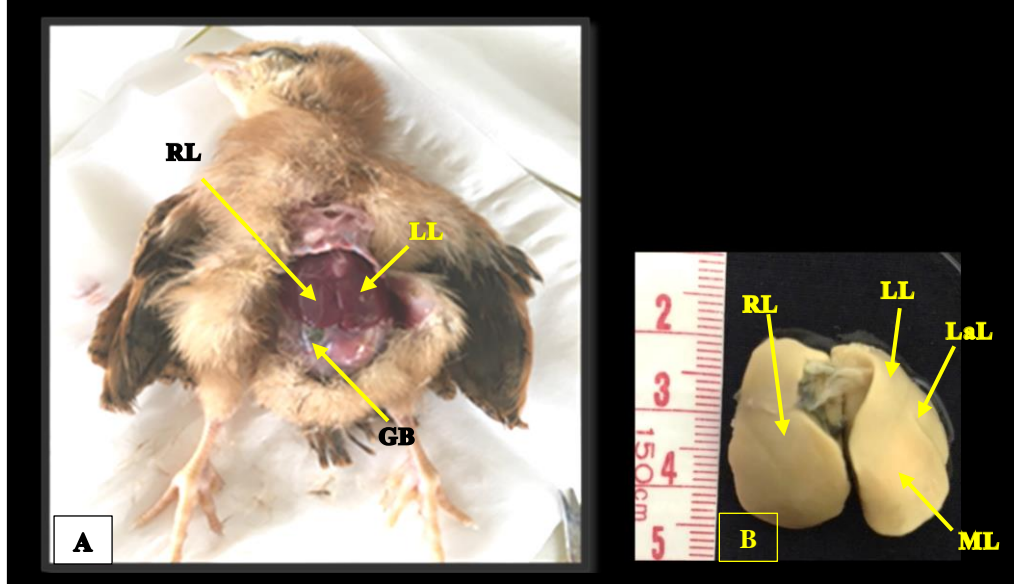
شكل (4-100): مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (7) ايام، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، حبيبات الكلايوكوجين (GG)، خلايا كفر (KC)، الوريد المركزي (CV)، النواة (N). A: ملون 100X PAS. Scale bar= 20 μ m; B: ملون 100X الازرق. Scale bar= 20 μ m.

4-3-1-22 صوص دجاج عمر أربعة عشر يوماً

Chicken chick age Fourteen days

أوضحت الدراسة الشكلية لكبد صوص الدجاج عمر (14) يوماً بلون بني مائل إلى

الاحمرار قليلاً شكل (A, B, 101-4).



شكل (4-101): صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (14) يوماً، لاحظ الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL)، الفص الوسطي (ML)، الفص الجانبي (LaL)، كيس الصفراء (GB). A: منظر بطني للجنين، B: منظر ظهري لكبد الجنين.

أظهرت الدراسة النسجية لكبد الصوص تمايز النسيج الحشوي الكبدي أكثر من العمر السابق، وزيادة أعداد الخلايا الكبدية زيادة تفرعات الحبال الكبدية وتشابكها، وكذلك زيادة خلايا كفر وانتشارها ضمن النسيج الحشوي الكبدي (شكل 4-102، A, B)، وكذلك لوحظ انتشار كثير للأوردة المركزية وانفتاح بعض الجيبانيات في تجويفها مما كسبها المظهر المنقب (شكل 4-102، A, B)، أما الباحة البابية فلا يختلف تركيبها النسجي ومكوناتها عما ذكر في العمر السابق (شكل 4-102، C)، وجدت باحات بابية مختلفة من حيث مكوناتها منها: باحة بابية مكونة من الوريد البابي الكبدي وفرع واحد من شريان كبدي و(1-2) فروع لقناة الصفراء (شكل 4-103، A) باحة وكبدية مكونة من وريد بابي كبدي وفرع لشريان كبدي و(2-3) فروع لقناة الصفراء (شكل

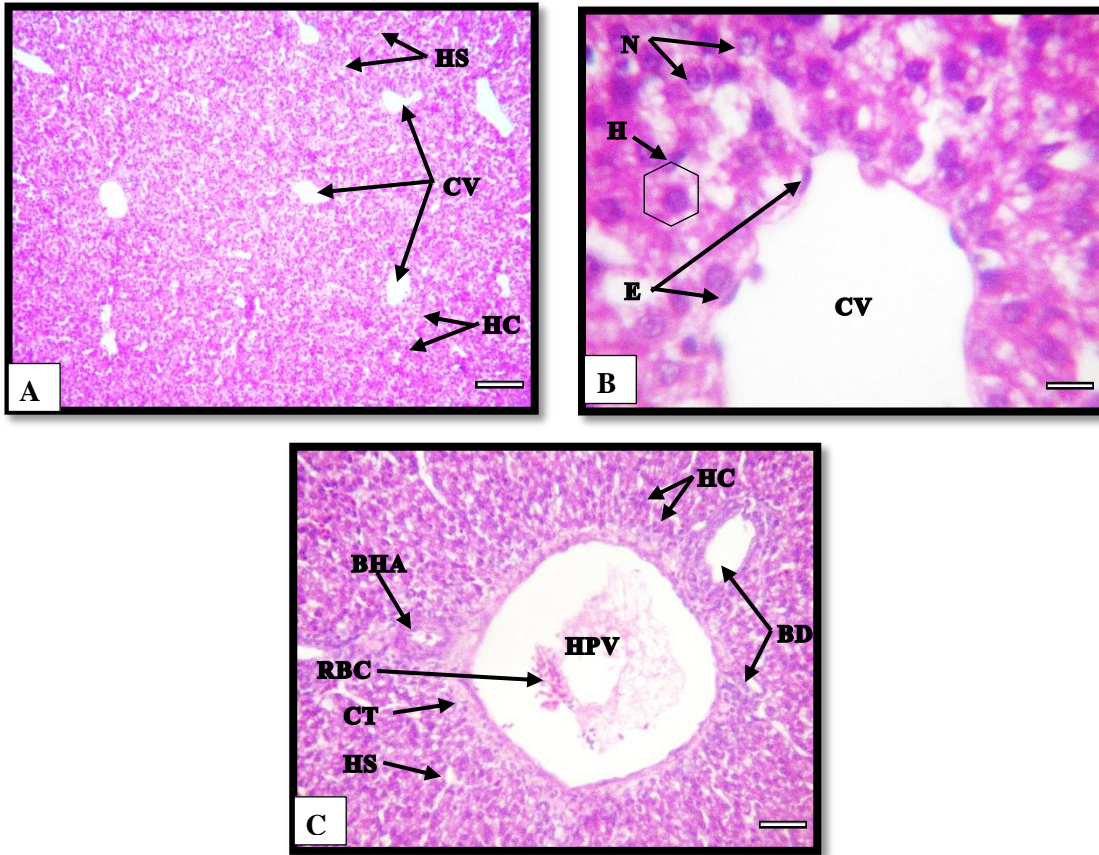
(B, 103-4) وباحة بابية مكونة من فرع الوريد البابي الكبدي وفرعين من الشريان الكبدي وفرعين من قناة الصفراء (شكل 4-103, C). أما التجمعات اللمفية فظهرت زيادة في حجم بعض التجمعات اللمفية ضمن النسيج الحشوي الكبدي والواقعة عند منطقة الأوردة المركزية والباحة البابية (شكل 4-104, A, B, C)، ولوحظ ظهور بعض التجمعات اللمفية في الجزء المحيطي لفصي الكبد بالقرب من المحفظة (شكل 4-104, D). وكذلك وجد انتشار بسيط لخلايا لمفية ضمن النسيج الحشوي الكبدي قرب التجمعات اللمفية، وتميزت هذه الخلايا اللمفية بأنها كانت بأحجام مختلفة فمنها الصغيرة والمتوسطة ومنها ما تكون كبيرة الحجم (شكل 4-104, E).

أما تفاعل (PAS) فكان تفاعلاً قوياً بزيادة وتجمع حبيبات الكلايوجين في سايتوبلازم الخلايا الكبدية، إذ أن هناك خلايا لا يمكن تمييز حدودها ولا نواها، بسبب تكس الحبيبات الكلايوجينية بغزارة فيها (شكل 4-105, A, B). أما القطيرات الدهنية فهي منتشرة بشكل واسع في النسيج الحشوي الكبدي ضمن سايتوبلازم الخلايا الكبدية (شكل 4-105, C).

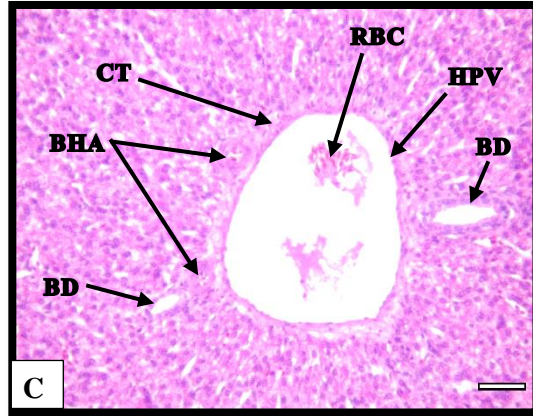
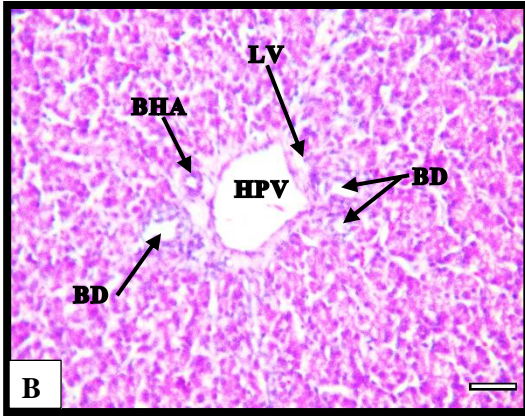
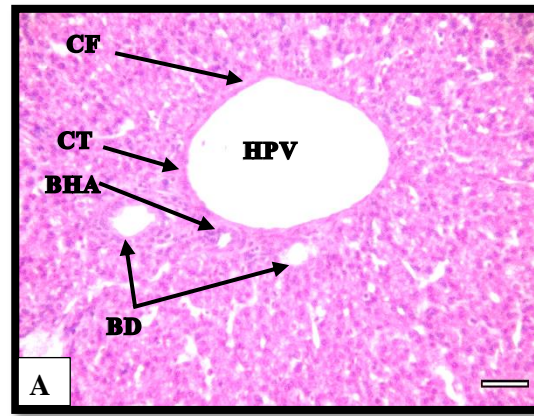
لوحظ من خلال المجهر الإلكتروني النافذ (TEM) للتركيب الدقيق للخلايا الكبدية المكونة لكبد صوص هذا العمر بوضوح النواة المحاطة بالغشاء النووي المثقب والحاوي على (1-2) نوية كثيفة غامقة اللون، وزيادة كبيرة في أعداد الرايبوسومات في سايتوبلازم الخلية الكبدية (شكل 4-106, A)، وكذلك زيادة أعداد المايتوكوندريا والشبكة البلازمية الداخلية الخشنة، فضلاً عن حبيبات الكلايوجين الصغيرة والمتوسطة والكبيرة الشبيهة بالنجمة أو الوردة تقريباً (شكل 4-106, A, B)، أما القطيرات الدهنية فازدادت بالحجم والعدد، وتميزت بانتشار كبير للمايتوكوندريا والشبكة البلازمية الداخلية الخشنة بالقرب من القطيرات الدهنية (شكل 4-106, A, B).

إن أهم الأحداث النسجية لصوص هذا العمر هي: زيادة النسيج الحشوي الكبدي فضلاً عن الأوردة المركزية والباحت البابية المتنوعة في مكوناتها وزيادة حجم بعض التجمعات اللمفية

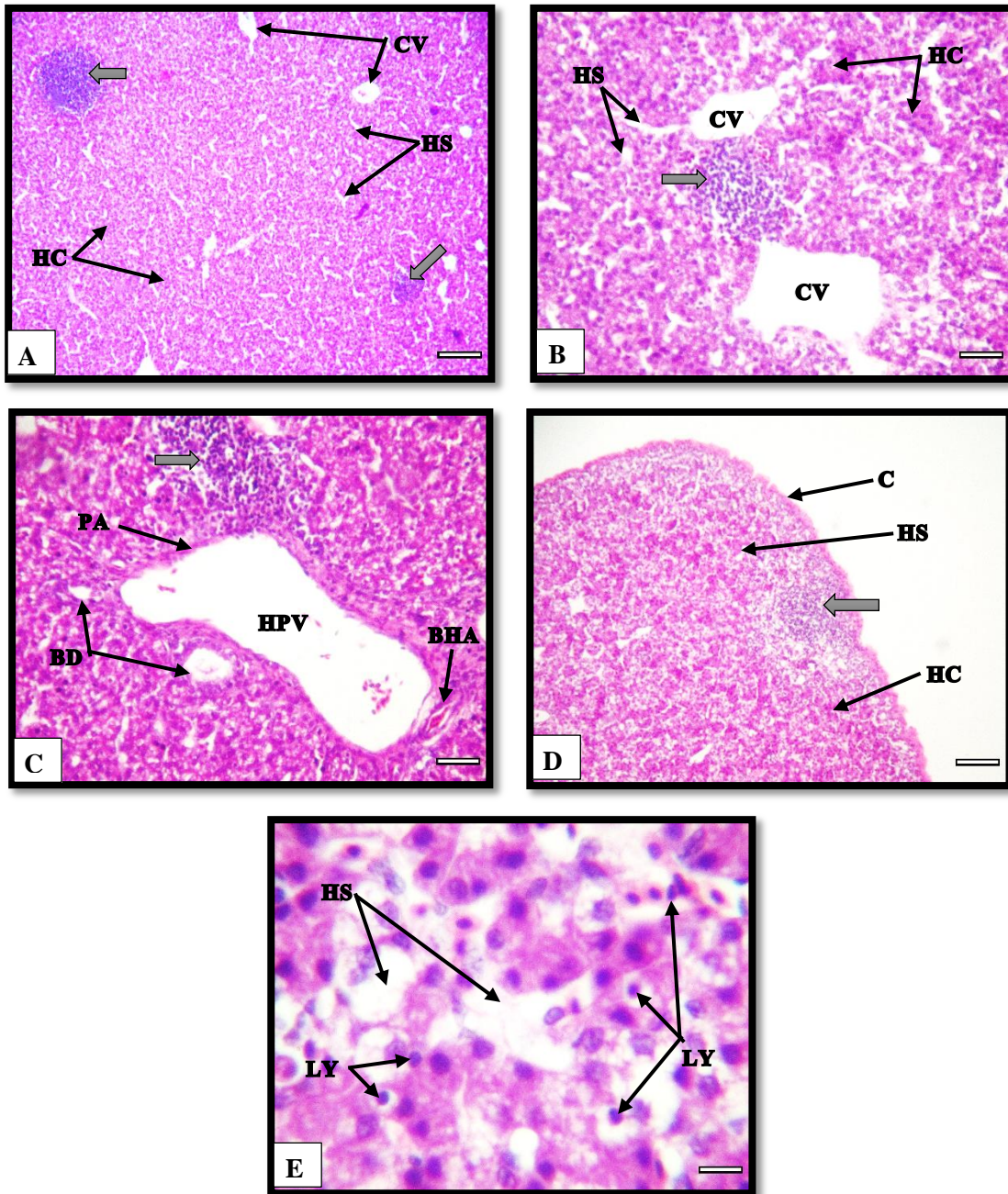
وانتشارها قرب بعض الأوردة المركزية والباحت البابية وعند منطقة المحفظة وكذلك الزيادة الكبيرة في الحبيبات الكلايوجينية والقطيرات الدهنية.



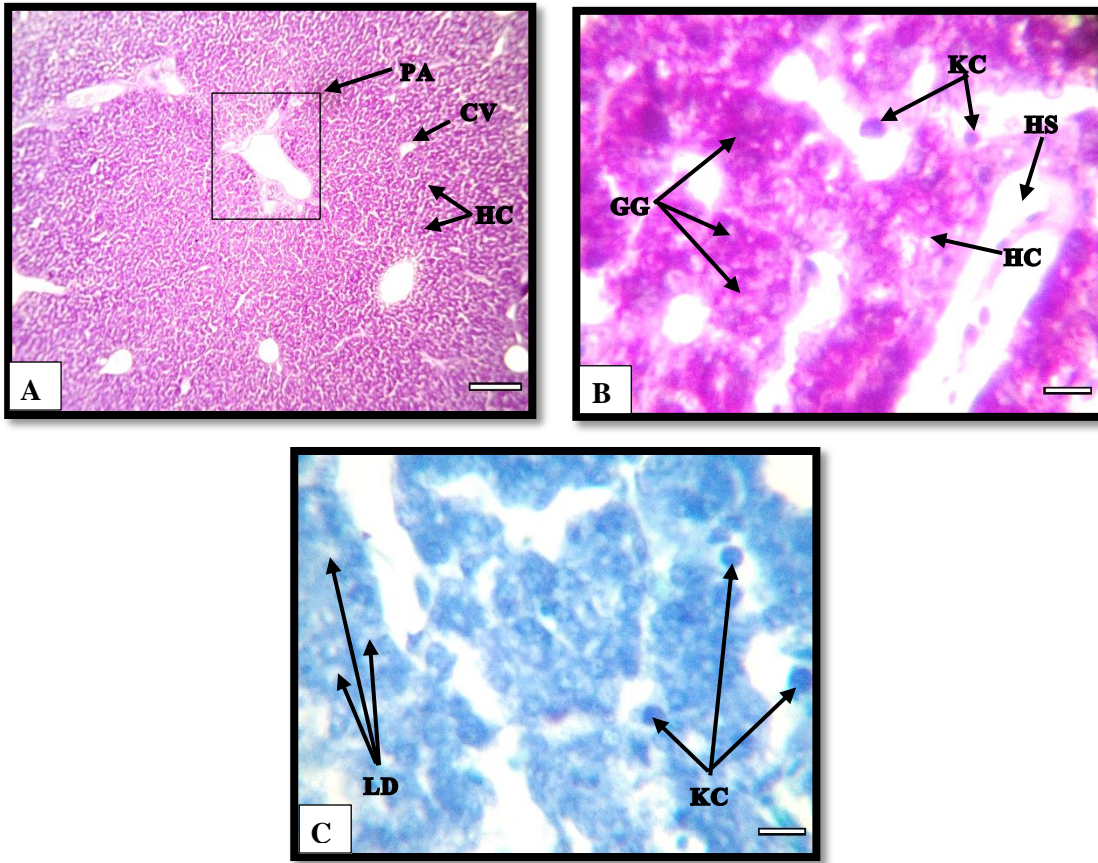
شكل (4-102): مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (14) يوماً، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الخلايا الكبدية (H)، خلايا الدم الحمر (RBC)، الوريد المركزي (CV)، الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع شريان كبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، النسيج الضام (CT)، النواة (N)، الخلايا البطانية (E). A: ملون 10X H&E. Scale bar= 200 μ m. B: ملون 40X H&E. Scale bar= 50 μ m. C: ملون 100X H&E. Scale bar= 20 μ m.



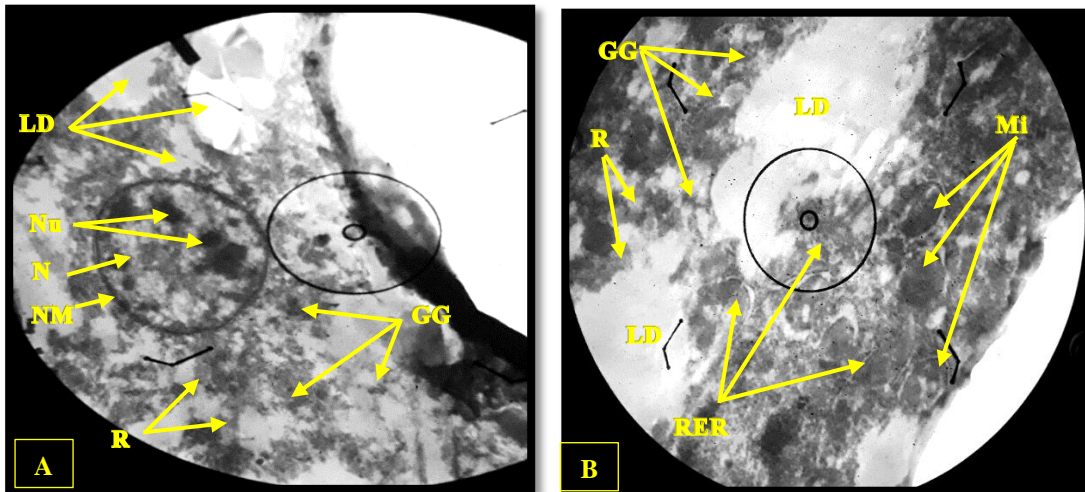
شكل (4-103): مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (14) يوماً، لاحظ الوريد البابي المركزي (HPV)، فرع شريان كبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، فرع وعاء لمفاوي (LV)، النسيج الضام (CT)، الألياف المغراوية (CF)، خلايا الدم الحمر (RBC). A و B و C: ملون H&E 40X; Scale bar= 50 μ m.



شكل (4-104): مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (14) يوماً، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الحبيبات الكبدية (HS)، التجمعات اللمفية (←)، الوريد المركزي (CV)، خلايا لمفية (LY)، المحفظة (C)، باحة بابية (PA)، وريد بابي كبدي (HPV)، فرع شريان كبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، (ملون H&E). A: تجمع لمفي ضمن النسيج الحشوي الكبدي 10X Scale bar= 200 µm; B: تجمع لمفي قرب الوريد المركزي 40X Scale bar= 50 µm; C: تجمع لمفي قرب الباحة البابية 10X Scale bar= 200 µm; D: تجمع لمفي قرب المحفظة 40X Scale bar= 50 µm; E: خلايا اللمفية ضمن النسيج الحشوي 100X Scale bar= 20 µm.



شكل (4-105): مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (14) يوماً، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، خلايا كفر (KC)، الجيانيات الكبدية (HS)، الحبال الكبدية (HC)، حبيبات الكلايوجين (GG)، الباحة البابية (PA)، الوريد المركزي (CV). A: ملون 10X PAS. Scale bar= 200 μ m; B: ملون 100X PAS. Scale bar= 20 μ m; C: ملون التوليدين الازرق 100X. Scale bar= 20 μ m;



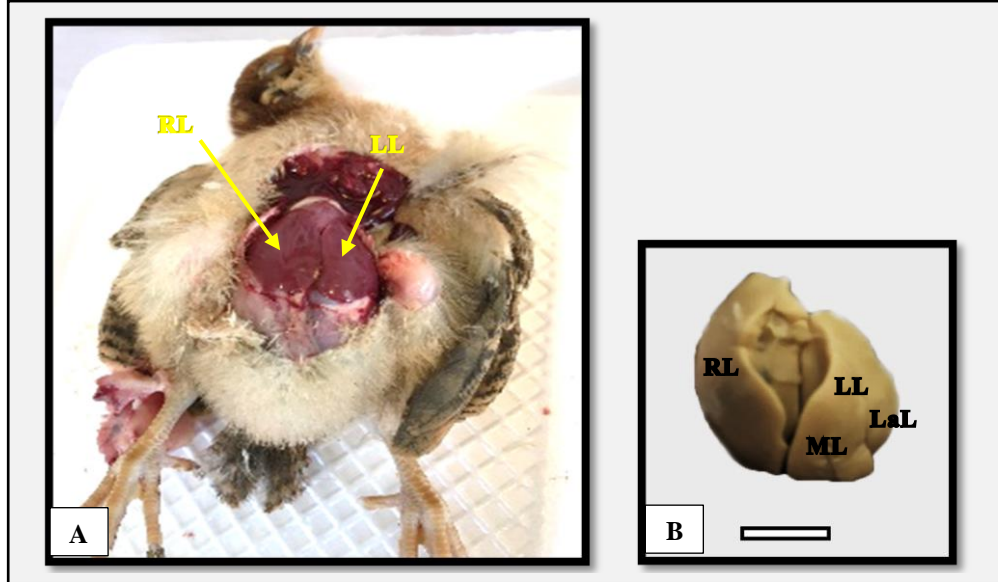
شكل (4-106): مقطع بالمجهر الالكتروني النافذ (TEM) لكبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (14) يوماً، لاحظ النواة (N)، النوية (Nu)، القطيرات الدهنية (LD)، حبيبات الكلايوجين (GG)، الغشاء النووي (NM)، الرايبوسومات (R)، الشبكة البلازمية الداخلية (RER)، المايتوكوندريا (Mi). A: 19000X; B: 25000X.

4-3-1-24 صوص دجاج عمر واحد وعشرين يوماً

Chicken chick at Twenty-one old days

أظهرت الدراسة الشكلية لكبد صوص الدجاج عمر (21) يوماً بلون بني محمر شكل

(B, A, 107-4).



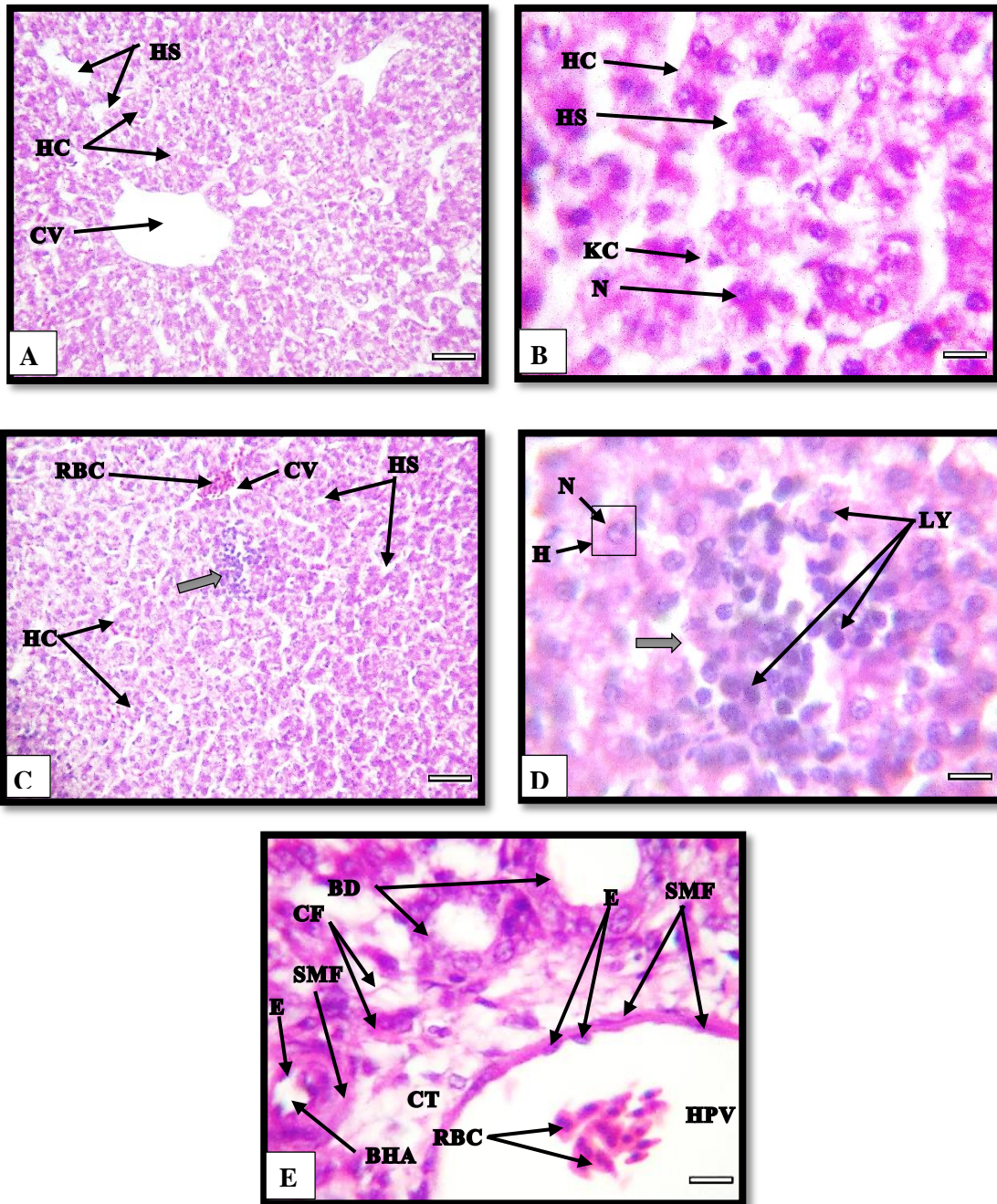
شكل (4-107): صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (21) يوماً، لاحظ الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL)، الفص الوسطي (ML)، الفص الجانبي (LaL)، A: منظر بطني للصوص، B: منظر ظهري لكبد الصوص.

بيّنت الدراسة النسجية لكبد الصوص أنه نسيجاً مشابهاً للعمر السابق من حيث النسيج الحشوي الكبدي ومكوناته من الخلايا الكبدية وتكوينها للحبال وتفرع الحبال وترتيبها الشعاعي حول الوريد المركزي الذي زاد بالعدد ضمن النسيج الحشوي الكبدي (شكل 4-108, A, B). ولوحظت التجمعات للخلايا اللمفية قرب المحفظة وضمن النسيج الحشوي الكبدي وقرب مقاطع بعض الأوردة المركزية والباقات البابية (شكل 4-108, C, D)، أما من حيث التركيب النسجي لمكونات الباحة البابية، لوحظ زيادة سمك طبقة الألياف العضلية الملساء للوريد البابي الكبدي في بعض الباقات زاد إلى (2) طبقة (شكل 4-108, E)، بالامكان ملاحظة باحات بابية مختلفة في عدد فروع الشريان الكبدي وقناة الصفراء منها: باحة بابية مكونة من وريد بابي كبدي وفرع واحد من الشريان

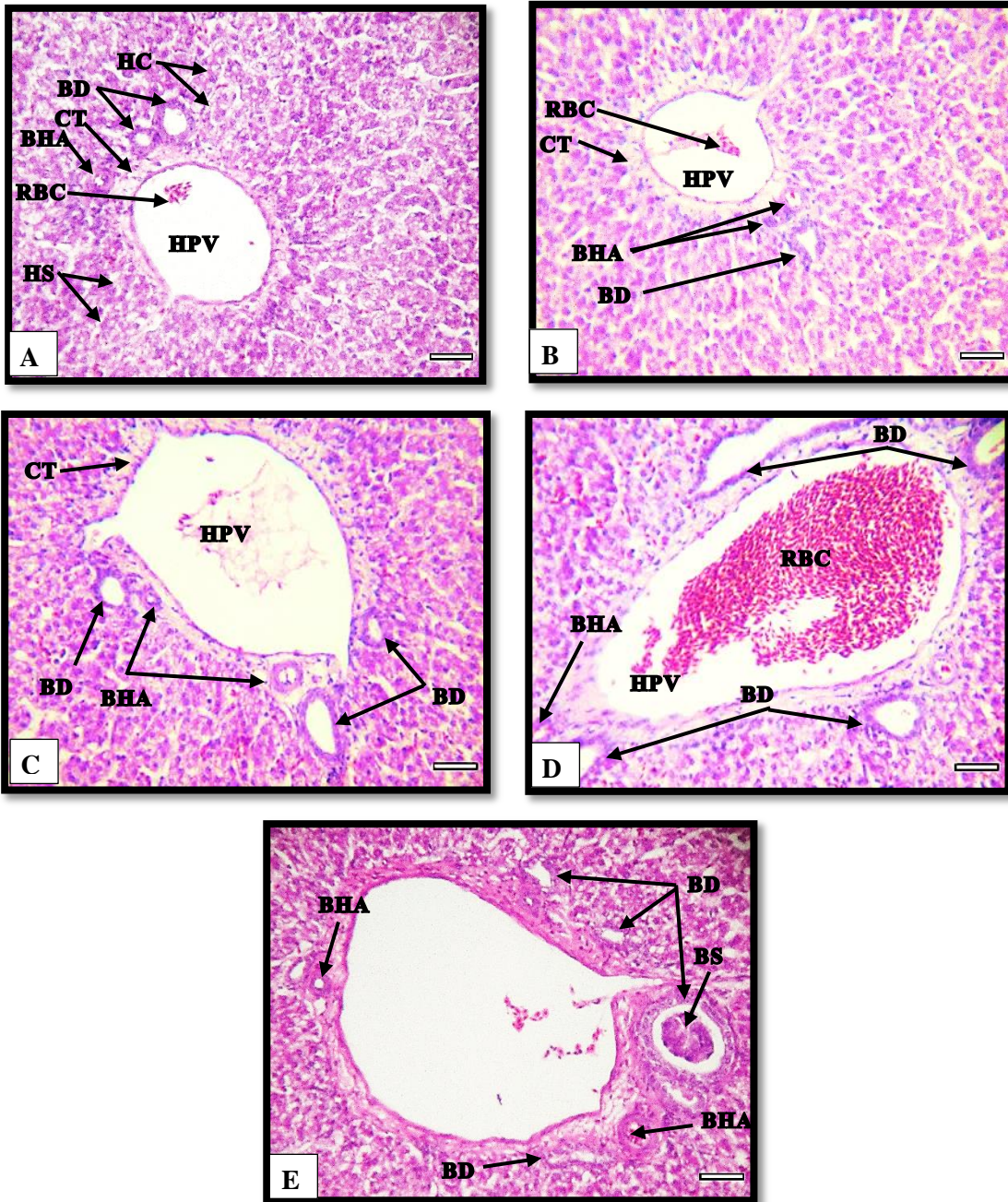
الكبدية وفرعين من قناة الصفراء (شكل 4-109، A)، وباحة بابية مكون من وريد بابي كبدية وفرعين من الشريان الكبدية وفرع واحد من قناة الصفراء (شكل 4-109، B)، وباحة بابية مكون من وريد بابي كبدية وفرعين من الشريان الكبدية و(3) فروع من قناة الصفراء (شكل 4-109، C)، وباحة بابية مكون من وريد بابي كبدية وفرعين من الشريان الكبدية و(4) فروع من قناة الصفراء (شكل 4-109، D). باحة بابية مكون من وريد بابي كبدية و(3) فروع من الشريان الكبدية و(5-6) فروع من قناة الصفراء (شكل 4-109، E).

اما تفاعل (PAS) كان تفاعلاً قوياً بين انتشار كبير لحبيبات الكلايكوجين في سايتوبلازم الخلايا الكبدية شكل (4-110، A، B) والقطيرات الدهنية يشبه انتشارها المرحلة العمرية السابقة شكل (4-110، C).

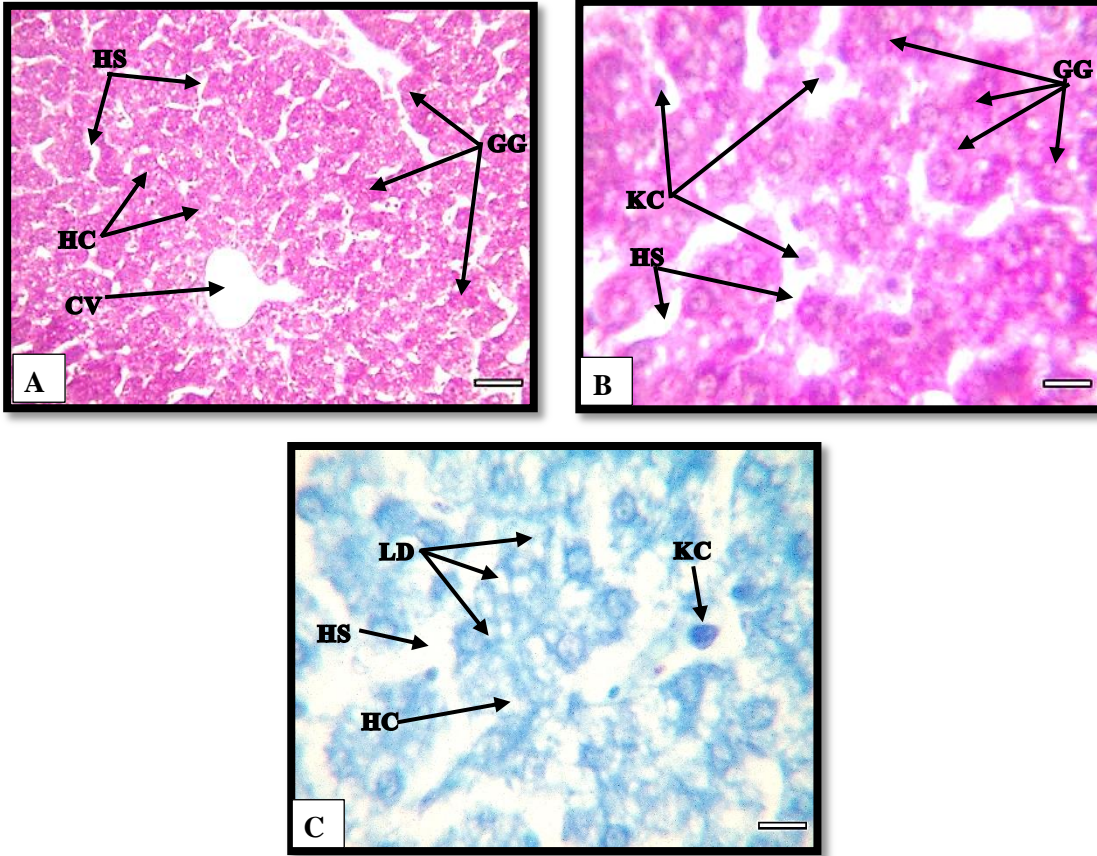
إن أهم الأحداث النسجية لصوص هذا العمر: زيادة النسيج الحشوي الكبدية والترتيب الشعاعي للحبال الكبدية حول الأوردة المركزية فضلاً عن انتشار التجمعات اللمفية قرب المحفظة والأوردة المركزية والباحت البابية التي زاد سمك طبقة الألياف العضلية الملساء للوريد البابي الكبدية إلى (2) طبقة فضلاً عن التنوع في مكونات الباحة البابية من حيث عدد روع الشريان الكبدية وقناة الصفراء والزيادة المستمرة في حبيبات الكلايكوجين والقطيرات الدهنية.



شكل (4-108): مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (21) يوماً، لاحظ الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، الوريد المركزي (CV)، الألياف العضلية (RBC)، تجمعات لمفية (←)، خلايا لمفية (LY)، الألياف المغراوية (CF). A: ملون 40X H&E. Scale bar= 50 μ m; B: ملون 100X H&E. Scale bar= 20 μ m; C: ملون 40X H&E. Scale bar= 50 μ m; D: ملون 100X H&E. Scale bar= 20 μ m; E: ملون 100X H&E. Scale bar= 20 μ m.



شكل (4-109): مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (21) يوماً، لاحظ الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع شريان الكبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، خلايا الدم الأحمر (RBC)، النسيج الضام (CT)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، إفراز الصفراء (BC) (ملون H & E). A و B و C و D و E: Scale bar= 50 μ m; 40x.



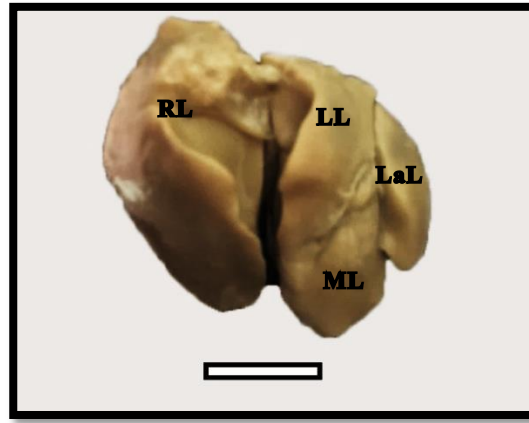
شكل (4-110): مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر 21 يوماً، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، خلايا كفر (KC)، الحبال الكبدية (HC)، الجليانينات الكبدية (HS)، الوريد المركزي (CV)، حبيبات الكلايوجين (GG). A : ملون PAS 40X . Scale bar= 50 μ m; B : ملون PAS 40X . Scale bar= 50 μ m; C : ملون التوليدين الازرق 100X . Scale bar= 20 μ m; 100X

4-3-1-25 صوص دجاج عمر ثمانية وعشرين يوماً

Chicken chick age Twenty-nine old days

اوضحت الدراسة الشكلية لكبد صوص الدجاج عمر (28) يوماً بلون بني أو أحمر فاتح

شكل (4-111).

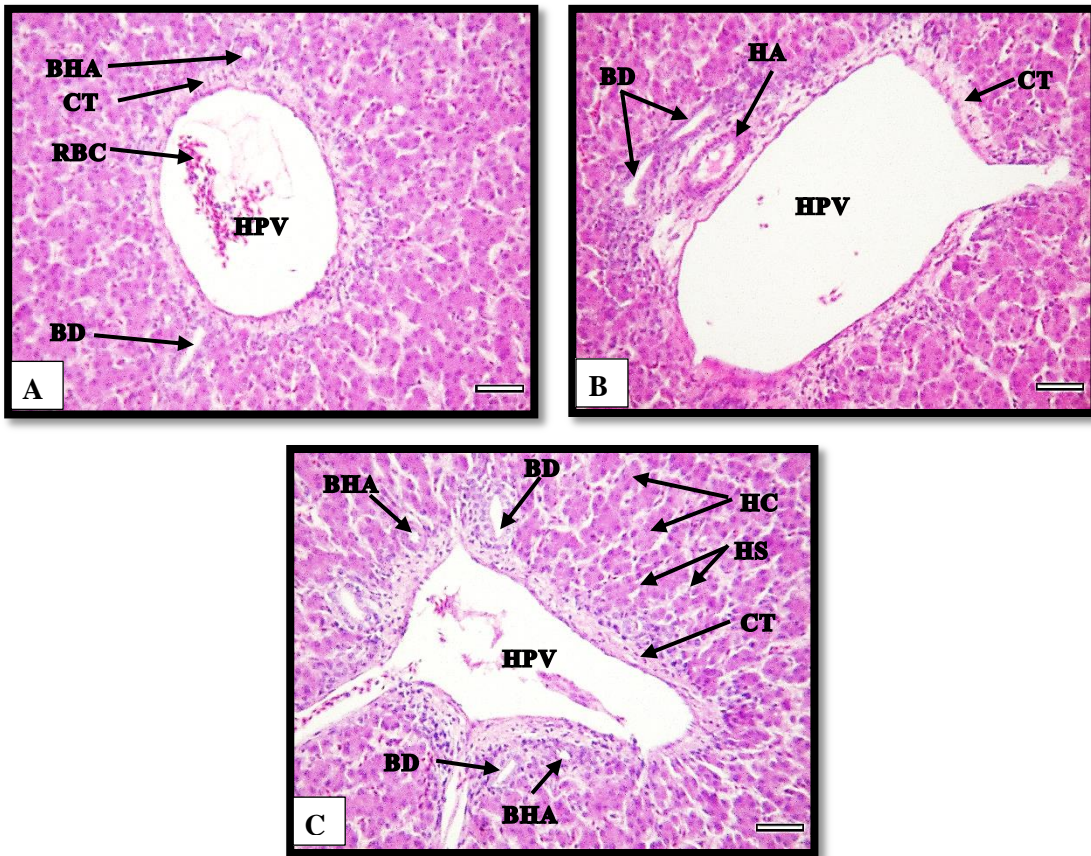


شكل (4-111): كبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (28) يوم، لاحظ الفص الأيمن (RL)، الفص الأيسر (LL)، الفص الوسطي (ML)، الفص الجانبي (LaL). Scale bar = 10mm.

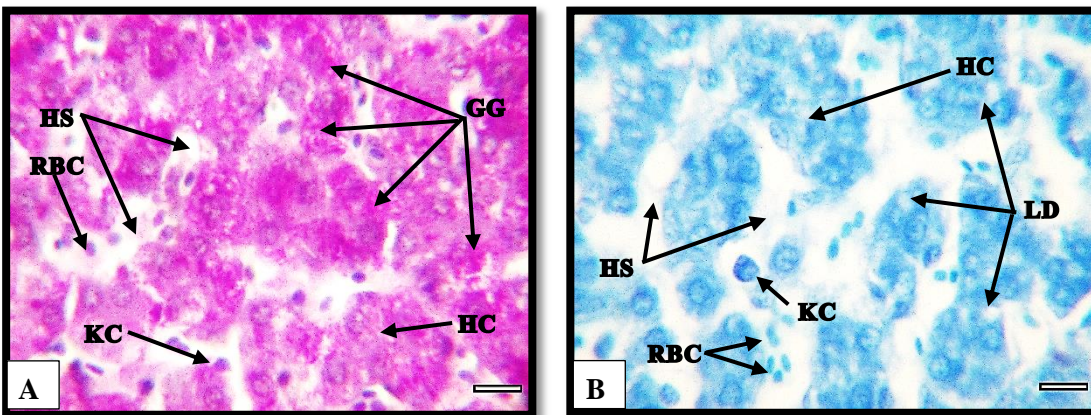
أظهرت الدراسة النسجية لكبد الصوص أن النسيج الحشوي الكبدي مشابه لنسيج الكبد البالغ من حيث أن الخلايا الكبدية كانت مضلعة الشكل مرتبة شعاعياً حول الوريد المركزي على شكل حبال سمكها خليتين وترتبت الخلايا الكبدية الهرمية الشكل من (3-5) خلايا حول القنية الصفراوية (شكل 4-112, A, B, C). وحصرت الحبال الكبدية فسخ ضيقة وهي الجيبانيات الكبدية المبطنة بالخلايا البطانية ومرت خلالها خلايا الدم الحمر بمعدل (1-3) خلايا، فضلاً عن وجود خلايا كفر في تجاويف الجيبانيات وفتحت بعض الجيبانيات في تجويف الوريد المركزي مما كسبه المظهر المنقب (شكل 4-112, B, C)، أما التجمعات اللمفية فإنها أصبحت أكثر انتشاراً ضمن النسيج الحشوي الكبدي وقرب بعض مقاطع الأوردة المركزية والباحة البابية وهي بذلك تشبه حالة البالغ (شكل 4-112, D, E).

أما الباحة البابية فإنها نسيجياً تكونت من فرع الوريد البابي الكبدي المميز بتجويفه الكبير غير المتعرج الحاوي على خلايا الدم الحمر والمبطن بالخلايا البطانية و(1-2) طبقة من الألياف العضلية الملساء المرتبة دائرياً، وفرع من الشريان الكبدي المميز بتجويفه الصغير المتعرج الحاوي على خلايا الدم الحمر ومبطن بالخلايا البطانية البارزة أنويتها في تجويف الشريان ويلبها الغشاء المطاطي الداخلي المسؤول عن تعرج تجويف الشريان، ثم (2-3) طبقة من الألياف العضلية

المساء المرتبة دائرياً، أما فرع قناة الصفراء تميّز بتجويفه غير المتعرج والحاوي على إفراز الصفراء ومبطن بخلايا ظهارة صفراوية مكعبة بسيطة مع وجود فروع صغيرة من الوعاء اللمفاوي المميزة بتجاويفها الصغيرة والمبطنة بـ (1-3) خلية من الخلايا البطانية، وان جميع مكونات الباحة البابية مطمورة ضمن النسيج الضام المتضمن الألياف المغراوية والارومات الليفية (شكل 4-112 F)، أما الحالات التي كانت فيها الباحة البابية مختلفة في عدد مكوناتها من حيث فروع الشريان الكبدي وقناة الصفراء فوجدت منها، باحة بابية مكونة من وريد بابي وفرع واحد من الشريان الكبدي وفرع واحد من القناة الصفراء (شكل 4-113 A)، وباحة بابية مكون من وريد بابي كبدي وفرع واحد من الشريان الكبدي وفرعين من القناة الصفراء (شكل 4-113 B)، وباحة بابية مكون من وريد بابي كبدي وفرعين من الشريان الكبدي و(3) فروع من قناة الصفراء (شكل 4-113 C)، وهذه الباحات تشابه ما وجد في الكبد البالغ. أما تفاعل (PAS) المتعلق بحبيبات الكلايكوجين فكان تفاعلاً إيجابياً قوياً بزيادة تراكم وانتشار حبيبات الكلايكوجين في جميع أجزاء الخلايا الكبدية (شكل 4-114 A)، والقطيرات الدهنية تشبه عما هي عليه في كبد البالغ من حيث انتشارها في سايتوبلازم الخلايا الكبدية (شكل 4-114 B). إن أهم الأحداث النسجية لصوص هذا العمر هي: ترتيب الخلايا الكبدية المضلعة الشكل بشكل حبال متفرعة متشابكة وترتبت شعاعياً حول الأوردة المركزية وترتبت (3-5) خلايا حول القنية الصفراوية، وحصرت الحبال الكبدية فسخ الجيبانيات الضيقة المبطنة بالخلايا البطانية، فضلاً عن وجود خلايا كفر في تجويفها، وانتشار التجمعات اللمفية ضمن النسيج الحشوي الكبدي، الباحة البابية مؤلفة من فرع الوريد البابي الكبدي ذات تجويف كبير غير متعرج وفرع الشريان الكبدي ذو التجويف الصغير المتعرج وفرع قناة الصفراء ذو التجويف غير المتعرج وفروع صغيرة من الوعاء اللمفاوي، فضلاً عن تنوع قليل في عدد مكونات الباحة البابية، وقد امتازت حبيبات الكلايكوجين والقطيرات الدهنية بانتشارها في سايتوبلازم الخلايا الكبدية، وهي بذلك تشبه التركيب النسجي لكبد البالغ.



شكل (4-113): مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (28) يوماً، لاحظ الوريد البابي الكبدي (HPV)، فرع الشريان الكبدي (BHA)، فرع قناة الصفراء (BD)، خلايا الدم الأحمر (RBC)، النسيج الضام (CT)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS). (ملون H&E).
A و B و C: Scale bar= 50 μ m; 40x



شكل (4-114): مقطع مستعرض لكبد صوص طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (28) يوماً، لاحظ القطيرات الدهنية (LD)، خلايا كفر (KC)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، حبيبات الكلايوجين (GG)، خلايا الدم الأحمر (RBC). A: ملون PAS 100x. B: ملون التوليديين الازرق 100x. Scale bar= 20 μ m.

2-3-4 التكوين الجنيني لكيس الصفراء في طائر الدجاج المحلي

Embryonic development of gall bladder in the local chicken

1-2-3-4 جنين دجاج عمر (96) ساعة حضانة

Chicken embryo age (96) Hour incubation

بيّنت نتيجة الدراسة الجنينية النسجية لكيس الصفراء في الجنين بعمر اربعة ايام حضانة

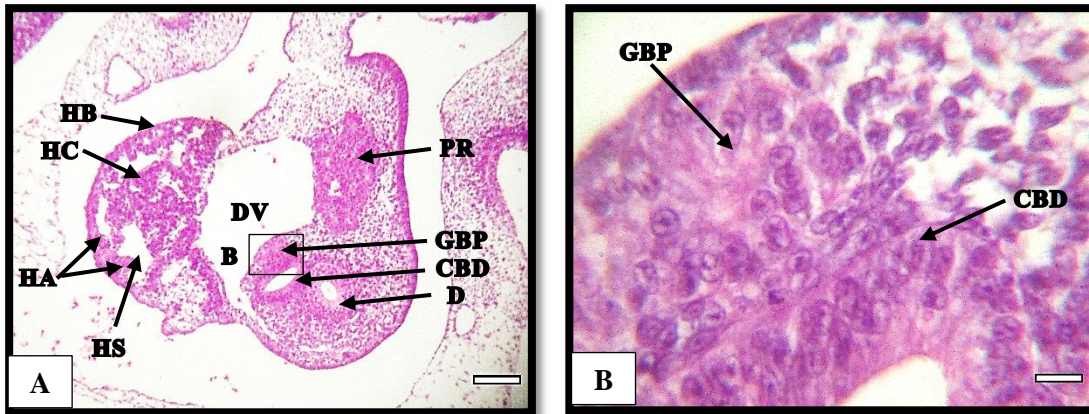
أن بداية كيس الصفراء Gall bladder primordium، ظهرت في اليوم الرابع من الحضانة، إذ

تكون على شكل تتخن ظهاري Epithelial thickening من الاديم الباطن للردب الكبدي الخلفي

المؤلف من خلايا ظهارية عمودية متجمعة مع بعضها ذات سايتوبلازم حمضي Acidophilic

cytoplasm في النهاية الذنبية Caudal end للكبد بالقرب من القناة الصفراء العامة Ductus

(شكل 4-115، A، B). Common bile duct (choledochus).



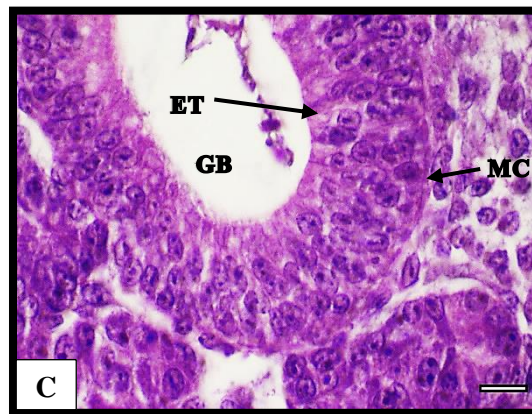
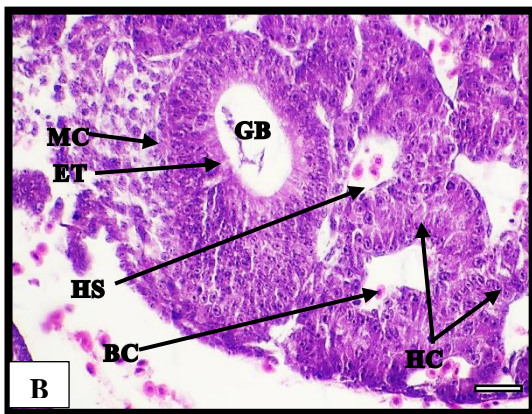
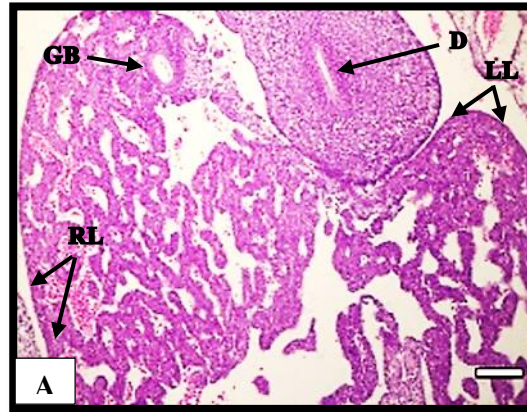
شكل (4-115): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (96) ساعة حضانة، لاحظ بداية كيس الصفراء (GBP)، بداية البنكرياس (PR)، القناة الصفراوية العامة (CBD)، الاثنى عشر (D)، البرعم الكبدي (HB)، الأسناخ الكبدية (HA)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، القناة الوريدية (DV). A: ملون 10X H&E، Scale bar= 200 µm. B:

جزء مكبر للمربع B. ملون 100X H&E، Scale bar= 20 µm.

2-2-3-4 جنين دجاج عمر خمسة أيام حضانة

Chicken embryo age Five days incubation

أظهرت نتيجة الدراسة الجنينية النسجية لكيس الصفراء في الجنين بعمر (5) ايام حضانة ملاصقته مع الجزء المحيطي Peripheral part من الفص الأيمن للكبد (شكل 4-116، A) وتميز بامتلاكه تجويفاً Lumen دائرياً ضيقاً وبلغ معدل قطره $(93.47 \pm 2.37 \mu\text{m})$ ، وكان مبطناً بنسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب مع سايتوبلازم حمضي ووجود الحافة المخططة Striated border على السطح القمي لخلاياه ومحاطاً بطبقة رقيقة من خلايا اللحمية المتوسطة غير المتميزة والتي تظهر بشكل خلايا نجمية ذات بروزات سايتوبلازمية Cytoplasmic processes احتوت على نواة دائرية Circular أو بيضوية Ovoid الشكل (شكل 4-116، B، C).

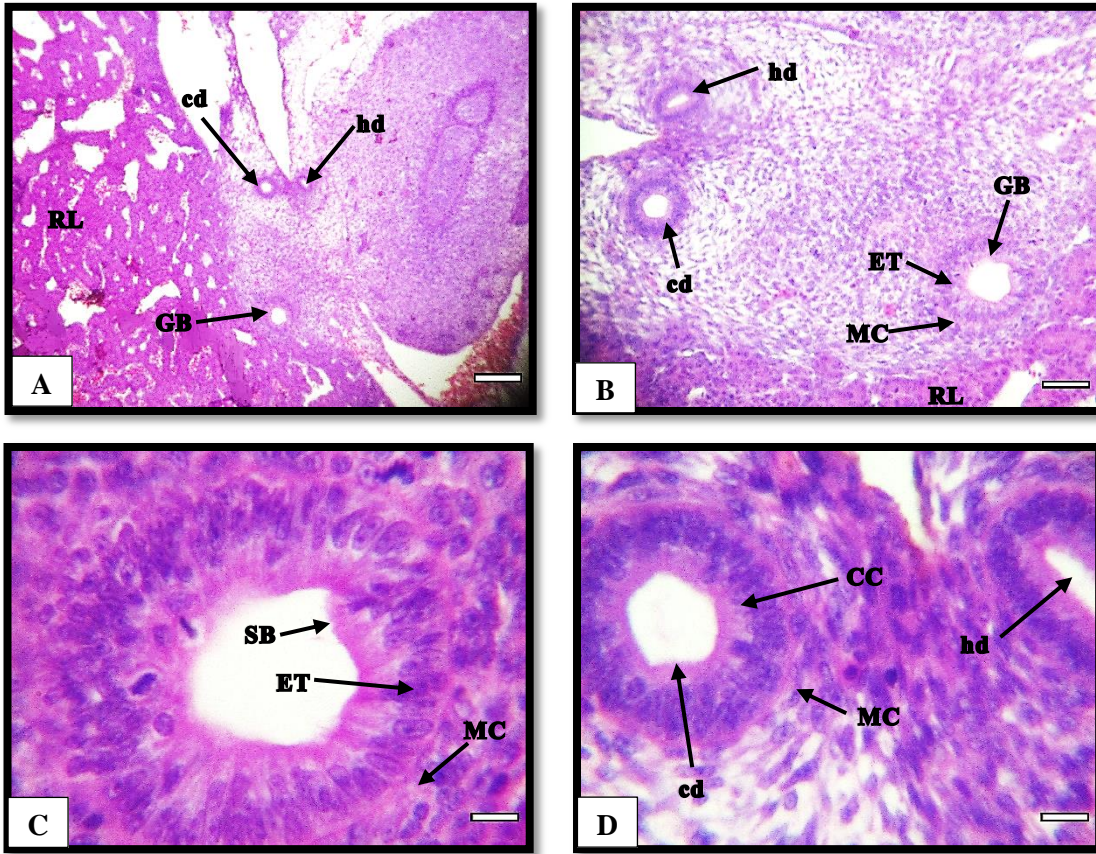


شكل (4-116): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (5) حضانة، لاحظ كيس الصفراء (GB)، الفص الأيمن (RL)، الاثنى عشر (D)، النسيج الظهاري (ET)، الحبال الكبدية (HC)، الجيبانيات الكبدية (HS)، خلايا اللحمية المتوسطة (MC)، خلايا الدم (BC)، الفص الأيسر (LL) (ملون H & E). A .Scale bar= 200 μm 10x : B .Scale bar= 50 μm 40x : C .Scale bar= 20 μm 100x

3-2-3-4 جنين دجاج عمر ستة أيام حضانة

Chicken embryo age Six days incubation

ظهر موقع كيس الصفراء جانبياً ضمن الجزء الجانبي الاحشائي للفص الأيمن (بين الفصين الأيمن والأيسر للكبد) (شكل 4-117، A)، وكان نسيجاً مشابهاً للعمر السابق، وبلغ معدل قطرة تجويفه $(137.46 \pm 4.56 \mu\text{m})$ ، وظهرت بطانة كيس الصفراء محاطة بطبقة رقيقة من خلايا اللحمية المتوسطة غير المتميزة (شكل 4-117، B، C)، كما وظهرت القناة الكيسية المعوية Cystoenteric duct متصلة مع الفص الأيمن للكبد، والقناة الكبدية المعوية Hepatoenteric duct متصلة مع الفص الأيسر للكبد، وامتازت القناتين باحتوائهما على تجويف ضيق ومبطن بخلايا عمودية منخفضة Low columnar cells ذات حافة مخططة على السطح القمي للخلايا مع سايتوبلازم حمضي ونواة ببيضوية قاعدية غامقة اللون ومحاطة بطبقة من خلايا اللحمية المتوسطة (شكل 4-117، B، D).



شكل (4-117): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (6) أيام حضانة، لاحظ كيس الصفراء (GB)، الفص الأيمن (RL)، خلايا عمودية (CC)، النسيج الظهاري (ET)، خلايا اللحم المتوسطة (MC)، القناة الكيسية المعوية (cd)، القناة الكبدية المعوية (hd)، الحافة المخططة (SB) (ملون H&E). A: Scale bar= 200 μ m 10X :B: Scale bar= 50 μ m 40X :C: Scale bar= 20 μ m 100X :D: Scale bar= 20 μ m 100X

4-2-3-4 جنين دجاج عمر سبعة أيام حضانة

Chicken embryo age Seven days incubation

اوضحت نتيجة الدراسة الجنينية النسجية لكيس الصفراء في جنين بعمر (7) ايام حضانة

التصاقه بالسطح الاحشائي للفص الأيمن للكبد، فظهر انطباع Impression أو تقعر بسيط

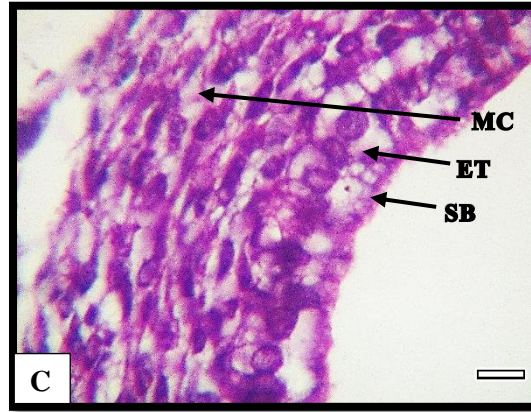
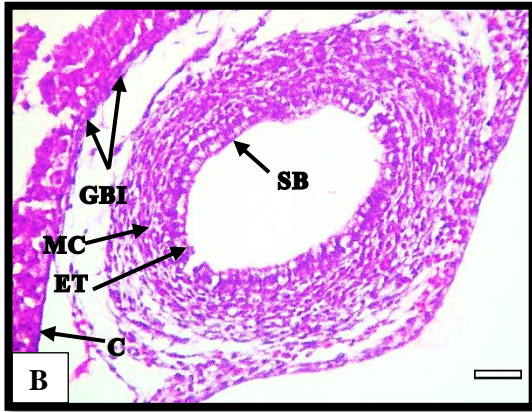
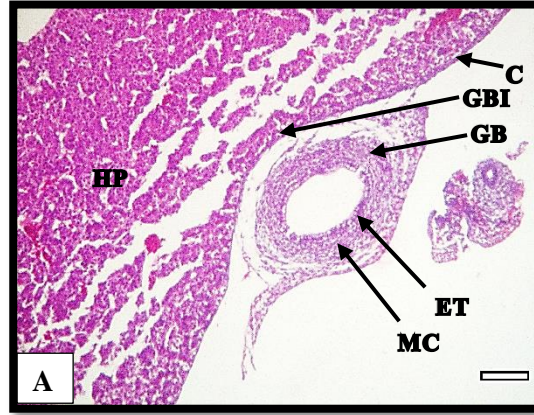
Simple concavity في السطح الاحشائي لفص الكبد الأيمن (شكل 4-118, A).

لوحظ تجويف كيس الصفراء بأنه أكبر من العمر السابق فقد بلغ معدل قطره

($247.01 \pm 21.77 \mu$ m) ولا يحتوي هذا التجويف على أية إفرازات للصفراء Bile secretion،

وكان مبطناً بنسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب ذات سايتوبلازم حمضي وحافة مخططة على

السطح القمي للخلايا، ومحاطاً بعدة طبقات من خلايا اللحمة المتوسطة غير المتميزة التي تكون أسماك من المرحلة العمرية السابقة (شكل 4-118، B، C).



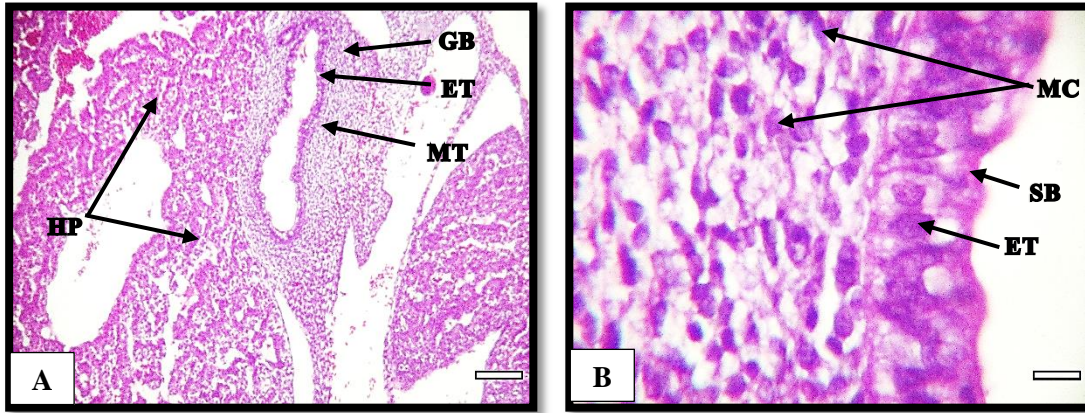
شكل (4-118): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (7) أيام حضانة، لاحظ انطباع كيس الصفراء (GBI)، كيس الصفراء (GB)، المحفظة (C)، النسيج الحشوي الكبدي (HP)، النسيج الظهاري (ET)، خلايا اللحمة المتوسطة (MC)، حافة مخططة (SB) (ملون Scale bar= 20 100X :C .Scale bar= 50 μ m 40X :B .Scale bar= 200 μ m 10X : A .(H&E . μ m

4-3-2-5 جنين دجاج عمر ثمانية أيام حضانة

Chicken embryo age Eight days incubation

بينت نتيجة الدراسة الجنينية النسجية لكيس الصفراء في جنين بعمر (8) ايام حضانة بزيادة قطر تجويفه، فقد بلغ معدل قطره ($495.08 \pm 2.60 \mu\text{m}$)، وكان تركيبه النسجي مكوناً من بطانة مؤلفة من نسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب مع حافة مخططة على السطح الحر للخلايا واحاط نسيج اللحمة المتوسطة المؤلف من خلايا اللحمة المتوسطة النجمية الشكل ذات البروزات

الساييتوبلازمية والنواة دائرية أو بيضوية الشكل ذات مادة كروماتينية متوسطة الكثافة (شكل 4-119). (B, A, 119).

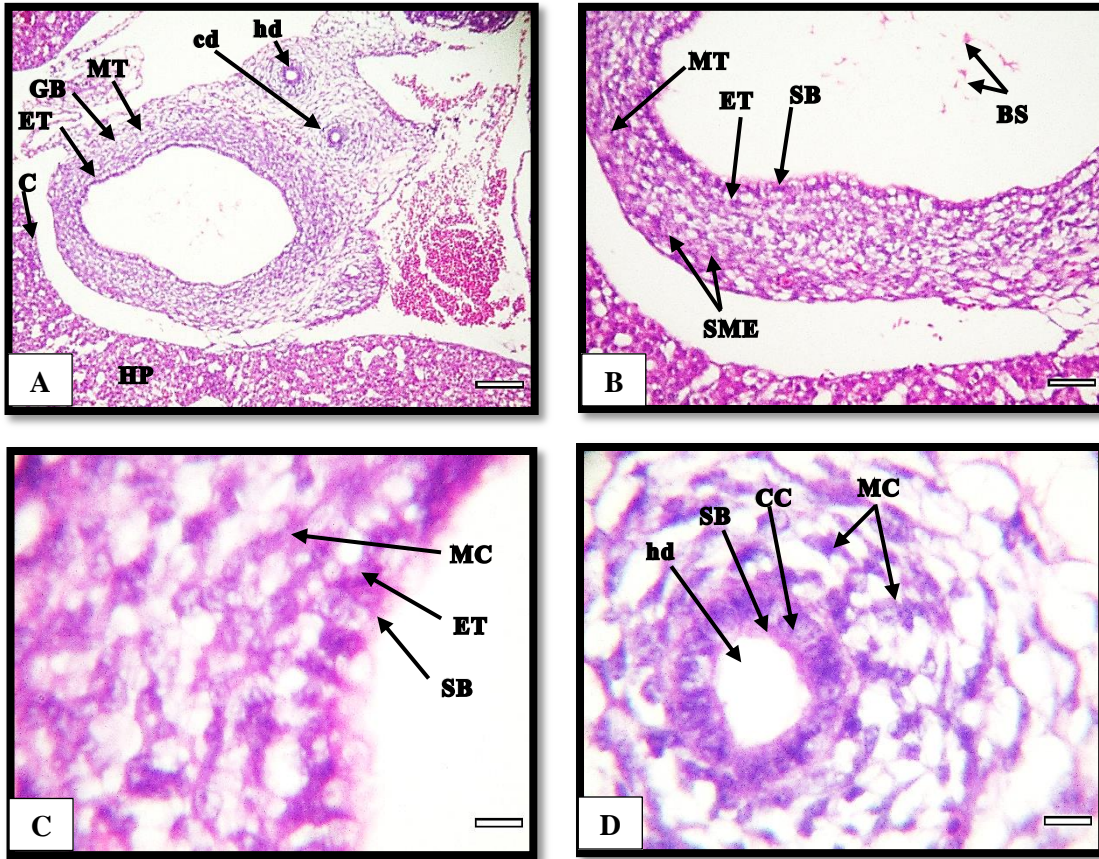


شكل (4-119): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (8) يوماً حضانة، لاحظ كيس الصفراء (GB)، النسيج الظهاري (ET)، الحافة المخططة (SB)، النسيج الحشوي الكبدي (HP)، نسيج اللحمية المتوسطة (MT)، خلايا اللحمية المتوسطة (MC) (ملون H&E). A : Scale bar= 200 µm 10X :B .Scale bar= 20 µm 100X.

4-3-2-6 جنين دجاج عمر تسعة أيام حضانة

Chicken embryo age Nine days incubation

أظهرت نتيجة الدراسة الجنينية النسجية لكيس الصفراء في جنين بعمر (9) ايام حضانة أن تجويف كيس الصفراء زاد بالقطر تقريباً وكان متعرجاً نوعاً ما، فقد بلغ معدل قطره ($767.89 \pm 6.15 \mu m$)، وامكن ملاحظة القليل من افرازات الصفراء في تجويف كيس الصفراء وكان مبطناً بالغلالة المخاطية Mucosa المؤلفه من نسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب وحافة مخططة مع عدم تمايز طبقة الصفيحة الاصيلية Lamina propria، وتمايز قليل لخلايا اللحمية المتوسطة إلى ألياف عضلية ملساء Smooth muscle fibers ضعيفة التكوين تابعة الى الغلالة العضلية Muscularis، أما الغلالة المصلية Serosa فإنها لم تتمايز بعد (شكل 4-120 C, B, A)، وبالامكان ملاحظة القناتين: القناة الكيسية المعوية والقناة الكبدية المعوية وتكون مبطنة بخلايا عمودية قصيرة مع حافة مخططة ومحاطة بخلايا اللحمية المتوسطة (شكل 4-120 D, A).



شكل (4-120): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (9) أيام حضانة، لاحظ كيس الصفراء (GB)، النسيج الظهاري (ET)، الألياف العضلية الملساء (SMF)، القناة الكبدية المعوية (cd)، خلايا اللحمية المتوسطة (MC)، الخلايا العمودية (CC)، حافة مخططة (SB)، نسيج اللحمية المتوسطة (MT)، النسيج الحشوي الكبدي (HP)، المحفظة (C)، إفراز الصفراء (BS) (ملون H&E). A: Scale bar= 200 μ m 10X :B .Scale bar= 50 μ m 40X :C .Scale bar= 20 μ m 100X :D .Scale bar= 20 μ m 100X

4-3-2-7 جنين دجاج عمر عشرة أيام حضانة

Chicken embryo age Ten days incubation

أوضحت نتيجة الدراسة الجنينية الشكلية لكيس الصفراء في جنين بعمر (10) أيام

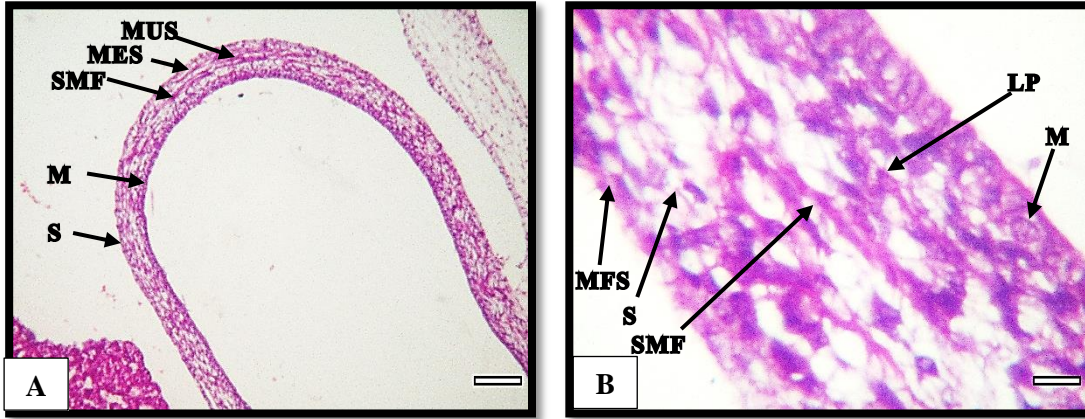
حضانة وضوح كيس الصفراء كتركيب صغير أسود ضمن السطح الاحشائي visceral surface

للفص الأيمن للكبد، أما نتيجة الدراسة الجنينية النسجية لكيس الصفراء فأظهرت زيادة في قطر

تجويفه (شكل 4-121، A)، فقد بلغ معدل قطره ($1004.27 \pm 4.76 \mu$ m)، مع بدء تمايز طبقة

الصفيفة الاصلية في بعض مناطق الجدار، أما الألياف العضلية الملساء التابعة إلى الغلالة

العضلية فإنها ازدادت تمايزاً وظهرت على شكل حزم ضعيفة متقطعة مرتبة بصورة دائرية Circular، وتوزعت كحزم قريبة من الغلالة المخاطية وأخرى قريبة من الغلالة المصلية المكونة من نسيج اللحمية المتوسطة المحاطة بخلايا الظهارة المتوسطة Mesothelium التي تكون خلاياها المغزلية الشكل (شكل 4-121، B).

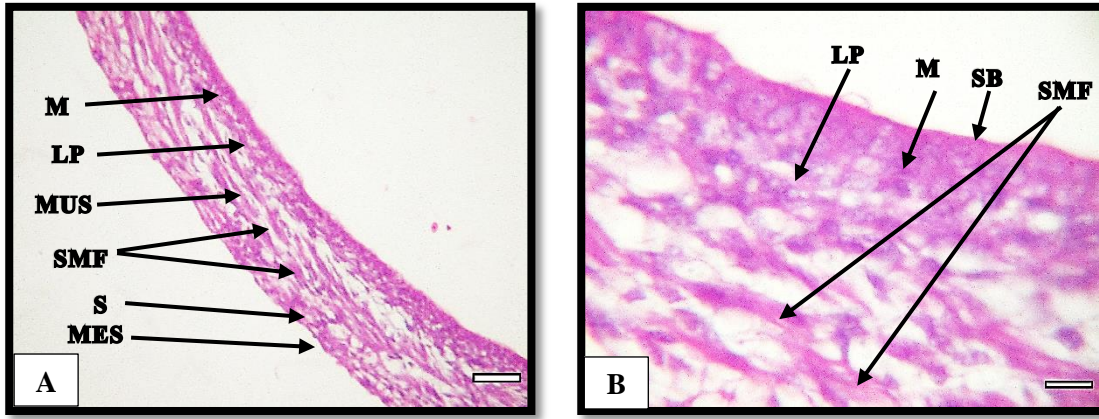


شكل (4-121): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (10) أيام حضانة، لاحظ الغلالة المخاطية (M)، الصفيحة الاصلية (LP)، الألياف العضلية الملساء (SMF)، الغلالة المصلية (S)، الظهارة المتوسطة (MES)، الغلالة العضلية (MUS) (ملون H&E). A: Scale bar= 20 µm 100X :B .Scale bar= 200 µm 10X

4-3-2-8 جنين دجاج عمر احد عشر يوما حضانة

Chicken embryo age Eleven days incubation

بيّنت نتيجة الدراسة الجنينية الشكلية لكيس الصفراء في جنين بعمر (11) يوماً حضانة بتغير لونه من الأسود إلى اللون الأخضر قليلاً. أما نتيجة الدراسة الجنينية النسيجية فإنها مشابهة للعمر السابق ما عدا زيادة قطر تجويفه الذي بلغ معدله ($2263.82 \pm 106.31 \mu\text{m}$)، وزيادة في الألياف العضلية الملساء التابعة إلى الغلالة العضلية (شكل 4-122، A، B).

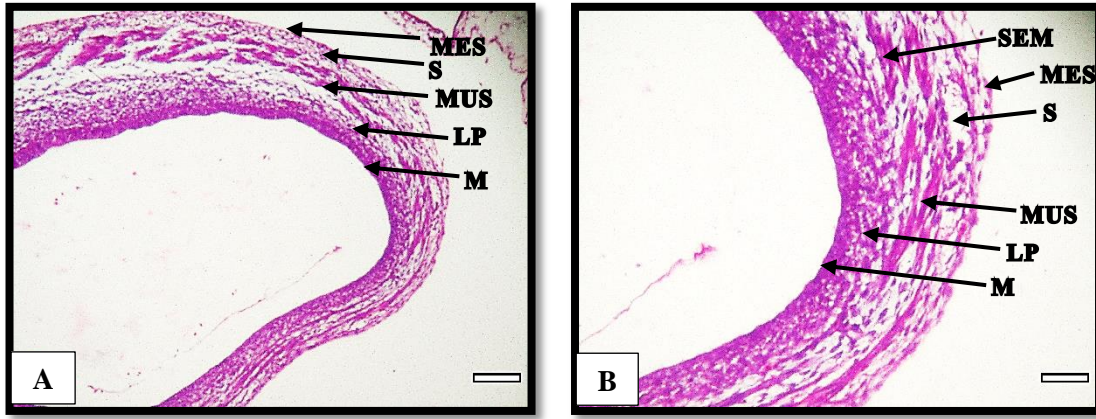


شكل (4-122): مقطع في كيس الصفراء مستعرض لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (11) يوماً حضانة، لاحظ الغلالة المخاطية (M)، الصفيحة الاصيلية (LP)، الألياف العضلية الملساء (MUS)، الغلالة المصلية (S)، الحافة المخططة (SB)، الظهارة المتوسطة (MES)، الغلالة العضلية (SMF) (ملون H&E). A: Scale bar= 50 μ m 40X. B: Scale bar= 20 μ m 100X.

4-3-2-9 جنين دجاج عمر اثنا عشر يوماً حضانة

Chicken embryo age Twelve days incubation

أظهرت نتيجة الدراسة الجنينية الشكلية لكيس الصفراء في جنين بعمر (12) يوماً حضانة، تغير لونه إلى الأخضر الغامق أو المزرق، واطهرت الدراسة النسجية لكيس الصفراء، فقد بلغ معدل قطر تجويفه $(3064.83 \pm 40.77 \mu\text{m})$ ولا يختلف جدار كيس الصفراء نسيجياً عن العمر السابق باستثناء تعرج بسيط في بطانته، وبدى غير متساوٍ في جميع جهاته من حيث السمك (شكل 4-123، A) ترتبت الألياف العضلية الملساء باتجاهات مختلفة طولية Longitudinal، عرضية Transverse ومائلة Oblique، وكانت على شكل حزم متقطعة ومتفرقة ضعيفة التكوين مرتبة بصورة دائرية ثم تلي هذه الغلالة، الغلالة المصلية المؤلفة من نسيج اللحم المتوسطة المحاطة بالظهارة المتوسطة (شكل 4-123، A، B).

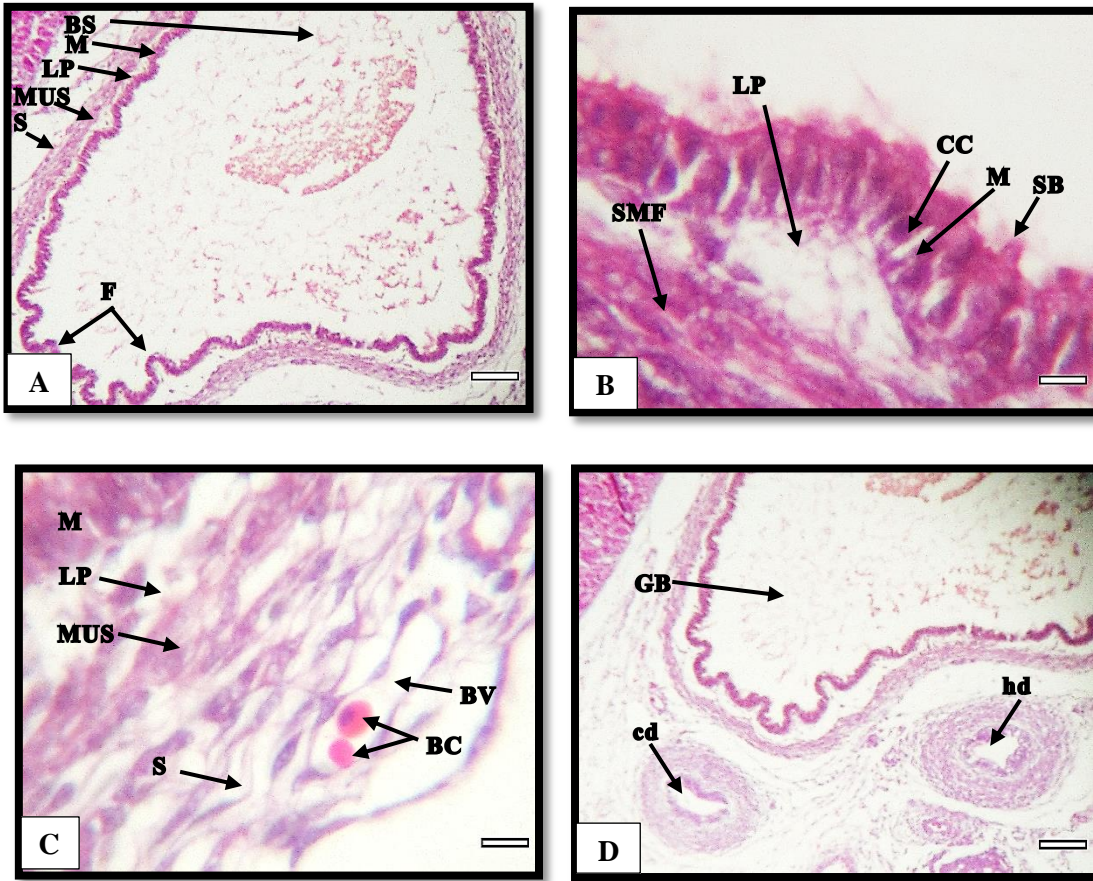


شكل (4-123): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (12) يوماً حضانة، لاحظ الغلالة المخاطية (M)، الصفيحة الاصيلية (LP)، الألياف العضلية الملساء (SMF)، الغلالة المصلية (S)، الظهارة المتوسطة (MES)، الغلالة العضلية (MUS) (ملون H&E). A : .Scale bar= 50 μ m 40X :B .Scale bar= 200 μ m 10X

4-3-2-10 جنين دجاج عمر ثلاثة عشر يوماً حضانة

Chicken embryo age Thirteen days incubation

أوضحت نتيجة الدراسة الجنينية النسجية لكيس الصفراء في جنين بعمر (13) يوم حضانة باستمرار تمايزه، فقد بلغ قطر تجويفه ($3825.75 \pm 37.70 \mu\text{m}$)، وتميزت البطانة بامتلاكها طيات Folds قليلة وواضحة (شكل 4-124، A)، وتحول معظم البطانة الظهارية إلى نسيج عمودي بسيط مكون من خلايا ذات نواة بيضوية الشكل قاعدية الموقع مع بقاء أجزاء من جدار بطانتها نسيج عمودي مطبق كاذب، مع الحافة المخططة على السطح الحر للخلايا شكل (4-124، B)، ترتبت ألياف الغلالة العضلية بشكل حزم مستمرة بصورة ضعيفة دائرياً وتليها الغلالة المصلية المؤلفه من نسيج اللحمه المتوسطة الذي تمايز تدريجياً إلى نسيج ضام مفكك Loose connective tissue مع وجود مقاطع لأوعية دموية صغيرة Small blood vessels ضمن هذه الغلالة التي احيطت بالظهارة المتوسطة شكل (4-124، C)، ولا يختلف التركيب النسجي للفتانتين الناقلة لإفراز الصفراء (القناة الكيسية المعوية والقناة الكبدية المعوية) عن الأعمار السابقة شكل (4-124، D).



شكل (4-124): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (13 يوماً حضانه، لاحظ الغللة المخاطية (M)، القناة الكيسية المعوية (cd)، القناة الكبدية المعوية (hd)، طية (F)، أوعية دموية (BV)، خلايا الدم (BC)، كيس الصفراء (GB)، الغللة المصلية (S)، الغللة العضلية (MUS)، الصفيحة الاصيلية (LP)، افراز الصفراء (BS)، الالياف العضلية الملساء (SMF)، خلايا عمودية الحافة المخططة (SB)، (ملون H&E). A : 40X : Scale bar= 50 µm . B : 100X : Scale bar= 20 µm . C : 100X : Scale bar= 20 µm . D : 10X : Scale bar= 200 µm .

4-3-2-11 جنين دجاج عمر أربعة عشر يوماً حضانه

Chicken embryo age Fourteen days incubation

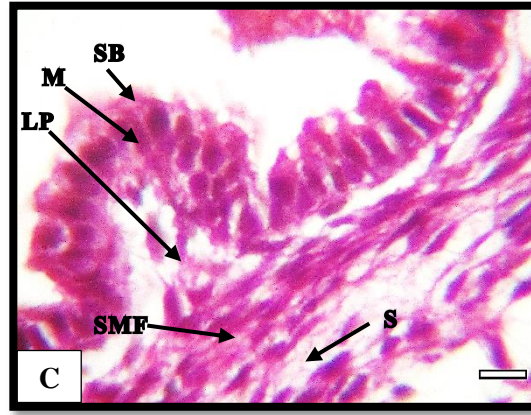
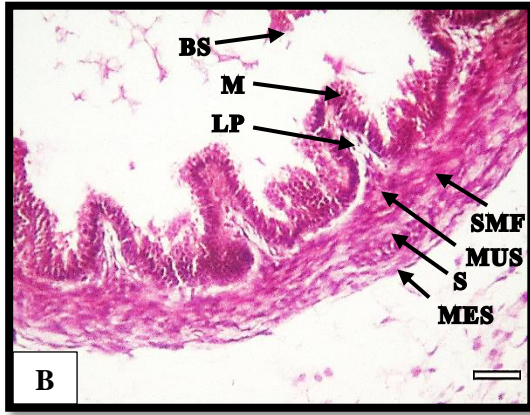
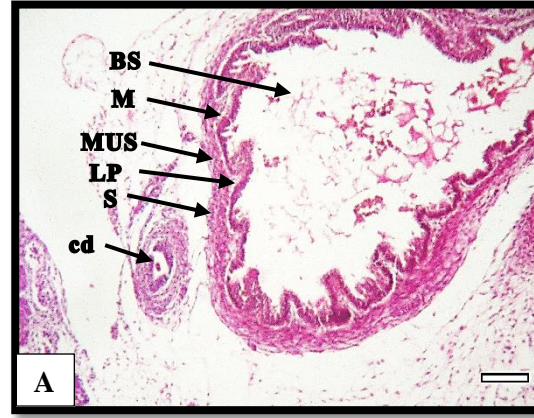
بيّنت نتيجة الدراسة الجنينية النسجية لكيس الصفراء في جنين بعمر (14) يوماً حضانه أن

معدل قطر تجويفه قد بلغ ($4037.98 \pm 191.07 \mu\text{m}$) مع زيادة الطيات القصيرة والطويلة للغللة

المخاطية التي شملت البطانة الظهارية وطبقة الصفيحة الاصيلية، الغللتين العضلية والمصلية لا

تتشاركان بتركيب الطيات (شكل 4-125، A, B)، وتمايزت الألياف العضلية الملساء بشكل حزم

مستمرة مع بعضها دائرياً وبصورة واضحة احيطت بالغلالة المصلية التي هي الأخرى محاطة بالظهارة المتوسطة شكل (4-125, B, C).



شكل (4-125): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (14) يوماً حضانة، لاحظ الغلالة المخاطية (M)، الصفيحة الأصبيلة (LP)، الغلالة العضلية (MUS)، ألياف عضلية ملساء (SMF)، الغلالة المصلية (S)، إفراز الصفراء (BS)، القناة المعوية الكيسية (cd)، الحافة المخططة (SB)، الظهارة المتوسطة (MES)، (ملون H&E). A : 10X . Scale bar= 200 μ m . B : 40X . Scale bar= 50 μ m . C : 100X . Scale bar= 20 μ m .

4-3-2-12 جنين دجاج عمر خمسة عشر يوماً حضانة

Chicken embryo age Fifteen days incubation

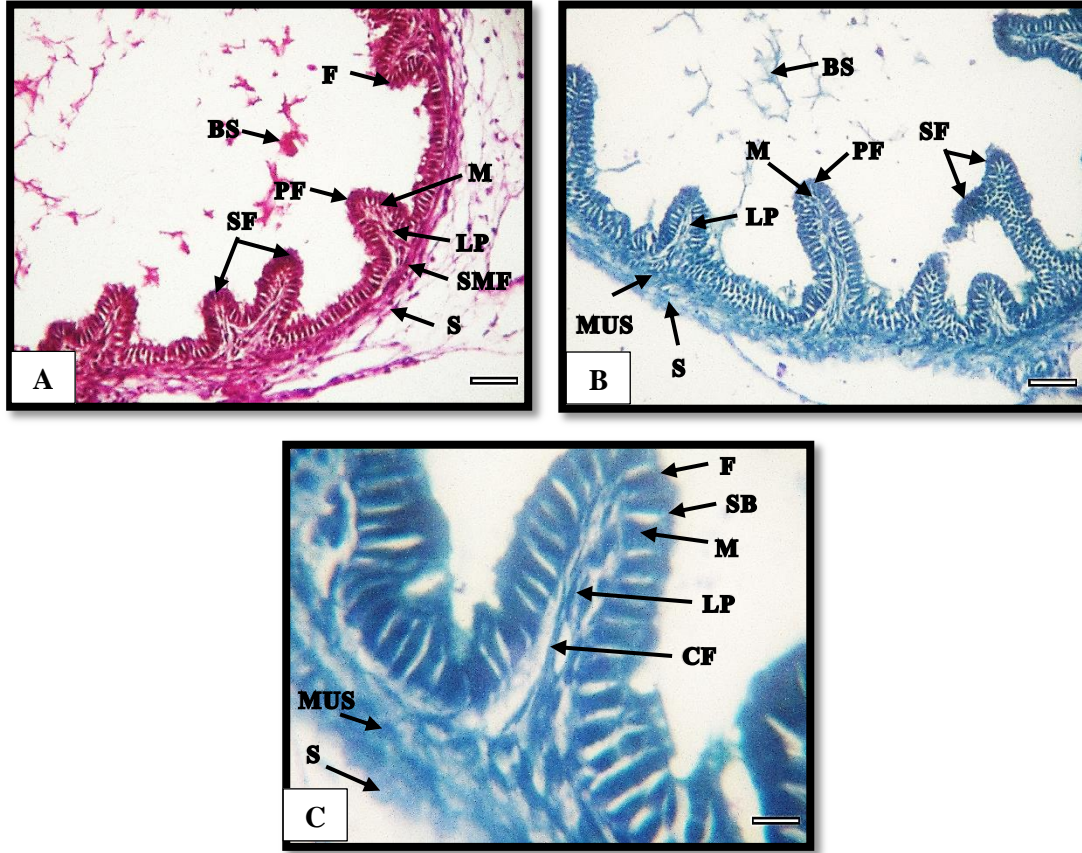
بيّنت نتيجة الدراسة الجنينية الشكلية لكيس الصفراء في جنين بعمر (15) يوماً حضانة

أن معدل قطر تجويفه بلغ حوالي ($4561.75 \pm 87.99 \mu$ m)، ونسجياً لا توجد أي اختلافات تذكر

عن العمر السابق ما عدا كثرة الطيات الأولية Primary folds وظهور الطيات الثانوية

Secondary folds (شكل (4-126, A, B)، وتمايز نسيج اللحم المتوسطة في طبقة الصفيحة

الاصيلة إلى نسيج ضام مفكك وظهور الألياف المغراوية Collagen fibers الذي اتضح باستعمال ملون التوليديين الأزرق (شكل 4-126، C).



شكل (4-126): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (15) يوماً حضانة، لاحظ الغلالة المخاطية (M)، الصفيحة الأصيلة (LP)، الغلالة العضلية (MUS)، ألياف عضلية ملساء (SMF)، الغلالة المصلية (S)، إفراز الصفراء (BS)، الألياف المغراوية (CF)، الحافة المخططة (SB)، الطية (F)، طية أولية (PF)، طية ثانوية (SF). A: ملون H&E 40X Scale bar= 50 µm. B: ملون التوليديين الأزرق 40X Scale bar= 50 µm. C: ملون التوليديين الأزرق 40X Scale bar= 50 µm. 20 µm.

4-3-2-13 جنين دجاج عمر ستة عشر يوماً حضانة

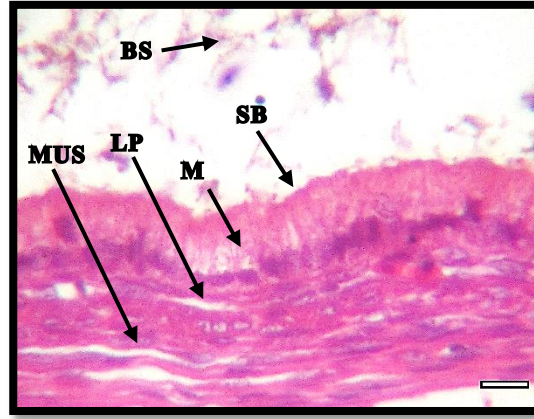
Chicken embryo age Sixteen days incubation

بيّنت نتيجة الدراسة الجنينية النسجية لكيس الصفراء في جنين بعمر (16) يوماً حضانة

بأن قطر تجويفه بلغ ($4828.78 \pm 63.33 \mu\text{m}$) أما تركيبه النسجي فإنه يشابه العمر السابق،

وكان مبطن بنسيج ظهاري عمودي بسيط مع حافة مخططة وتمايز بقية جدار كيس الصفراء

(شكل 4-127).

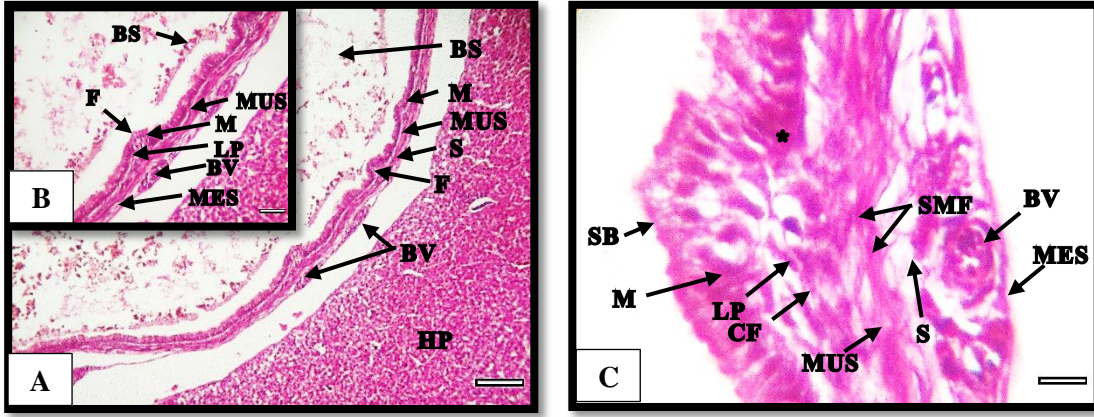


شكل (4-127): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* (16 يوماً حضانه، لاحظ الغللة المخاطية (M)، الحافة المخططة (SB)، الصفيحة الأصيلية (LP)، الغللة العضلية (MUS)، افراز الصفراء (BS)، (ملون (H&E)، Scale bar= 20 μ m 100X).

4-2-3-4 جنين دجاج عمر سبعة عشر يوماً حضانه

Chicken embryo age Seventeen days incubation

أوضحت نتيجة الدراسة الجنينية النسيجية لكيس الصفراء في جنين بعمر (17) يوماً حضانه اتساع قطر تجويفه فقد بلغ ($5163.54 \pm 162.21 \mu\text{m}$)، مع ظهور واضح جداً لإفرازات الصفراء، فضلاً عن قصر الطيات وكثرة عددها (شكل 4-128، A, B)، أما نسيجياً فإن جدار كيس الصفراء لا يختلف عما ذكر بالعمر السابق مع وضوح الارومات الليفية النجمية الشكل ذات البروزات الساييتوبلازمية والنواة البيضوية الشكل (شكل 4-128، C)، وظهور ترتيب دائري بشكل حزم مستمرة ومتماسكة جيدة التكوين للألياف العضلية الملساء في الغللة العضلية (شكل 4-128 B).

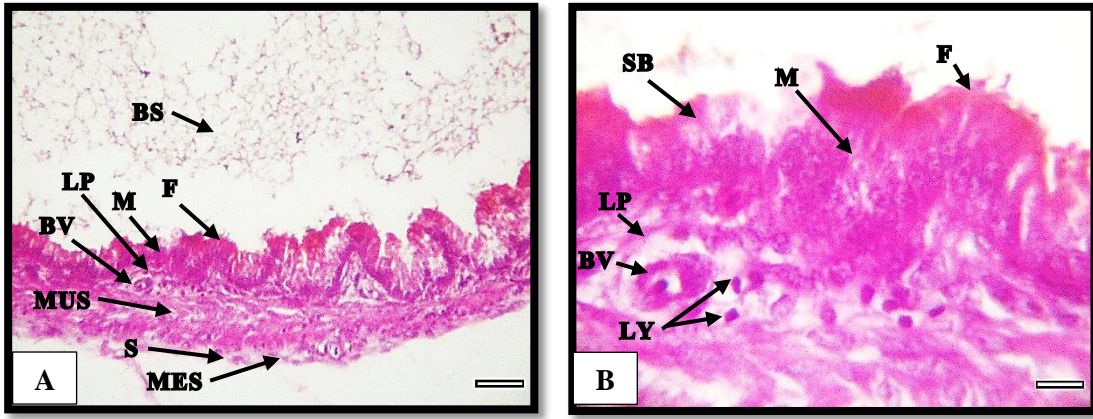


شكل (4-128): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (17) يوماً حضانة، لاحظ الغلالة المخاطية (M)، الحافة المخططة (SB)، الصفيحة الأصيلية (LP)، الطية (F)، افراز الصفراء (BS)، الغلالة المصلية (S)، الظهارة المتوسطة (MES)، الارومة الليفية (*) (ملون)، النسيج الحشوي الكبدي (HP)، أوعية دموية (BV)، ألياف مغراوية (CF)، الغلالة العضلية (MUS)، الصفيحة الأصيلية (LP)، المخاطية (M)، الحافة المخططة (SB)، الصفيحة الأصيلية (LP)، الطية (F)، افراز الصفراء (BS)، الغلالة المصلية (S)، الظهارة المتوسطة (MES)، الارومة الليفية (*) (ملون) (H&E). Scale bar= 200 μ m 10X :A .Scale bar= 50 μ m 40X :B .Scale bar= 20 μ m 100X :C .

4-3-2-15 جنين دجاج عمر ثمانية عشر يوماً حضانة

Chicken embryo age Eighteen days incubation

أظهرت نتيجة الدراسة الجنينية النسجية لكيس الصفراء في جنين بعمر (18) يوماً حضانة أن معدل قطره بلغ ($5366.37 \pm 159.33 \mu\text{m}$)، وأنه لا توجد اختلافات تذكر عن العمر السابق ما عدا ظهور عدد قليل للأوعية الدموية في طبقة الصفيحة الأصيلية مع انتشار بسيط للخلايا اللمفية Lymphocytes متميزة بخلايا صغيرة ذات نواة دائرية الشكل تحتل معظم حجم الخلية غامقة اللون قاعدية الملون (شكل 4-129, A, B).



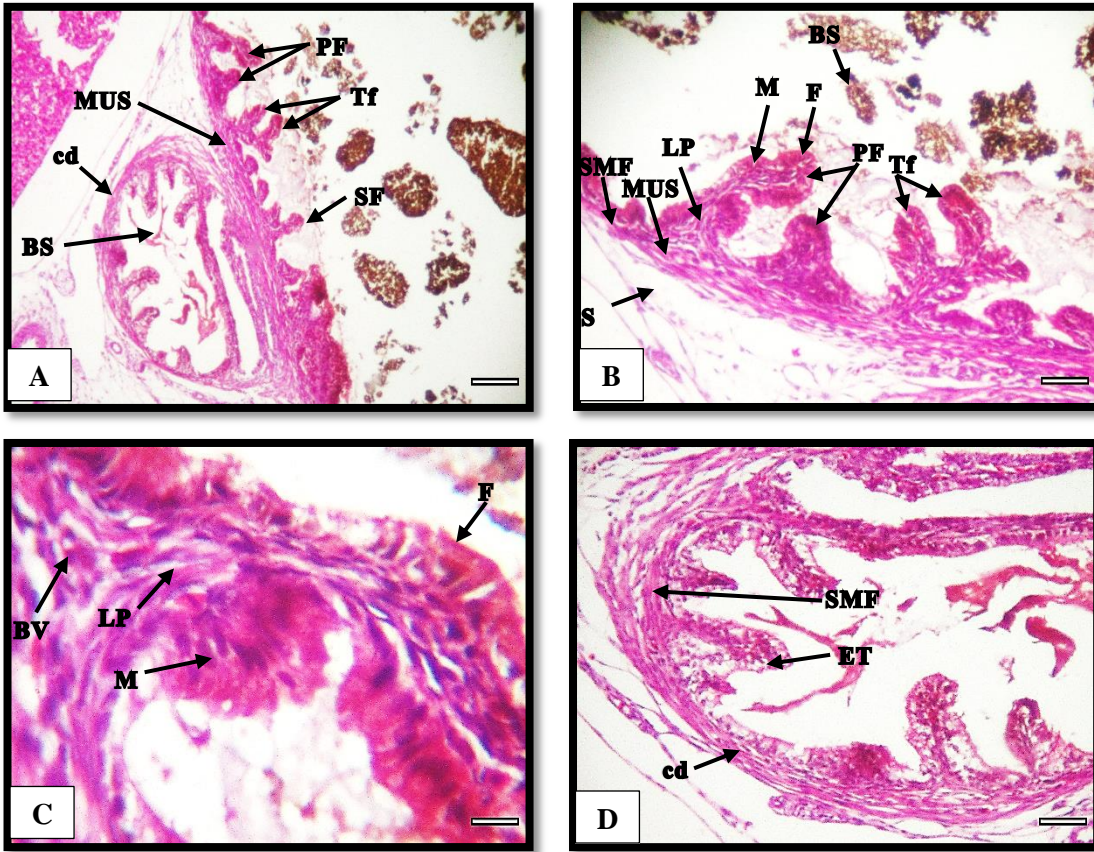
شكل (4-129): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (18) يوماً حضانة، لاحظ الغلالة المخاطية (M)، الحافة المخططة (SB)، الصفيحة الأصلية (LP)، الغلالة العضلية (MUS)، أوعية دموية (BV)، الغلالة المصلية (S)، الطية (F)، الظهارة المتوسطة (MES)، خلايا لمفية (LY) (ملون H&E). A: 40X، Scale bar= 50 µm. B: 100X، Scale bar= 200 µm.

4-3-2-16 جنين دجاج عمر تسعة عشر يوماً حضانة

Chicken embryo age Nineteen days incubation

بيّنت نتيجة الدراسة الجنينية النسجية لكيس الصفراء في جنين بعمر (19) يوم حضانة أن معدل قطر تجويفه بلغ حوالي ($6098.52 \pm 129.80 \mu\text{m}$)، وشكلت الغلالة المخاطية العديد من الطيات الأولية والثانوية والثلاثية Tertiary، تشبه هذه الطيات الزغابات لكن تختلف عنها بكونها غير متطابقة في شكلها وحجمها وكذلك في ترتيبها الذي يكون غير منتظم (شكل 4-130، B، A)، إضافة إلى كثافة النسيج الضام المفكك في طبقة الصفيحة الأصلية، مع تداخل حزم الألياف العضلية الملساء دائرية الترتيب في الغلالة العضلية (شكل 4-130، B، C).

لوحظ في هذا العمر أيضاً تمايز القناة المعوية الكيسية واحتواء تجويفها على بعض إفرازات الصفراء وامتلاك جدارها طيات مؤلفة من نسيج ظهاري عمودي بسيط مع حافة مخططة ثم طبقة الصفيحة الأصلية وتليها عدة صفوف من الألياف العضلية الملساء المرتبة دائرياً ثم الغلالة المصلية المحاطة بالظهارة المتوسطة أي تشبه جدار كيس الصفراء (شكل 4-130، D).

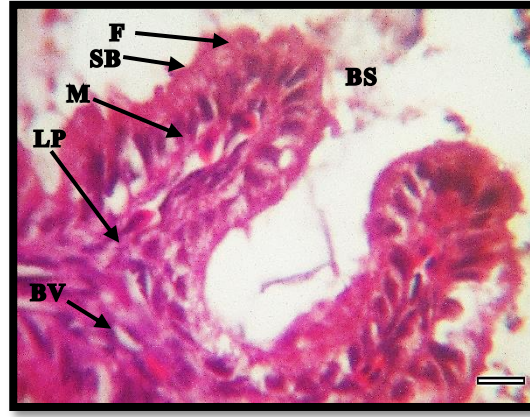


شكل (4-130): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (19) يوماً حضانه، لاحظ الغللة المخاطية (M)، الطية (F)، إفراز الصفراء (BS)، الصفيحة الاصيلية (LP)، الغللة العضلية (MUS)، الغللة المصلية (S)، النسيج الظهاري (ET)، الألياف العضلية الملساء (SMF)، القناة المعوية الكيسية (cd)، أوعية دموية (BV)، طية أولية (PF)، طية ثانوية (SF)، طية ثلاثية (Tf)، (ملون H&E). A : 10X .Scale bar= 200 μ m B : 40X .Scale bar= 50 μ m C : 100X .Scale bar= 50 μ m D : 40X .Scale bar= 20 μ m

4-3-2-17 جنين الدجاج المحلي عمر عشرين يوماً حضانه

Chicken embryo age Twenty days incubation

أوضحت نتيجة الدراسة الجنينية النسجية لكيس الصفراء في جنين بعمر (20) يوماً حضانه أن معدل قطر تجويفه بلغ ($6347.51 \pm 69.62 \mu\text{m}$)، وامتاز بأنه يشبه ما ذكر بالنسبة إلى التركيب النسجي لكيس الصفراء في جنين (19) يوماً حضانه (شكل 4-131).



شكل (4-131): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (20) يوماً حضانه، لاحظ الغلالة المخاطية (M)، الحافة المخططة (SB)، الصفيحة الأصيلية (LP)، أوعية دموية (BV)، افراز الصفراء (BS)، الطية (F)، (ملون H&E)، (Scale bar= 20 μ m 100X).

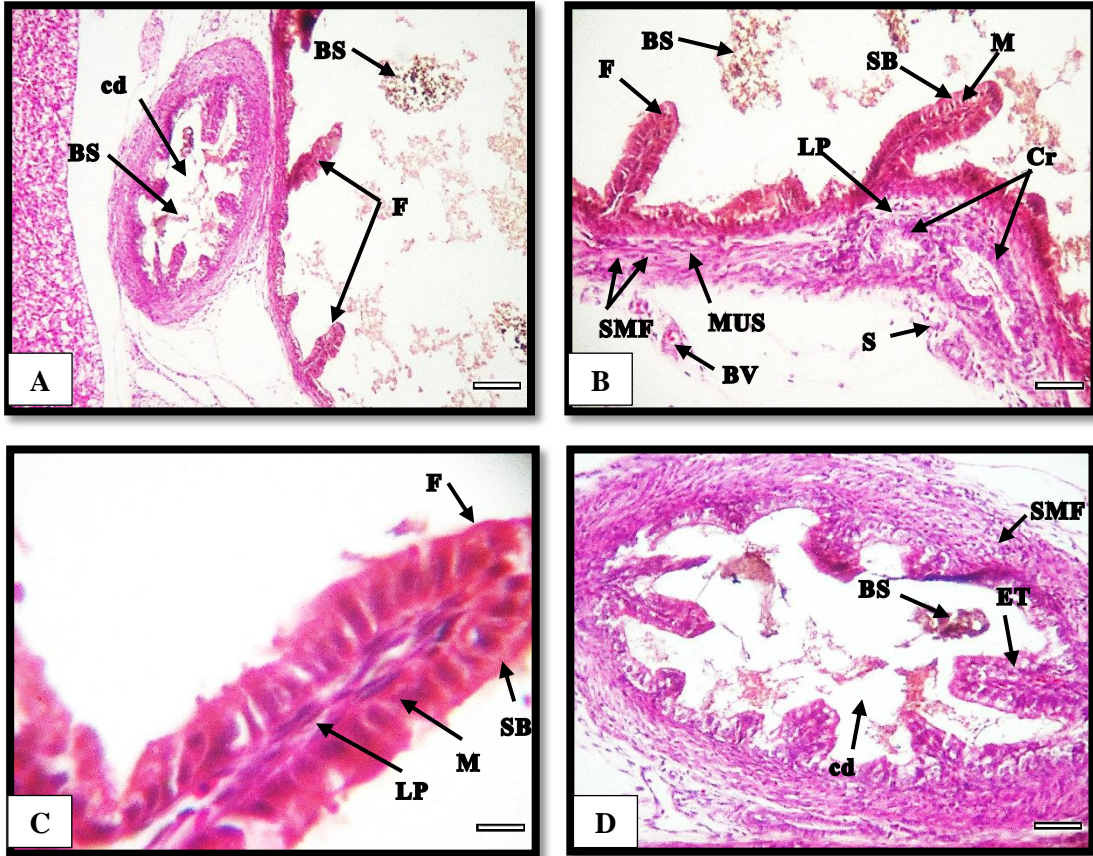
4-3-2-18 جنين دجاج عمر احدى وعشرين يوماً حضانه

Chicken embryo age Twenty one days incubation

أظهرت نتيجة الدراسة الجنينية النسجية لكيس الصفراء في جنين بعمر (21) يوماً حضانه أن معدل قطر تجوفه بلغ ($6727.98 \pm 99.32 \mu\text{m}$)، وامتداد الطيات المختلفة فمنها الصغيرة والمتوسطة والطويلة الى داخل تجوفه (شكل 4-132، A, B)، مع ظهور الخلايا Crypts التي تكونت بين قواعد الطيات (شكل 4-132، A, B).

اصبح جدار كيس الصفراء في هذا العمر مشابهاً نسيجياً لحالة البالغ فالغلالة المخاطية تألفت من البطانة الظهارية المكونة من نسيج ظهاري عمودي بسيط مع حافة مخططة ذات خلايا عمودية ونواة قاعدية متطاولة ببيضوية الشكل، وطبقة الصفيحة الاصيلية مؤلفة من نسيج ضام مفكك حاوٍ على الألياف المغراوية والارومات الليفية فضلاً عن وجود عدد قليل من الخلايا اللمفية الصغيرة لكن بكميات قليلة جداً ضمن هذه الطبقة ثم الغلالة العضلية المؤلفة من عدة صفوف من الألياف العضلية الملساء التي كانت على شكل حزم مرتبة دائرياً وتلتها الغلالة المصلية المكونة من نسيج ضام مفكك حاوٍ على أوعية دموية صغيرة واحاطت هذه الغلالة بالظهارة المتوسطة (شكل 4-132، A, B, C) والشكل (4-132، D, A) وضح ايضاً القناة المعوية الكيسية

المتكونة من تجويف حارٍ على طيات مختلفة الحجم ومؤلفة من غلالة مخاطية مؤلفة من بطانة ظهارية مكونة من نسيج ظهاري عمودي بسيط مع حافة مخططة تليها طبقة الصفيحة الاصيلية ثم عدة صفوف من الألياف العضلية الملساء المرتبة دائرياً تعود إلى الغلالة العضلية، ثم الغلالة المصلية المحاطة بالظهارة المتوسطة.

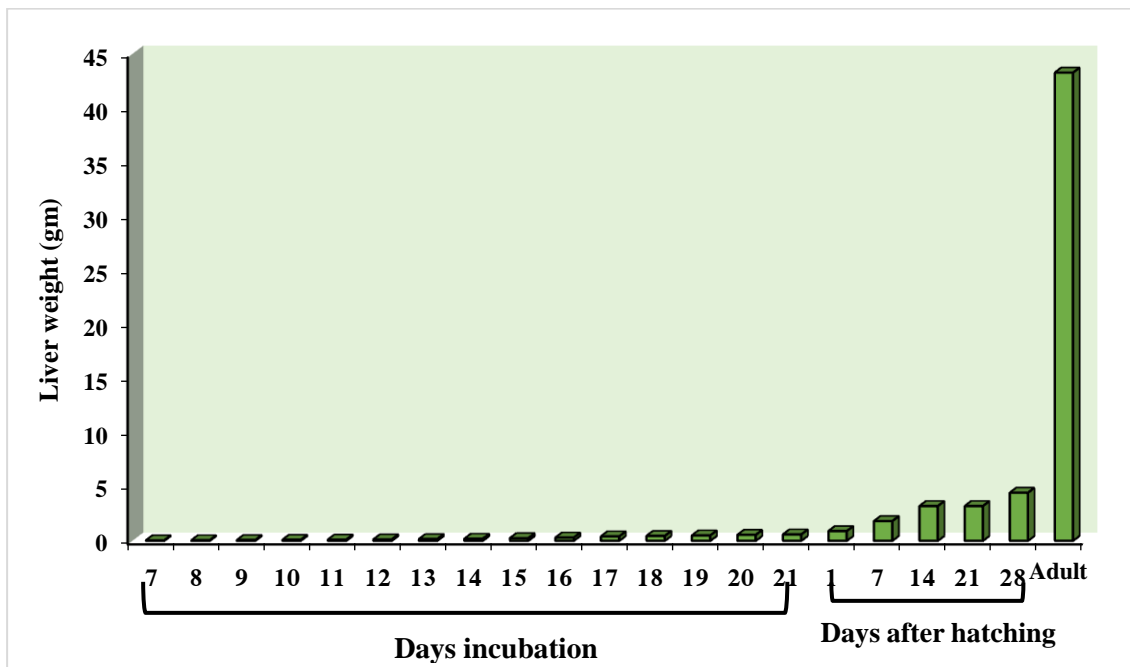


شكل (4-132): مقطع مستعرض في كيس الصفراء لجنين طائر الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* عمر (21 يوماً حضانة، لاحظ الغلالة المخاطية (M)، الطية (F)، إفراز الصفراء (BS)، الصفيحة الاصيلية (LP)، الغلالة العضلية (MUS)، الغلالة المصلية (S)، النسيج الظهاري (ET)، الألياف العضلية الملساء (ملون (SB). الحافة المخططة (Cr)، خبايا (BV)، أوعية دموية (cd)، القناة المعوية الكيسية (SMF). Scale bar= 200 µm 10X : A . Scale bar= 50 µm 40X : B . Scale bar= 20 µm 100X : C . Scale bar= 50 µm 40X : D .µm

4-4 القياسات التشريحية والنسجية

1-4-4 Liver weight وزن الكبد

شمل وزن الكبد في الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* الاعمار التي بدأت من 7 ايام حضانة فما فوق وصوص الدجاج بالاعمار (1، 7، 14، 21، 28) يوماً والبالغ ويلاحظ من الشكل (4-133) ان هناك فروق معنوية عالية ($P < 0.001$) باختلاف الاعمار قبل الفقس وبعد الفقس مقارنة بوزنه في البالغ، وان اعلى وزن للكبد كان في البالغ فقد بلغ معدل وزنه (43.284 ± 6.35 gm)، واقل وزنا كان في جنين عمر 7 ايام حضانة فقد بلغ معدل وزنه (0.04 ± 0.01 gm).

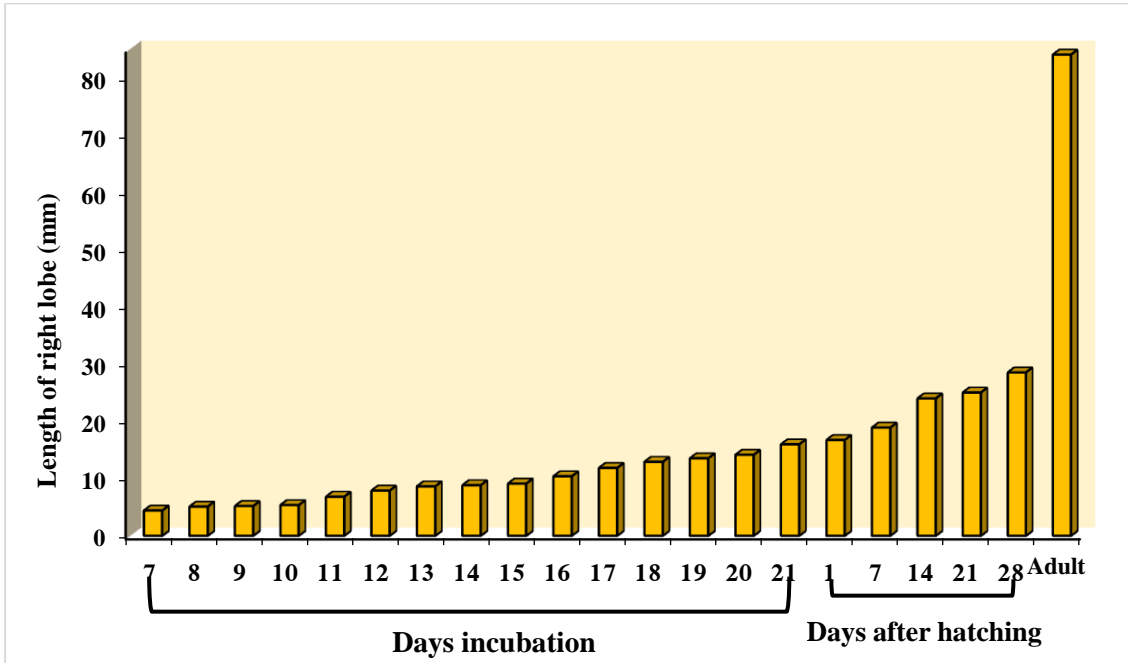


شكل (4-133): معدل وزن الكبد بالغرام (gm) في الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ. الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$.

2-4-4 طول الفص الأيمن Length of right lobe

تضمن قياس طول الفص الأيمن لكبد جنين الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* ابتداءً من العمر 7 ايام حضانة ولغاية مرحلة الفقس ومن ثم مرحلة بعد الفقس

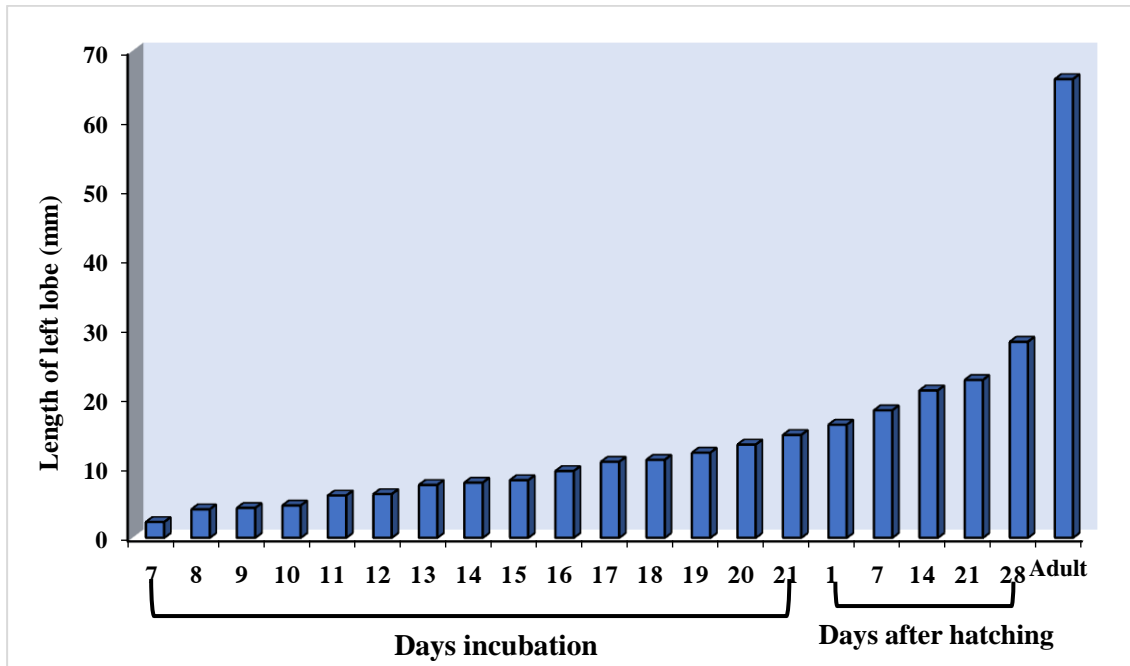
والبالغ وكانت فروق معنوية عالية ($P < 0.001$) بين الاعمار المدروسة وصولاً الى البالغ الذي كان اعلى معدل طول الفص الايمن فيه (84.02 ± 1.65 mm) كما موضح في الشكل (4-134) اما اقل معدل لطول الفص الأيمن فقد كان في عمر 7 ايام حضانة وبلغ (4.44 ± 0.13 mm).



شكل (4-134): معدل طول الفص الأيمن بالمليمتر (mm) لكبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ. الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$.

3-4-4 طول الفص الايسر Length of left lobe

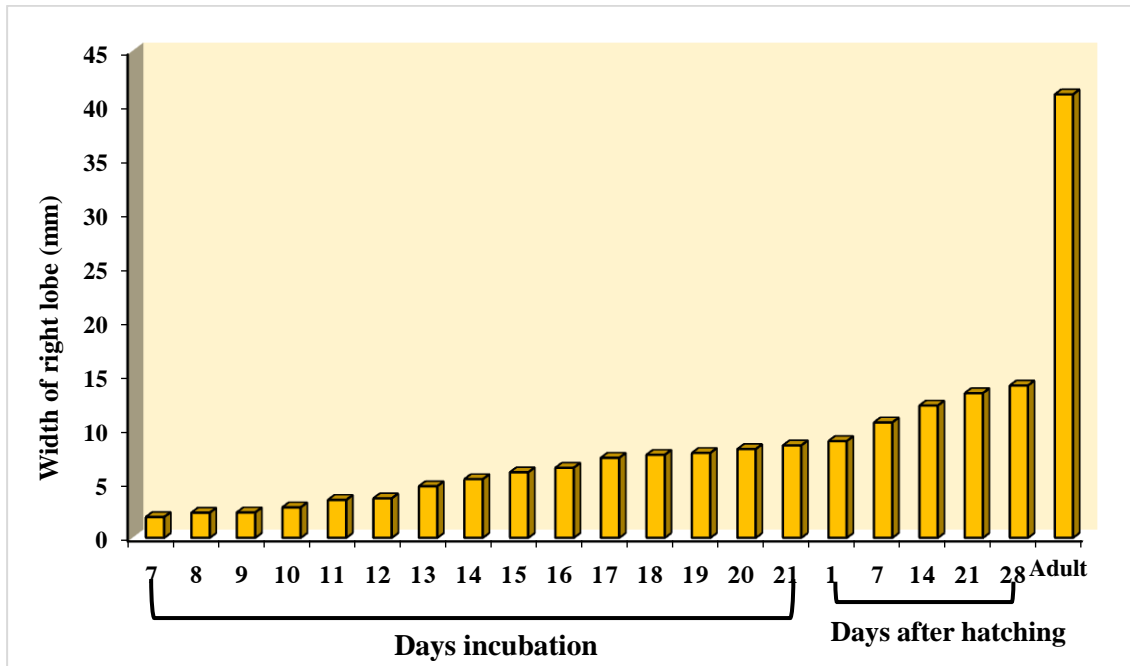
سجل طول الفص الأيسر لكبد جنين الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* للاعمار من 7 ايام فما فوق وصوص الدجاج (1، 7، 14، 21، 28) يوماً فروعاً معنوية عالية ($P < 0.001$) بين الاعمار المذكورة والبالغ (الشكل 4-135) وكانت اعلى قيمة سجلت في كبد البالغ فقد بلغت (65.97 ± 1.30 mm) في حين سجلت ادنى قيمة في كبد جنين دجاج عمر 7 ايام حضانة وبلغت (2.28 ± 0.11 mm).



شكل (4-135): معدل طول الفص الأيسر بالمليمتر (mm) لكبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ. الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$.

4-4-4 عرض الفص الأيمن Width of right lobe

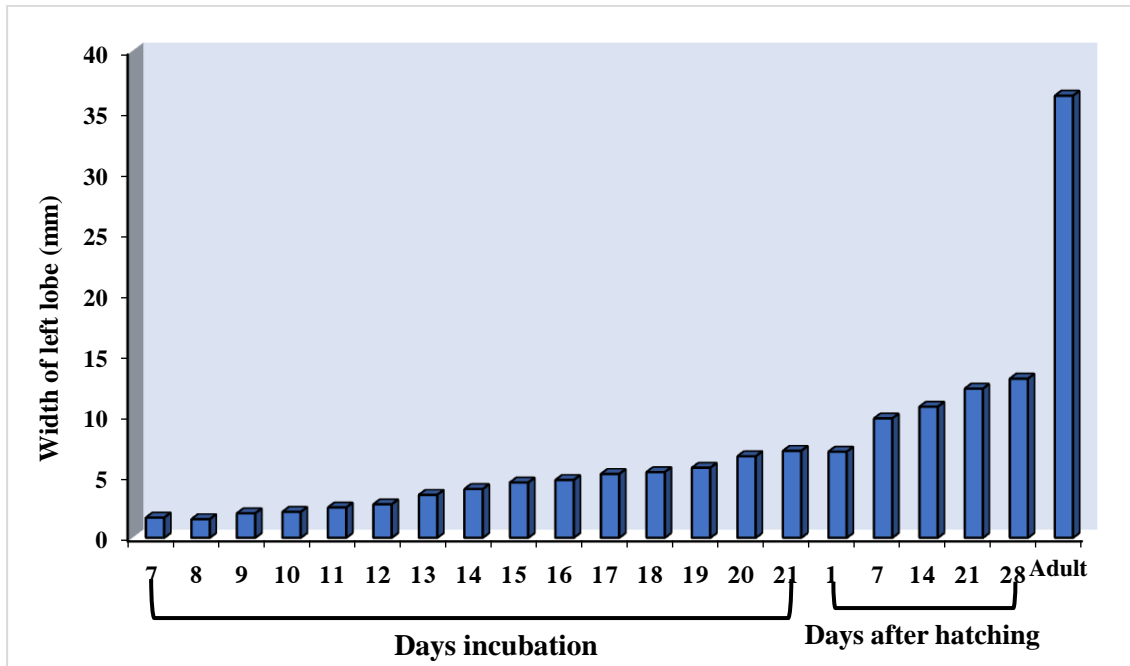
أعطت قياسات عرض الفص الأيمن لكبد جنين الدجاج المنزلي *Gallus gallus domesticus* للاعمار من 7 ايام فما فوق ولغاية الفقس وبعد الفقس والبالغ فروق معنوية عالية ($P < 0.001$) وكان عرض الفص الايمن لكبد الدجاج في البالغ الأعلى معدلاً بين الاعمار المدروسة وبلغ (41.00 ± 0.28 mm) في حين سجل جنين عمر 7 أيام حضانة ادنى قيمة (1.93 ± 0.32 mm) لعرض الفص الأيمن للكبد كما موضح في الشكل (4-136).



شكل (4-136): معدل عرض الفص الأيمن بالمليمتر (mm) لكبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ. الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$.

5-4-4 عرض الفص الايسر Width of left lobe

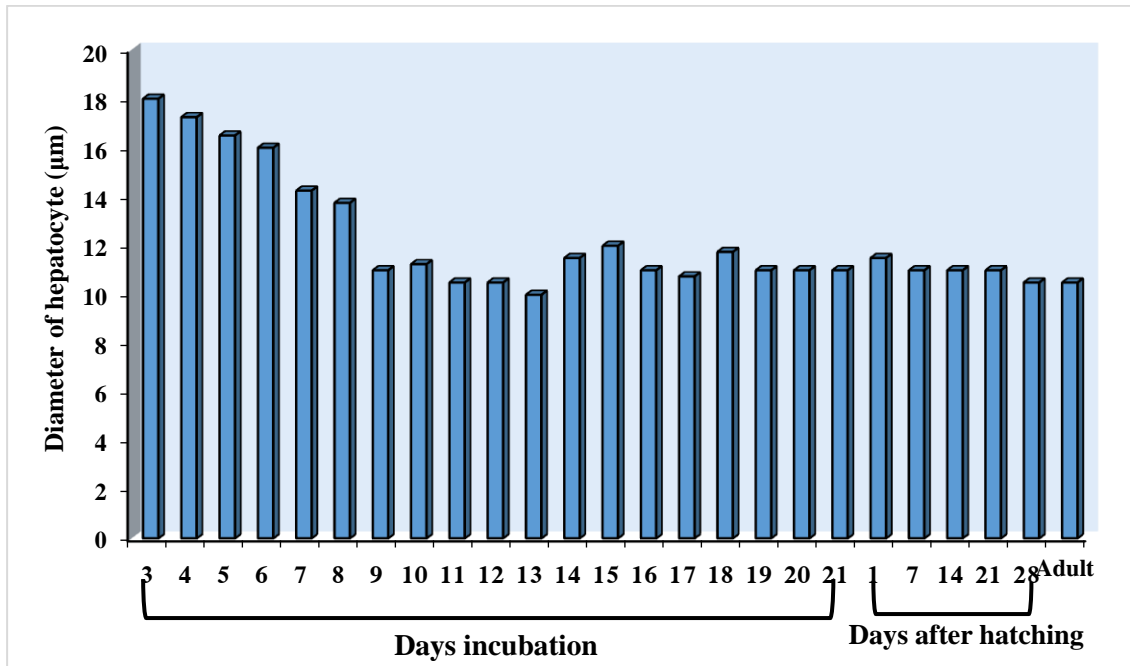
شملت قياسات عرض الفص الايسر لكبد جنين الدجاج المنزلي *Gallus gallus domesticus* بالاعمار ابتداءً من 7 ايام حضانة وصولاً الى مرحلة الفقس وبعد الفقس والبالغ زيادة في عرض هذا الفص وقد كانت هذه الزيادة بفروق معنوية عالية ($P < 0.001$) كما هو موضح بالشكل (4-137) وكانت اعلى قيمة لعرض الفص الايسر في البالغ فقد بلغت (36.34 ± 5.99 mm) بينما سجل عرض الفص الايسر لكبد جنين عمر 7 ايام حضانة ادنى قيمة وكانت (1.67 ± 0.17 mm) في حين تراوحت القيم الاخرى بين هاتين القيمتين.



شكل (4-137): معدل عرض الفص الأيسر بالمليمتر (mm) لكبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ. الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$.

6-4-4 قطر الخلية الكبدية Diameter of hepatocyte

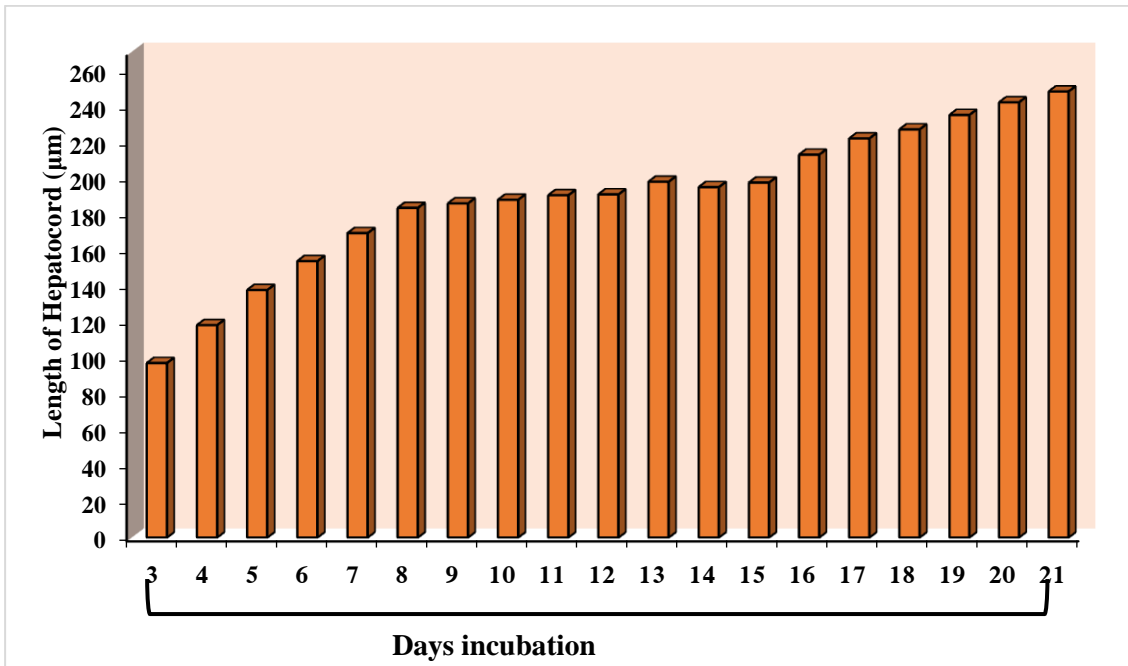
لوحظ من الشكل (4-138) وجود فروق معنوية عالية بين الاعداد جميعها بصورة عامة ($P < 0.001$)، من حيث زيادة قطر الخلية الكبدية لاسيما بين الاعداد ابتداءً من جنين عمر 3 أيام حضانة صعوداً وزاد الفرق كلما تقدم عمر جنين الدجاج ليستقر عند جنين عمر 9 أيام حضانة، وقلت الفروق بعده اي ان اكثر الفروق بين الاعداد كانت في المراحل المبكرة من التكوين الجنيني، وان اعلى قطر للخلية الكبدية كان في جنين عمر 3 ايام حضانة فقد بلغ معدله ($18.00 \pm 0.94 \mu\text{m}$)، واقل قطر كان في جنين عمر 13 يوماً حضانة فقد بلغ معدله ($10.00 \pm 0.31 \mu\text{m}$).



شكل (4-138): معدل قطر الخلية الكبدية بالميكروميتر (μm) في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ. الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$.

7-4-4 طول الحبال الكبدية Length of hepatocord

قيست اطوال الحبال الكبدية للجنين من عمر 3 ايام حضانة ولغاية الفقس وذلك لطولها وصعوبة قياسها بعد الفقس فقد لوحظ من الشكل (4-139) وجود فروق معنوية عالية ($P < 0.001$) بصورة عامة في طول الحبال الكبدية في كبد جنين الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* بين الاعداد ابتداءً من جنين عمر 3 ايام حضانة والاعداد الاخرى وقلت الفروق تدريجياً عند جنين عمر 9 ايام حضانة ولكن تبقى الفروق المعنوية باستمرار تكوين الجنين، لتكون الحبال الكبدية بعد الفقس عند عمر 21 يوماً حضانة طويلة جداً. وكانت اعلى قيمة للحبال الكبدية عند فقس الجنين 21 يوم حضانة فقد بلغ ($248 \pm 0.94 \mu\text{m}$) واقل قيمة كانت في جنين عمر 3 ايام حضانة اذ بلغ ($97.50 \pm 6.12 \mu\text{m}$).



شكل (4-139): معدل طول الحبال الكبدية بالميكروميتر (μm) في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانه. الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$.

8-4-4 قطر الوريد المركزي Diameter of central vein

اما قطر الوريد المركزي في كبد جنين الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus*

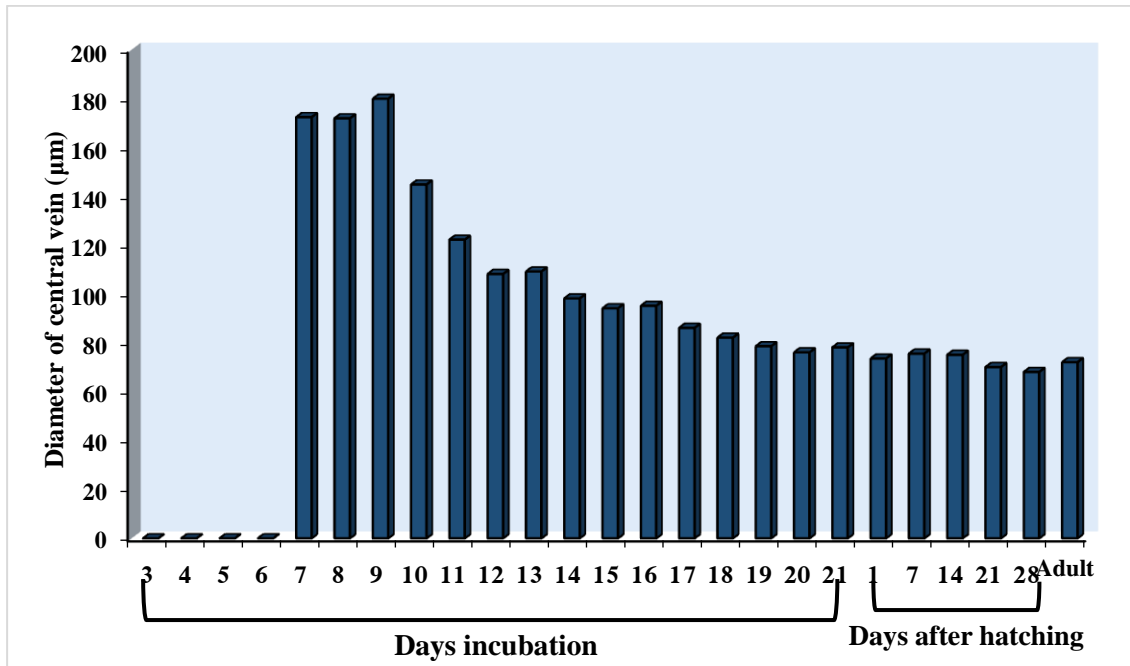
فان الفروق المعنوية العالية ($P < 0.001$) بدأت تظهر بعد جنين عمر 7 ايام حضانه فقل قطر

الوريد المركزي كلما تقدم جنين الدجاج بالعمر لحين وصوله الى البالغ كما موضح في الشكل (4-

140). وقد سجل اعلى قيمة لقطر الوريد المركزي عند جنين عمر 9 ايام حضانه بمقدار

($180 \pm 7.37 \mu\text{m}$) وادنى قيمة كانت (0.00 ± 0.00) كانت في الاجنة خلال الأعمار (3-6) ايام

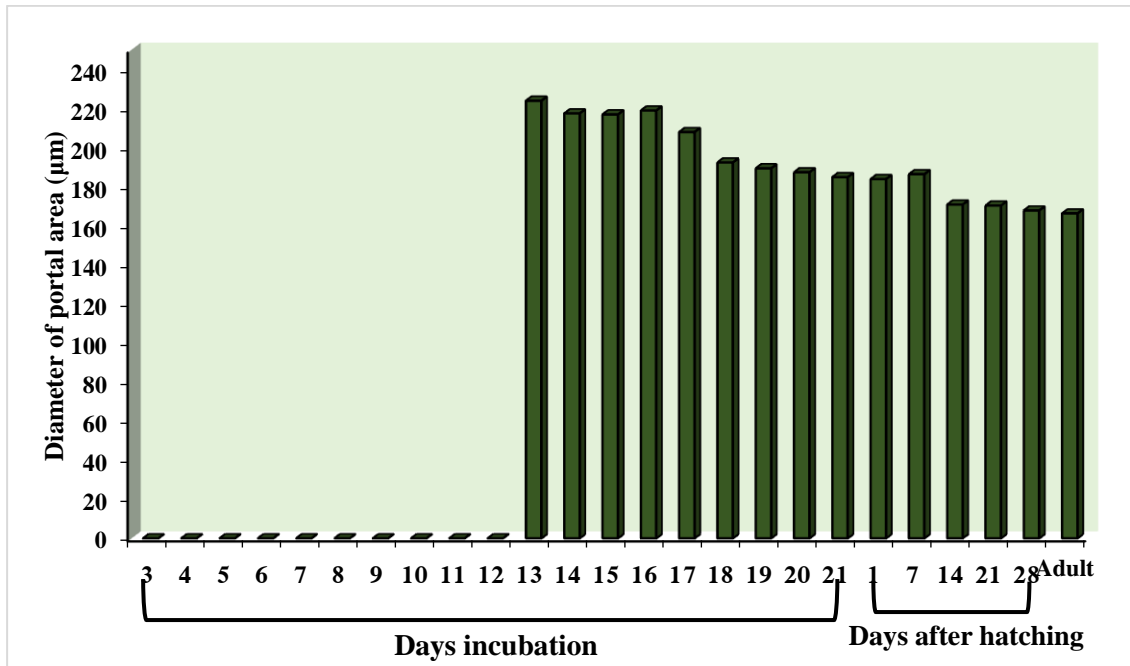
حضانه.



شكل (4-140): معدل قطر الوريد المركزي بالميكروميتر (μm) في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ. الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$.

9-4-4 قطر الباحة البابية Diameter of portal area

لوحظ من الشكل (4-141) انه لا توجد فروق معنوية ($P > 0.05$) في معدل قطر الباحة البابية لكبد اجنة الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* في الاعمار الاولى من التكوين الجنيني وظهرت هذه الفروق المعنوية عند جنين عمر 13 يوماً حضانة، واستمرت تلك الفروق المعنوية بمقارنتها مع صوص الدجاج بعمر 7 ايام بعد الفقس حتى البالغ وبفرق معنوي عالي ($P < 0.001$)، وقد سجل اعلى قيمة لمعدل قطر الباحة البابية في جنين عمر 13 يوماً حضانة فقد بلغ (224.00 ± 11.50) مايكروميتر وكانت اقل قيمة في الاجنة بأعمار من 13 يوماً فما دون وعند البالغ بلغت قيمة قطر الباحة البابية (166.5 ± 0.00) مايكروميتر.



شكل (4-141): معدل قطر الباحة البابية بالميكروميتر (μm) في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ. الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$ بعد عمر 13 يوم.

4-5 تحليل الحموض الامينية Analysis of amino acids

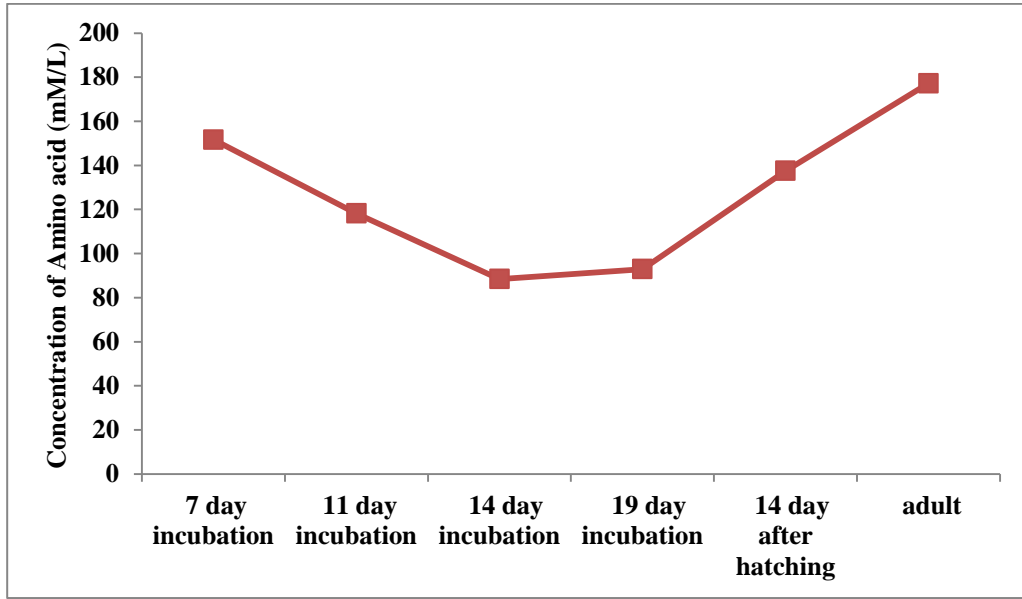
أظهرت النتيجة الحالية للحموض الامينية Amino acids المدروسة في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* وللجنة باعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص دجاج عمر 14 يوماً والبالغ ان هناك فروق معنوية عند مستوى احتمالية ($P < 0.001$) بين الاجنة للايام (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة فقد بلغ معدل التراكيز ($151.69 \pm 14.15 \text{mM/L}$ ، $118.22 \pm 15.28 \text{mM/L}$ ، $88.46 \pm 10.76 \text{mM/L}$)، وصوص الدجاج عمر 14 يوماً والبالغ معاً إذ بلغ معدل تراكيزهما ($137.54 \pm 10.42 \text{mM/L}$ ، $177.25 \pm 16.40 \text{mM/L}$) على التوالي، بينما كان هناك فروق معنوية ($P < 0.05$) بين الاجنة بعمر (11، 14، 19) يوماً حضانة إذ بلغ معدل تراكيزهم ($118.22 \pm 15.28 \text{mM/L}$ ، $88.46 \pm 10.76 \text{mM/L}$ ، $92.97 \pm 10.76 \text{mM/L}$) على التوالي، وكلاً على حدة ومع البالغ الذي كان تركيز الحموض الامينية فيه ($177.25 \pm 16.40 \text{mM/L}$)

وكذلك بين جنين عمر 7 أيام حضانة فقد بلغ تركيز الحموض الامينية فيه (151.69±14.15mM/L) مع جنين عمر 11 يوماً حضانة الذي كان تركيز الحموض الامينية فيه (118.22±15.28mM/L) ومع صوص الدجاج بعمر 14 يوماً وبتركيز (137.54±10.42mM/L). وبين جنين عمر 11 يوماً حضانة والذي كان تركيز الحموض الامينية فيه (118.22±15.28mM/L) مع اجنة عمر (14، 19) يوماً حضانة وبتركيز (88.46±10.76mM/L، 92.97±10.76mM/L) على التوالي وصوص الدجاج بعمر 14 يوماً وبتركيز (137.54±10.42mM/L). وكذلك بين جنين عمر 14 يوماً حضانة والذي كان تركيز الحموض الامينية (88.46±10.76mM/L) مع جنين عمر 19 يوماً حضانة الذي كان بتركيز (92.97±10.76mM/L) إذ انها لم تظهر أية فروق معنوية بين كل مرحلتين معاً (P>0.05)، وان اعلى مستوى للحموض الامينية بشكل عام كان في مرحلة البالغ إذ بلغ (177.25±16.40mM/L)، وقل مستوى للحموض الامينية كان في جنين عمر 14 يوماً حضانة بلغ (88.46±10.76mM/L) (جدول 4-1، شكل 4-142).

جدول (4-1): معدل تركيز الحموض الأمينية في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* التي تم حسابها خلال أيام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.

Groups	Concentration of Amino acid (mM/L) (mean±S.E)					
	7 days incubation	11 days incubation	14 days incubation	19 days incubation	14 days after hatching	Adult
Amino acid	151.69±14.15	118.22±15.28	88.46±10.76	92.97±10.76	137.54±10.42	177.25±16.40

الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية P<0.001 والفروق معنوية عند مستوى احتمالية P<0.05.



شكل (4-142): معدل تركيز الحموض الأمينية في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* التي تم حسابها خلال أيام الحضانة وبعد الفقس والبالغ. الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$ والفروق معنوية عند مستوى احتمالية $P < 0.05$.

وضح الجدول (4-2) والشكل (4-143) والملاحق (1-6) ان الكبد في جنين الدجاج

عمر (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص الدجاج عمر 14 يوماً والبالغ، احتوائه على 18

حمضاً امينياً وهي الاسبارتيك (Asp)، الكلوتاميك (Glu)، السيرين (Ser)، الارجنين (Arg)،

الاسبرجين (Asn)، السيستين (Cys)، الالنين (Ala)، البرولين (Pro)، الكلايسين (Gly)،

الثيريونين (Thr)، التايروسين (Tyr)، الفالين (Val)، الميثيونين (Met)، الهستيدين (His)،

الايزوليوسين (Ile)، الليوسين (Leu)، الفينيل النين (Phe) واللايسين (Lys) وان اعلى تركيز

للحموض الامينية كان لحمض السيستين (Cys) (175.08 ± 5.14) في جنين عمر 7 ايام

حضانة. بينما اعلى تركيز للحموض الامينية في صوص الدجاج عمر 14 يوماً كان لحموض

الاسبرجين (Asn) (175.94 ± 24.89)، الالنين (Ala) (152.02 ± 13.45)، الهستيدين (His)

(158.94 ± 13.54)، الفالين (Val) (135.84 ± 16.20)، الثيريونين (Thr) (143.48 ± 11.91)

واللايسين (Lys) (233.82 ± 7.86). اما اعلى تركيز للحموض في كبد البالغ كان للحموض

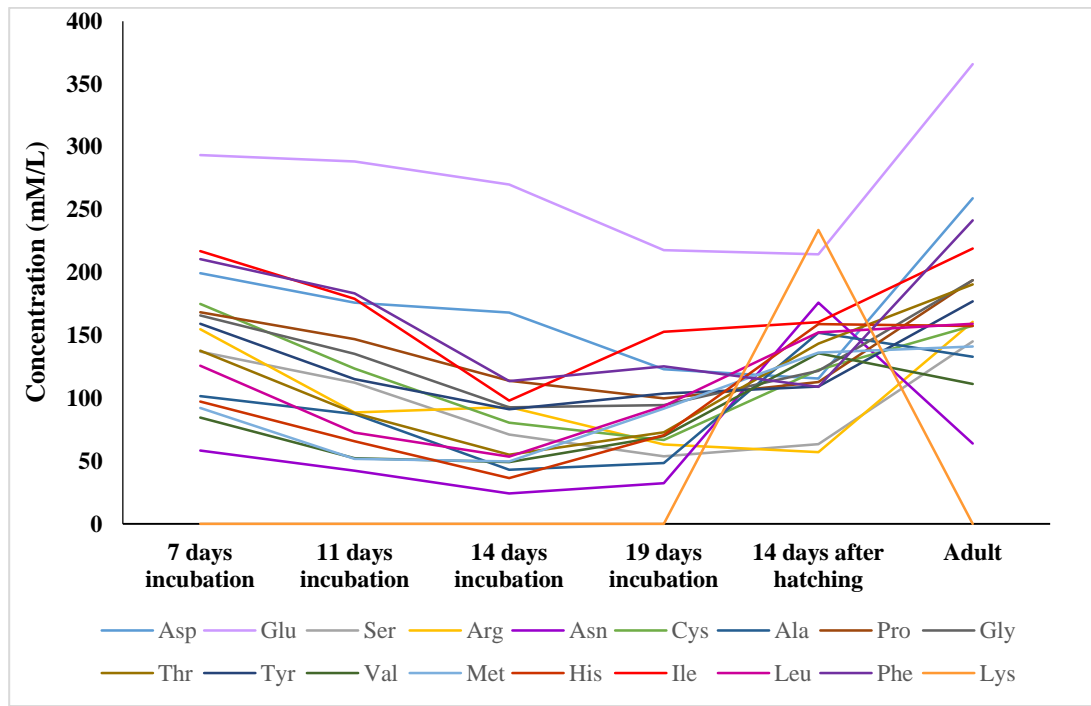
الاسبارتيك (Asp) (259.17 ± 4.60) ، الكلوتاميك (Glu) (365.85 ± 24.11) ، السيرين (Ser) (145.25 ± 2.69) ، الارجنين (Arg) (160.88 ± 2.14) ، البرولين (Pro) (193.80 ± 11.05) ، الكلايسين (Gly) (190.63 ± 4.26) ، الترتوفان (Tyr) (177.04 ± 14.97) ، الميثيونين (Met) (141.06 ± 17.57) ، الايزوليوسين (Ile) (219.17 ± 50.68) ، الليوسين (Leu) (159.21 ± 33.74) والفنيل النين (Phe) (241.46 ± 8.38) .

اما ادنى تركيز للحموض الامينية فقد كان في جنين عمر 14 يوماً حضانة وكان للحموض الاسبرجين (Asn) (24.19 ± 1.30) ، الالنين (Ala) (43.04 ± 2.18) ، الكلايسين (Gly) (92.84 ± 4.22) ، الثيونين (Thr) (55.13 ± 6.16) ، التايروسين (Tyr) (91.15 ± 15.28) ، الفالين (Val) (49.18 ± 10.99) ، الميثيونين (Met) (49.66 ± 4.01) ، الهستيدين (His) (36.46 ± 8.54) ، الايزوليوسين (Ile) (98.22 ± 4.57) والليوسين (Leu) (53.57 ± 7.34) ، وان اقل تركيز للحموض الامينية في جنين عمر 19 يوماً حضانة كان للحموض السيرين (Ser) (53.71 ± 9.43) ، السيستين (Cys) (66.70 ± 4.83) والبرولين (Pro) (99.80 ± 7.54) ، اما الحموض الاسبارتيك (Asp) (115.72 ± 10.23) ، الكلوتاميك (Glu) (214.59 ± 16.92) ، الارجنين (Arg) (57.18 ± 5.27) والفنيل النين (Phe) (109.02 ± 6.21) فكان ادنى تركيز لهم في صوص الدجاج عمر 14 يوماً كذلك تفرد الحمض الأميني اللايسين (Lys) بكونه لم يظهر فقط عند صوص الدجاج عمر 14 يوماً وبتركيز (233.82 ± 7.86) اما الاعمار الاخرى فلم يسجل له أي تركيز يذكر. كما موضح في الجدول (4-2) فقد بينت النتائج الإحصائية بوجود فروقات معنوية عالية ($P < 0.001$) بين كل الاعمار والحموض الامينية ما عدا الحمض الاميني اللايسين (Lys) الذي لم يظهر فروق معنوية بين الاعمار المدروسة ($P > 0.05$) في حين كان حمض الكلوتاميك اعلى الحموض تركيزاً عند مقارنته مع تراكيز الحموض الامينية الاخرى.

جدول (4-2): تركيز كل حمض اميني في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.

Group s	Concentration (mM/L) (mean±S.E)					
	7 days incubation	11 day incubation	14 day incubation	19 day incubation	14 after hatching	Adult
Asp	199.46±24.10	175.99±10.47	168.21±9.87	122.96±4.53	115.72±10.23	259.17±4.60
Glu	293.43±17.61	288.36±24.20	270.00±2.08	217.83±8.79	214.59±16.92	365.85±24.11
Ser	137.06±3.24	112.27±5.58	71.09±9.21	53.71±9.43	63.53±9.42	145.25±2.69
Arg	154.80±15.48	88.74±34.67	92.91±5.39	63.32±6.13	57.18±5.27	160.88±2.14
Asn	58.28±7.13	42.31±7.72	24.19±1.30	32.36±5.71	175.94±24.89	64.00±5.49
Cys	175.08±5.14	123.67±8.39	80.50±12.16	66.70±4.83	122.65±5.15	157.81±10.07
Ala	101.63±1.79	87.44±3.29	43.04±2.18	48.58±14.33	152.02±13.45	133.09±10.31
Pro	168.30±10.58	146.90±8.76	114.00±13.97	99.80±7.54	112.91±3.22	193.80±11.05
Gly	165.75±11.37	135.28±3.20	92.84±4.22	94.50±18.63	121.57±22.57	190.63±4.26
Thr	137.72±6.31	88.17±10.02	55.13±6.16	72.94±5.05	143.48±11.91	135.94±11.80
Tyr	159.31±0.64	115.25±9.14	91.15±15.28	103.73±11.59	109.19±5.66	177.04±14.97
Val	84.60±2.01	52.33±9.04	49.18±10.99	69.89±3.12	135.84±16.20	111.27±1.89
Met	92.30±3.06	51.85±7.52	49.66±4.01	91.81±5.53	136.35±13.65	141.06±17.57
His	97.47±6.24	65.73±3.72	36.46±8.54	70.51±25.43	158.94±13.54	157.56±27.16
Ile	217.00±4.68	179.16±4.59	98.22±4.57	152.74±36.35	160.45±31.13	219.17±50.68
Leu	125.96±0.61	72.75±3.99	53.57±7.34	93.72±34.75	152.44±39.64	159.21±33.74
Phe	210.56±1.74	183.52±13.49	113.72±12.11	125.40±2.68	109.02±6.21	241.46±8.38
Lys	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00	233.82±7.86	0.00±0.00

الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P<0.001$.



شكل (4-143): تركيز كل حمض اميني في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ. الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$.

6-4 تحليل الكلايوجين Analysis of glycogen

تم تحليل الكلايوجين في كبد أجنة طائر الدجاج المحلي للأعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص الدجاج عمر (14) يوماً والبالغ ووجد أن أعلى تركيز للكلايوجين كان في جنين عمر (19) يوماً حضانة إذ بلغ (675.95 ± 51.31) ملغم / 100 ملغم من الكبد، أما أدنى تركيز كان في الدجاج البالغ فقد بلغ (489.02 ± 6.29) ملغم / 100 ملغم من الكبد وعلى الرغم من وجود الاختلاف في التراكيز بين الأعمار المدروسة إلا أنه لم يكن معنوياً ($P > 0.05$) عند مستوى احتمالية بين هذه الأعمار جميعها.

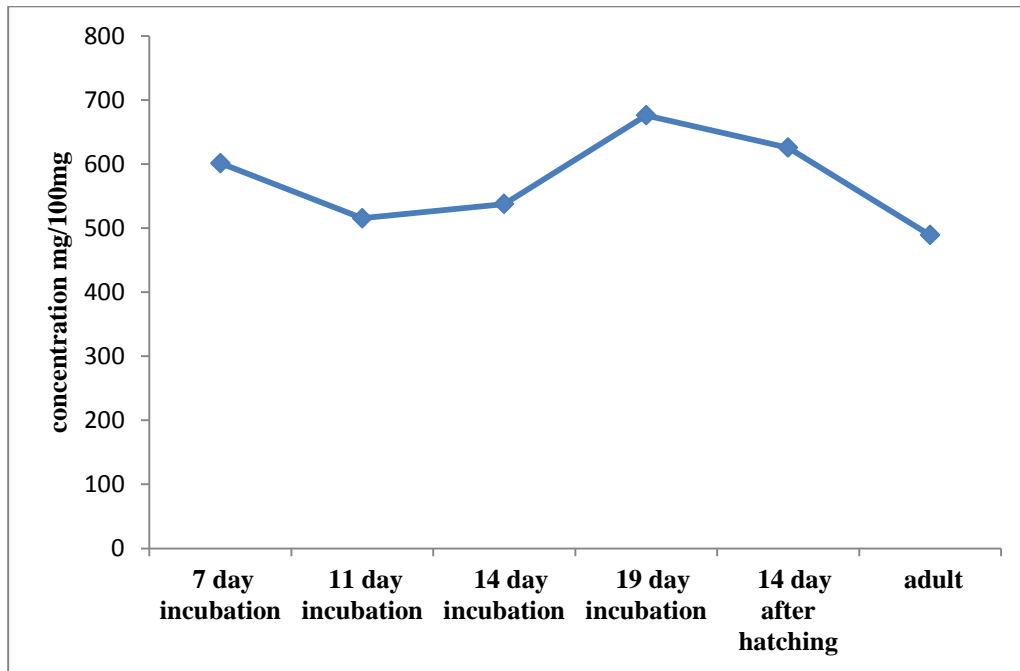
لوحظ أن الكلايوجين في جنين (7) أيام حضانة قد سجل (601.22 ± 51.65) ملغم / 100 ملغم من الكبد وفي جنين (11) يوماً حضانة قل تركيزه إلى (515.21 ± 74.15) ملغم / 100 ملغم من الكبد، ثم ازداد مرة أخرى في جنين (14) يوماً إلى (537.68 ± 41.27) ملغم / 100 ملغم من الكبد واستمر بالزيادة بوصوله إلى أعلى تركيز فقد بلغ (675.95 ± 51.31) ملغم / 100 ملغم

من الكبد في جنين دجاج عمر (19) يوماً حضانة، ثم بدء التركيز بالانخفاض قليلاً في صوص الدجاج عمر (14) يوماً (625.53±86.23) وفي البالغ سجل أدنى تركيز له وهو (489.02±6.29) ملغم/ 100 ملغم من الكبد (جدول 4-3، شكل 4-144، الملاحق من 7-12).

جدول (4-3): معدل تركيز الكلايوجين في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال أيام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.

Group	Concentration mg/100 mg of liver (mean±S.E)					
	7 days incubation	11 days incubation	14 days incubation	19 days incubation	14 days after hatching	Adult
Glycogen	601.22±51.65	515.21±74.15	537.68±41.27	675.95±51.31	625.53±86.23	489.02±6.29

لا توجد فروق معنوية عند مستوى احتمالية $P>0.05$.



شكل (4-144): معدل تركيز الكلايوجين في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال أيام الحضانة وبعد الفقس والبالغ. لا توجد فروق معنوية عند مستوى احتمالية $P>0.05$.

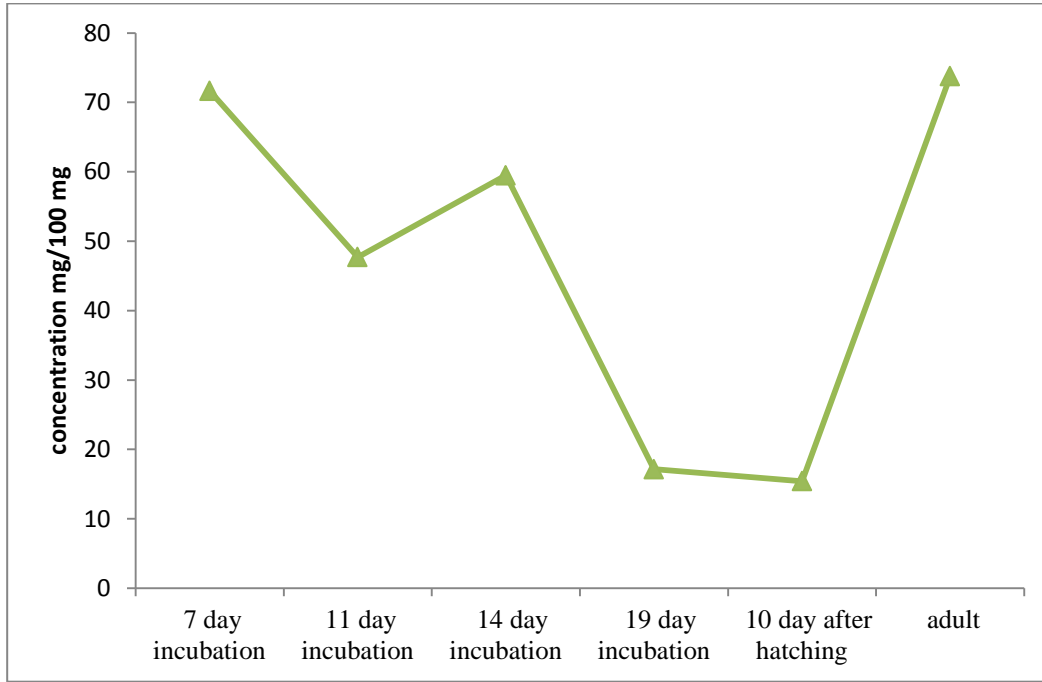
7-4 تحليل الحموض الدهنية Analysis of fatty acid

ظهر في الجدول (4-4) والشكل (4-4) والملاحق (13-18) ان اعلى تركيز للحموض الدهنية كان عند البالغ وبلغ معدله (73.79 ± 15.20) ملغم/ 100 ملغم من الكبد، وادنى تركيز له في صوص الدجاج عمر 14 يوماً فقد بلغ معدله (15.41 ± 2.17) ملغم/ 100 ملغم من الكبد واحصائياً كان هناك فروقات معنوية عالية ($P < 0.001$) بين الاعمار كافة معاً، بينما لم تظهر فروق معنوية ($P > 0.05$) بين البالغ الذي بلغ تركيزه كما ذكر أعلاه (73.79 ± 15.20) ملغم/ 100 ملغم من الكبد والأجنة بعمر (7، 11، 14) يوماً حضانة وبتراكيز (71.65 ± 17.74) ، (47.71 ± 7.83) ، (59.49 ± 12.69) ملغم/ 100 ملغم من الكبد على التوالي، وجنين بعمر (7) ايام حضانة الذي كان تركيز الحموض الدهنية فيه (71.95 ± 17.74) ملغم/ 100 ملغم مع الأجنة بعمر (11، 14) يوماً حضانة، والتي كانت تراكيزهم (47.71 ± 7.83) ، (59.49 ± 12.69) ملغم/ 100 ملغم من الكبد على التوالي، كذلك جنين عمر (11) يوماً حضانة والذي كان تركيز الحموض الدهنية فيه (47.71 ± 7.83) ملغم/ 100 ملغم من الكبد مع الأجنة عمر (14، 19) يوماً والتي بلغت تراكيزهم (59.49 ± 12.69) ، (17.15 ± 0.71) ملغم/ 100 ملغم من الكبد على التوالي وأخيراً جنين بعمر (19) يوماً حضانة الذي كان تركيز الحموض الدهنية فيه (17.5 ± 0.71) ملغم/ 100 ملغم من الكبد مع صوص الدجاج عمر (14) يوماً الذي كان تركيزه (15.41 ± 2.17) ملغم/ 100 ملغم من الكبد، أما فيما عداها فقد أظهرت فروق معنوية ($P < 0.05$) بين كل يوم وآخر على حدة.

جدول (4-4): معدل تركيز الحموض الدهنية في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.

Group	Concentration mg/100 mg of liver (mean±S.E)					
	7 days incubation	11 days incubation	14 days incubation	19 days incubation	14 days after hatching	Adult
Fatty acids	71.65±17.74	47.71±7.83	59.49±12.69	17.15±0.71	15.41±2.17	73.79±15.20

الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$.



شكل (4-145): معدل تركيز الحموض الدهنية في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ. الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$.

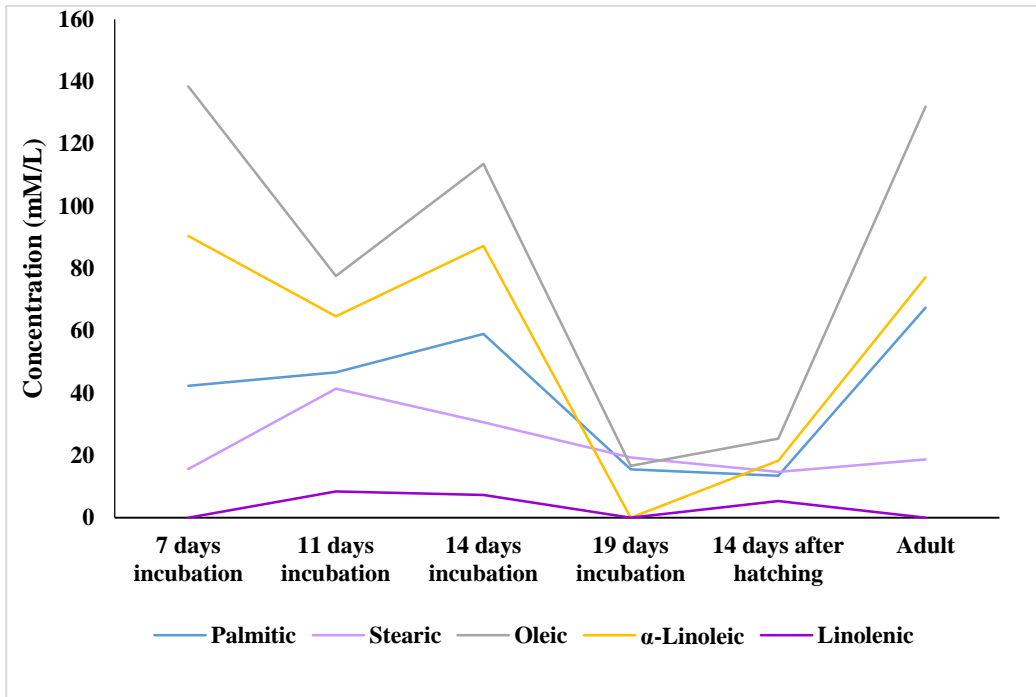
اما الحموض الدهنية الموجودة في كبد جنين الدجاج عمر (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص الدجاج عمر 14 يوماً والبالغ فقد وجد بأن هناك 5 حموض دهنية وان اعلى تركيز للحمض الاوليك Oleic acid (138.37 ± 9.29) وحمض اللينوليك Linoleic acid (90.38 ± 10.20) كان في اليوم (7) حضانة، اما الحمض الدهني الستياريك Stearic acid فقد كان اعلى تركيز له (41.36 ± 24.95) عند جنين عمر (11) يوماً حضانة وكذلك الحمض الدهني الفا لينولينيك α -Linolenic acid الذي اظهر اعلى تركيز له (8.41 ± 2.11) في جنين

عمر (11) يوماً حضانة واما اعلى تركيز للحمض الدهني البالمتيك Palmitic acid فقد كان (67.35±9.06) عند البالغ. بينما ادنى تركيز للحموض الدهنية البالمتيك، الستياريك، اللينولييك والفا لينولينيك فقد كان عند صوص الدجاج عمر 14 يوماً وكالاتي (13.45±1.5)، (14.65±7.41، 18.29±7.22، 5.33±10.56). في حين أظهر جنين عمر 19 يوماً حضانة ادنى تركيز للحمض الدهني الاوليك Oleic acid هو (16.61±5.40) بينما ان كل من الحمض الدهني اللينولييك Linoleic acid لم يظهر أي تركيز في جنين عمر 19 يوماً حضانة، وكذلك الحمض الدهني الفا لينولينيك α -Linolenic acid لم يظهر أي تركيز له في اجنة عمر (7، 19) يوماً حضانة والبالغ. وأشارت النتائج الإحصائية الى وجود فروقات معنوية عالية بين الاعمار والحموض الدهنية كافة عدا الحمض الدهني الستياريك الذي لم يظهر وجود فروق معنوية في تراكيزه ضمن المراحل المذكورة انفاً ($P>0.05$) في حين كان حمض الأوليك اعلى الحموض الدهنية تركيزاً عند مقارنته مع تراكيز الحموض الدهنية الأخرى خلال الاعمار المدروسة (الجدول 4-5، شكل 4-146).

جدول (4-5): تركيز كل حمض دهني في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ.

Groups	Concentration mg/100 mg of liver (mean±S.E)					
	7 days incubation	11 days incubation	14 days incubation	19 days incubation	14 days after hatching	Adult
Palmitic C16:0	42.26±1.88	46.62±3.86	58.98±4.20	15.51±0.67	13.45±1.5	67.35±9.06
Stearic C18:0	15.59±2.46	41.36±24.95	30.58±15.32	19.31±7.43	14.65±7.41	18.70±1.54
Oleic C18:1	138.37±9.29	77.57±14.04	113.48±20.98	16.61±5.40	25.31±1.38	131.93±4.51
Linoleic C18:2	90.38±10.20	64.57±1.67	87.18±23.38	0.00±0.00	18.29±7.27	77.18±10.48
α -Linolenic C18:3	0.00±0.00	8.41±2.11	7.24±1.46	0.00±0.00	5.33±0.56	0.00±0.00

الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P<0.001$.



شكل (4-146): تركيز كل حمض دهني في كبد الدجاج المحلي *Gallus gallus domesticus* خلال ايام الحضانة وبعد الفقس والبالغ. الفروق معنوية عالية عند مستوى احتمالية $P < 0.001$.

الفصل الخامس

المناقشة

Discussion

5- المناقشة Discussion

5-1 الوصف الشكليائي للكبد وكيس الصفراء في طائر الدجاج المحلي البالغ

Morphological description of liver and gallbladder in adult local chicken bird

يشغل عضو الكبد في طائر الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus* جزءاً كبيراً من التجويف الجسمي، ويقع في الجزء العلوي من التجويف البطني الصدري ضمن منطقة الأضلاع، يتموضع الجزء العلوي الأمامي منه ضمن الجزء القمي للقلب وجزؤه السفلي يقع ضمن القانصة، وقد تفقت هذه النتيجة كلياً مع كل من (1990) Mclelland و (1997) Hickman *et al.* في دراستهما على الطيور و (2016) Ibrahim *et al.* في دراستهم على كبد طائر دجاجة الماء خضراء الارجل (Moorhen bird (*Callinula chloropus*) و (1997) Hristov *et al.* في دراستهم التشريحية لبعض أعضاء الجهاز الهضمي ومنها كبد طائر الكناري المنزلي (2017) Domestic canary (*Serinus canaria*)، وكذلك مع (2019) Tarek *et al.* في دراستهم الشكليانسية لكبد طائر فروج الدجاج المحلي.

يكون شكل الكبد في طائر الدجاج المحلي البالغ في النتيجة الحالية بشكل عضو ثنائي الفصوص وهذا ما أشار إليه كل من (1997) Hickman *et al.* و (1998) Whittow من خلال دراستهم على الدجاج وكذلك مع (1997) Bailey *et al.* من خلال دراستهم على الحباري الأسير Captive bustoids و (2006) Illanes *et al.* و (2006) Stronelli *et al.* من خلال دراستهم على النعام Ostriches وكذلك مع (2012) Hena *et al.* من خلال دراستهم على الحمام *Columbia livia* والسمان الياباني (*Coturnic japonica*) Japanese quail، فضلاً عن دراسة الشويلي (2012) على طائر العصفور المحلي (*Passer domesticus*) House sparrow.

أظهرت النتيجة الحالية بأن الفص الأيمن أكبر من الفص الأيسر وممتداً نحو الأمام قليلاً منه، ويكون اهليجي الشكل ويرتبط الفصان في الجهة الأمامية بوساطة رباط مستعرض بين الفصين، وهذا يتفق مع دراسة (Bryden and Cumming (1980) على طائر الدجاج، ومع (1988) Bezuidenhout و (1990) Mclelland و (2019) Tarek *et al.* في دراستهما على كبِد طائر فروج الدجاج المحلي Broilers، ومع دراسة (2016) Hünigen *et al.* على كبِد طائر الديك الرومي البري الكندي Wild Canadian turkey وطائر الديك الرومي لبريطانيا المتحدة British united turkey، وكذلك تتفق مع ما أشار إليه Hussein and Hussein (2016) في دراستهما على كبِد نوعين من الدجاج البالغ اللذين هما: دجاج اللحم المحلي *Gallus gallus*، ودجاج الماء *Galinula chloropus* في جنوب العراق، ومع دراسة Al-Hamadawi *et al.* (2017) على كبِد ثلاثة أنواع من الطيور البرية في العراق، إذ كان الفص الأيمن لكبِد طائر الحمامة الضاحكة Laughing dove وطائر الرفراف الأبيض White-throated kingfisher أكبر من الفص الأيسر، ومع دراسة (2013) Hamodi *et al.* على كبِد النورس *Gull (Larus canus)* وكبِد دجاج غينيا *Numida meleagris*، ولا تتفق النتيجة الحالية مع كلٍّ من (2016) Mohsin and Hameed في دراستهما على كبِد طائر الدرة *Melopsittacus undulatus*، وكذلك مع دراسة (2012) Rodrigus *et al.* على كبِد طائر الرية الكبرى *Rhea americana*، وكذلك دراسة (2016) Ibrahim *et al.* على كبِد دجاجة الماء خضراء الأرجل Local marhen، ودراسة (2017) Al-Hamadawi *et al.* على كبِد طائر العوسق Common kestrel إذ وجدوا أن الفص الأيسر للكبِد يكون أكبر من الأيمن وكذلك لا تتفق النتيجة الحالية مع دراسة (1997) Bailey *et al.* على كبِد طائر الحبارى الأسير Captive bustards، وأيضاً مع دراسة (2013) Hamodi *et al.* على كبِد طائر البيغاء المتيممة *Agaparnis fischeri*، ومع دراسة (2018) Faraj على كبِد طائر مرزة المستنقعات *Circus*

Marsh harrier aeruginosus، في أن الكبد مكون من فصين أيمن وأيسر متساويين بالحجم، وقد أظهرت النتيجة الحالية بأن الفص الأيسر مقسم الى فصين ثانويين: فص وسطي Medial lobe أكبر وأعرض من الفص الآخر وهو الفص الجانبي Lateral lobe، وهذا يتفق مع دراسة (Mclelland 1990) في كبد الدجاج والديك الرومي، كذلك في كبد النورس (*Larus canus*) Gull وكبد طائر دجاج غينيا (*Numida meleagris*) (Hamodi et al., 2013)، ولا تتفق النتيجة الحالية مع دراسة (Mohsin and Hameed 2016) على كبد طائر الدرة، إذ أن الفص الأيسر مقسم الى ثلاثة فصوص ثانوية، وكذلك لا تتفق مع دراسة (Baily et al. 1997) على كبد طائر الحبارى الأسير ومع دراسة (Faraj 2018) على كبد طائر مرزة المستنقعات، إذ ذكروا أن الفص الأيسر للكبد يكون غير مقسم الى فصوص ثانوية.

لوحظ أن لون كبد طائر الدجاج المحلي البالغ في هذه النتيجة يتراوح ما بين الأحمر الداكن Dark red أو البني المحمر Reddish brown إلى بني Brown مائل إلى الاصفرار تقريباً وهذا يتفق مع ما أشار اليه (Hussein and Hussein 2016) في دراستهما على كبد الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus* ومع (Selman 2013) في دراستها على كبد طائر الغرة البيضاء المحلي (*Filica atra*) Local coot، ويعود التنوع في لون الكبد إلى مواقع التغذية Nutritional state للطيور البالغة التي تؤثر في اللون الطبيعي للكبد الذي هو عادة أحمر داكن إلى لون بني محمر وتغير لونه إلى الأصفر دليل على تغذية الطائر على غذاء غني بالدهون (Clark, 2005).

لوحظ في نتيجة الدراسة الحالية وجود تركيب كيسي مغزلي او كمثري الشكل تقريباً ذي لون أخضر غامق، يقع على السطح الاحشائي Visceral surface للفص الأيمن يدعى كيس الصفراء وهذا ما أشار إليه كل (Mclelland 1990) و (Schmidt et al. 2003) في دراستهم على الطيور، ويكون كيس الصفراء جيد التكوين في كل من دجاج غينيا *Numida*

melegris والنورس *Lorrus canus* (Hamoda et al., 2013)، العصفور المحلي Marsh *Passer domesticus* (Abed and Al-Bakri, 2011)، طائر مرزة المستنقعات *harrier* (Faraj, 2018)، والديك الرومي بنوعيه البري *Wild-type turkey* والنوع اللحمي *Meat type* (Hünigen et al., 2016)، إذ يوجد كيس الصفراء في الكثير من أنواع الطيور باستثناء معظم البيغاوات مثل طائر الدرة الاسترالية *Agaparnis undulates* (Mohsin and Hameed, 2016)، وطائر *Ostrish (Struthio camelus) fischeri* (Hamodi et al., 2013) وأن الحيوانات التي لا تمتلك كيس الصفراء لديها العاصرة اودي (Stornelli et al., 2006). Oddi sphincter التي تسيطر على إفراز الصفراء التي تفرز بكميات كبيرة من الكبد على عكس الحيوانات التي تمتلك كيس الصفراء لاسيما في الطيور اللاحمة إذ تصرف الصفراء من كلا الفصين بواسطة القناة المعوية الكبدية العامة *Common hepatoenteric duct* مباشرة إلى العفج (الاثني عشر) المجاور، أما القناة المعوية الكيسية *Cysticenteric* فتوجد في الطيور التي لها كيس الصفراء مثل رتبة الدجاجيات *Galliformes* (Alvares, 2014; Hünigen et al., 2016).

ظهر كيس الصفراء مكوناً من ثلاث مناطق هي القبة (الرأس) *Head*، الجسم *Body* والعنق *Neck* وهذا ما أشار إليه أيضاً (Mclelland 1990) في دراسته للدجاج *Fowl* وما أشار اليه (Bacha and Bacha 2000) في دراستهما للطيور، في حين اشار Subhan (2009) أن كيس الصفراء في الإوز المحلي *Local geese* يتكون من منطقتين فقط (الرأس والجسم) ولا يحتوي على منطقة العنق وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية.

5-2 التركيب النسيجي للكبد وكيس الصفراء في طائر الدجاج المنزلي البالغ

Histological structure of liver and gallbladder in adult local chicken bird

أظهرت النتيجة الحالية أن النسيج الحشوي الكبدي في الدجاج المحلي البالغ *Gallus gallus domesticus* محاط بمحفظة كليسون مكونة من طبقة رقيقة من خلايا ظهارية حرشفية مع نسيج ضام كثيف غير منتظم تحتها تتخللها ألياف مغراوية، وهذا يتفق مع ما ذكره Ruddy (Pallas) في دراستهم كبد طائر البط الصيني (2016) Al-Samawy *et al.* shelduck، إذ ذكروا ان المحفظة المحيطة بالكبد تكون سميكة وأشار الى ذلك ايضاً Khaleel (2017) *et al.* في كبد طائر النورس (*Larus canus*)، وربما يعود السبب الى الاختلاف بسمك المحفظة الى البيئة التي يعيش فيها الطائر التي تؤثر في نوعية غذائه. لوحظ في النتيجة الحالية ان المحفظة تمتد منها حواجز رقيقة غير عميقة لا تميز الكبد إلى فصيصات، وكذلك لا توجد حواجز بين فصيصية، وأشار إلى ذلك كل من (1963) Al-Dabagh and Abulla في دراستهما على طائر الدجاج، و(2009) Subhan في دراسته التركيب النسيجي لكبد طائر الإوز ذو السلالة المحلية *Anser anser*، أشار إلى ذلك أيضاً (2005) El-Zoghby في دراسته على طائر السلوى Quail، و(2015) Al-A'Aaraji في دراسته على الخصائص النسيجية لكبد ذكر الديك الرومي البلدي (*Lemeagris gallopava*) وكذلك (2017) Khaleel *et al.* في دراستهم التركيب الشكليائي والنسيجي لكبد طائر البط البري (الخصيري) (*Anas platyrhynhos*) Mallard duck، و(2016) Al-Samawy *et al.* في دراسته التركيب النسيجي لكبد طير الفاختة (*Frivaldszky*) Collard dove، وكذلك Tarek *et al.* (2019) في دراستهم الشكليائية النسيجية لكبد طائر دجاج الفروج Broiler، وقد أشار العديد من الباحثين الى عدم وجود فصيصات في الكبد إذ أظهرت نتيجة الفحص بالمجهر الالكتروني

الماسح (SEM) لكبد الدجاج المحلي البالغ في النتيجة الحالية عدم تميز النسيج الحشوي الكبدي إلى فصيصات متميزة نموذجية، وهذا ما أشار إليه (Nishimura *et al.* (2009) في دراسته لأنواع من الفقرات المختلفة ومنها الدجاج إذ ذكروا أن التكوين الضعيف للنسيج الضام بين الفصيصات Interlobular connective tissue أدى إلى قلة الحواجز بين الفصيصات مما يشير إلى عدم تمييزها، بينما تكون الفصيصات متميزة وواضحة في الخنزير والماعز وهذا يعود إلى التكوين الجيد للنسيج الضام بين الفصيصات وهذا يتفق مع ما جاء بالنتيجة الحالية وكذلك دراسة (Attia and Soliman (2005) على كبد النعام Ostrich، ودراسة (Taşçi *et al.* (2018) على الصقر الحوام Buzzard (*Buteo buteo*)، ودراسة (Al-Khazraji (2017) على كبد كل من البلبل أبيض الأذنين White eared bulbul (*Pycnonotus leucotis*) والبط الصيني (الخصيري) Mallard duck (*Anas platyrhchos*) والنورس (*Larus canus*) ودراسة (Abdelruidha (2015) على كبد البط المحلي العراقي Iraqi local duck ودراسة (Hussein and Hussein (2016) على كبد الدجاج المحلي (*Gallus gallus*) ودراسة (Domestic fowl ودجاج الماء Common Moorhen (*Gallinula chloropus*).

يتميز النسيج الحشوي الكبدي للدجاج المحلي البالغ في النتيجة الحالية أنه مكون من خلايا كبدية ظهرت بشكل مضلع أو متعدد الأضلاع أقرب إلى الخلايا المكعبة كبيرة الحجم فاتحة اللون ذات حدود غير واضحة تقريباً، حاوية على سايتوبلازم متجانس باهت اللون، يتقبل الملونات الحمضية، وتمتلك الخلية الكبدية قطباً وعائياً Vascular pole، وهو الجزء المطل على الجباني الكبدي Hepatic sinusoid وقطب صفراوي Biliary pole، وهو الجزء المطل على الفنية الصفراوية Bile canaliculi والأخرى تلامس الخلايا الكبدية المجاورة، كذلك تحتوي الخلية الكبدية على نواة، تقع ضمن القطب الوعائي، وتكون إما نواة واحدة أو نواتين Binucleated، وتمتاز بكونها كروية أو بيضوية الشكل متوسطة الحجم ذات مادة كروماتينية متوسطة الكثافة،

حاوية على نوية واحدة أو نويتين وهذا ما أشار إليه أيضاً كل من Purton (1969) في دراسته على طائر الدجاج *Gallus gallus*، و Bhatnagar and Singh (1982) في دراستهما على طائر الديك الرومي و Al-Hajam (2008) في دراسته كبد دجاج *Gallus domesticus* و Tarek *et al.* (2019) في دراستهم كبد دجاج الفروج، و Moslem (2015) في دراسته التركيب النسجي لكبد النعام الافريقي African ostrich و Faraj (2018) على كبد طائر مرزة المستنقعات Marsh harrier، ومع دراسة Khaleel *et al.* (2017) لكبد طائر البط البري (الخصيري) *Anas platyrhynchos*، وطائر النورس *Larus canus* إذ ذكروا أن شكل الخلايا الكبدية في طائر البط البري كانت مضلعة وهذا يتفق مع النتيجة الحالية، لكن الخلايا في كبد طائر النورس كانت بيضوية إلى غير منتظمة الشكل وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية، وقد أشار Alshamarry *et al.* (2010) إلى أن الاختلاف في شكل الخلايا الكبدية يعود إلى الاختلاف في الأنواع وربما يكون هو السبب في عدم تطابق شكل الخلايا الكبدية في الطيور.

وضح Yamamoto *et al.* (1985) و Murakami *et al.* (2001) إلى أن الخلايا الكبدية تظهر بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM) بشكل مجسم متعدد الأوجه إما خمسة أضلاع Pentagonal أو ستة أضلاع Hexagonal وهذا ما أظهرته النتيجة الحالية عند الفحص بالمجهر الالكتروني الماسح (SEM)، إذ تكون الخلايا ذات شكل مجسم متعدد الأوجه، وهذا ما أشار إليه أيضاً Abdelwahab (1987) في دراسته على كبد البط.

أظهرت النتيجة الحالية الدقيقة للخلايا الكبدية بالمجهر الالكتروني النافذ (TEM) الى وجود نواة كبيرة دائرية أو بيضوية الشكل تقريباً ومحاطة بغشاء نووي مكون من غشائين داخلي وآخر خارجي وهذا يتفق مع ما ذكره Ohata *et al.* (1982) في دراستهم على المستوى الدقيق لأنواع مختلفة من كبد الطيور منها طائر ذكر الدجاج ليغهورن الأبيض، طائر السلوى Quail (*Coturix coturix*)، طائر الحمام الزاجل Homing pigeon (*Columba livia*)

وطائر الفنجز الاجتماعي (*Society finches (Lonchura striata var. domestica)*، إذ ذكروا أن الخلايا الكبدية في كل أنواع الطيور تكون أحادية النواة Mononuclear، وفي حالات تكون ثنائية النواة Binucleated، تحوي النواة المفردة على نوية كبيرة أو اثنتين غير مركزية الموقع وأشار Purton (1969) في دراسته على المستوى الدقيق للنسيج الحشوي الكبدي لطائر الدجاج *Gallus gallus*، الى أن الخلايا الكبدية المضلعة الشكل تكون نواتها دائرية تمتلك نوية واحدة أو أكثر.

وقد ذكر Li *et al.* (2018) في دراستهم على المستوى الدقيق للخلايا الكبدية في طائر الدجاج إلى أن أكثر العضيات انتشاراً في الخلايا الكبدية هي الماييتوكونديريا، التي تكون وفيرة و كبيرة وتحمل تقريباً نصف سايتوبلازم الخلية وترافقها الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة وهذا يتفق مع النتيجة الحالية، وتتفق مع ما ذكره Ohata *et al.* (1982) في دراستهم لأنواع مختلفة من الطيور منها طائر الدجاج الليغهورن الأبيض، طائر السلوى، طائر الحمام الزاجل و طائر الفنجز الاجتماعي، إذ ذكروا أن سايتوبلازم الخلايا الكبدية لهذه الأنواع من الطيور يتميز بوجود الماييتوكونديريا التي تعد من العضيات الخلوية الأكثر وفرة، وتكون بيضوية أو عصوية Rod أو خيطية Filamentous الشكل ذات مظهر خشن مع وجود الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة المرافقة لها أو تكون قريبة من غشاء الخلية وأشار الى كثرة الماييتوكونديريا أيضاً Abdelwahab (1987) في دراسته على المستوى الدقيق لترتيب الحبال الكبدية في طائر البط، وتكون متنوعة بحجمها وشكلها، معظمها تكون اسطوانية أو كروية وترافقها الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة التي تكون سائدة أيضاً بالقرب من غشاء الخلية أو الغشاء النووي، كذلك لوحظ في النتيجة الحالية الفنية الصفراوية واحتوائها على امتدادات شبيهة بالزغيبات الناشئة من الجزء القمي للخلايا الكبدية وهذا يتفق مع ما ذكره Abdelwahab (1987) في دراسته على المستوى الدقيق لترتيب الحبال الكبدية في كبد طائر البط، إذ ذكر أن القطب الصفراوي تبرز منه بروزات صغيرة تمثل الزغيبات وذكر

أيضاً أن القطب الصفراوي تتعدم فيه الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة، وهذه تتفق مع دراسة Hui *et al.* (2014) على الطائر الصيني ذو العظام السوداء (*Gallus gallus domesticus*) Chinese Taihe Black-bone Silky fowl Brisson، إذ ذكروا أن القطب الصفراوي للخلايا الكبدية، تُكون القنية الصفراوية التي تكون ضيقة ولها امتدادات اصبعية صغيرة عديدة تشبه الزغبيات.

تترتب الخلايا الكبدية بهيأة حبال كبدية، سمك كل منها (2) خلية، تتميز هذه الحبال بأنها متفرعة وغير منتظمة متداخلة مع بعضها البعض وهذه النتيجة تتفق مع دراسة Purton (1969) في دراسته كبد طائر الدجاج *Gallus gallus*، ودراسة Bhatnagar and Singh (1982) في دراستهما على كبد طائر الديك الرومي، ودراسة Attia and Soliman (2005) في دراستهما على كبد النعام *Ostriches*، وكذلك دراسة Al-Hajam (2008) على كبد طائر الدجاج *Gallus domesticus*، ومع Holovská *et al.* (2013) في دراستهم على كبد الديك الرومي البلدي Breed turkey أيضاً، في حين أشار Beresford and Henninger (1986) في دراستهما كبد طائر البط ذو الريشات الطويلة Pintail duck وطائر الطهبوج المطوق Ruffed grouse، ودراسة Abed and Al-Bakri (2011) في دراستهما كبد طائر العصفور المحلي *House sparrow (Passer domesticus)*، ودراسة Abdelruidha (2015) على كبد طائر البط المحلي العراقي ودراسة Mohsin and Hameed (2016) على كبد طائر الدرة *Budgerigar (Melopsittacus undalatus)*، ودراسة Al-Khazraji (2017) على كبد طائر البري (الخضيري) Mallard duck وطائر النورس Gull، إذ ذكروا جميعاً الى أن الحبال الكبدية مكونة من (1-2) خلية، في حين أشار Al-Khazraji (2017) في دراسته كبد طائر البلبل أبيض الاذنين White eared bulbul أن الحبال الكبدية مكونة من حبال بسمك (2) خلية أو أكثر وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية، أما دراسة Elias and Bengelsdorf (1952) على

تركيب كبد الفقرات، فقد ذكرا أن كبد طائر المروج الشرقية (Easton *Sturnella magna*) meadowlark يتكون من صفائح مكونة من حبال من خلايا كبدية بسمك خلية واحدة وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية ايضاً، أوضح (Hickey and Elias (1954) الى ان الاختلاف في سمك الحبال الكبدية يعود إلى ضغط الانتخاب الطبيعي Natural selection الذي له دور في التنوع الكبير في تنمية قدرة الطيور على مواجهة الظروف البيئية من خلال التكيف التطوري Evolutional adaptation، وربما يعود الاختلاف في سمك الحبال الكبدية إلى اختلاف الأنواع والبيئة التي يعيش فيها الطائر، ولقد وضح (Elias (1952) أن الحبال الكبدية في اللبائن والطيور العالية High bird تكون بسمك خلية واحدة، في حين تكون بسمك (1-2) خلية في الطيور البدائية Primitive birds، وأشار إلى أن تطور الحيوان يؤدي إلى زيادة أعداد الخلايا الكبدية المكونة لصفائح الكبد لتكون بسمك خلية واحدة وذلك لاعطاء فرصة أكبر للخلايا الكبدية لتصبح بتماس مع الدم في الجيبانيات الكبدية Hepatic sinusoids لتؤدي وظيفتها بصورة جيدة.

ظهرت الحبال الكبدية في النتيجة الحالية مرتبة تقريباً بشكل شعاعي حول الأوردة المركزية ذات الشكل الدائري Circular أو الملتوي Tortures ومبطنة بطبقة مفردة من خلايا ظهارية حشفية بسيطة تمثل الخلايا البطانية التي تكون مسندة بطبقة رقيقة جداً من نسيج ضام حاوٍ على الألياف المغراوية، ويوجد في تجويف الوريد خلايا دم حمر ذات نواة، وهذه النتيجة تتفق مع (Purton (1969) في دراسته كبد الدجاج *Gallus gallus* و (Abed and Al-Bakri (2011) في دراستهم على كبد طائر العصفور المنزلي و (Hussein and Hussein (2016) في دراستهما كبد نوعين من الدجاج، دجاج اللحم المحلي ودجاج الماء *Gallinula choropus* في جنوب العراق، و (Al-A'Araji (2015) في دراسته لبعض الصفات التشريحية والنسجية لكبد ذكر الديك الرومي المحلي *Meleagris gallopava*، (Hünigen et al. (2016) في دراستهم لنوعين من كبد الديك الرومي (الديك الرومي الكندي البري Wild Canadian turkey والديك

الرومي لبريطانيا المتحدة (British United turkey) و (Tarek *et al.* (2019) في دراستهم التشريحية والنسجية لكبد طائر دجاج الفروج، ذكر (Eurell and Haensly (1982) في ان هناك ثلاثة أنماط لتنظيم النسيج الحشوي الكبدي في الفقريات، يتميز النمو الأول بأن النسيج الحشوي للكبد مؤلف من خلايا كبدية مرتبة شعاعياً حول الوريد المركزي بشكل صفائح سمك كل منها خلية أو خليتين مفصولة عن الجيبانيات الكبدية، تقع القنيتات الصفراوية بين الخلايا الكبدية المتجاورة ويسمى هذا النمط بالنمط الحويجزي Trabecular type أو Muralium type، الذي يوجد في الفقريات العليا كالطيور واللبائن وهذا يتطابق مع النتيجة الحالية، ويتميز النمط الثاني بأن الجيبانيات الكبدية تكون شبكة تحيط بالخلايا الكبدية، بينما تشكل القنية الصفراوية مركز الحبال الكبدية، ووصف هذا النوع في اسماك الجرث (Hag fish (*Myxine glutinosa*، أما النمط الثالث فتتميز فيه الخلايا الكبدية بأنها مرتبة على شكل صفائح Laminae متشابكة حول الوريد المركزي والقنيتات الصفراوية وتكون داخل خلوية، ووصف هذا النوع في الأسماك العظمية Teleost fishes مثل سمكة التراوت قوس قزح (Rain bow trout (*Salmo gairdner*).

ظهر النسيج الحشوي الكبدي تحت المجهر الالكتروني الماسح SEM بالنتيجة الحالية مكوناً من خلايا كبدية بشكل شبكة ثلاثية الأبعاد Three dimensional meshwork من حبال مكونة نظاماً متصلاً من الصفائح الكبدية التي يكون لها مظهر متفرع ومتداخل مع بعضها حول الباحات البابية ومرتبعة شعاعياً حول الوريد المركزي، الذي يتميز بانتشاره المبعثر خلال النسيج الحشوي الكبدي ويكون تجويفه ذا مظهر مثقب Fenestrated لانفتاح الجيبانيات الكبدية على تجويف الوريد الذي يحوي على خلايا دم تظهر بشكل تراكيبي بيضوية مجسمة وهذا ما أشار إليه (Abdelwahab (1987) في دراسته لترتيب الحبال الكبدية في كبد طائر البط على مستوى المجهر الالكتروني الماسح.

أوضحت النتيجة الحالية أن تجمع قمم Apices ثلاثة أو أربعة أو خمسة من الخلايا الكبدية الهرمية الشكل Pyramidal المتجاورة يكون فسحة بين خلوية Intercellular space وهي تمثل فرعاً دقيقاً من النظام الصفراوي Biliary system وتدعى هذه الفسحة بالقنية الصفراوية Bile canaliculi وهذا ما أشار إليه أيضاً Hodges (1972; 1974) في دراسته للدجاج، وأشار أيضاً الى أن جدران الخلايا الكبدية المتجاورة تلتحم فوق وتحت القنية الصفراوية بطريقة تشبه النطاق الالتحامي Zonula accolades وهذه الطريقة تمنع تسرب الصفراء خلال الارضية بين الخلوية Intercellular matrix، تتفق هذه النتيجة مع دراسة Purton (1969) حول تركيب كبد الدجاج المنزلي Domestic fowl، إذ ذكر أن القنية الصفراوية مكونة من التحام قمم ثلاثة أو أربعة أو خمسة خلايا كبدية هرمية الشكل.

أظهر المجهر الالكتروني في النتيجة الحالية ان التركيب الثلاثي الأبعاد للخلايا الكبدية متكون من قمم (3-5) خلايا كبدية هرمية الشكل تحيط بالقنية الصفراوية، في حين أشار Abdelwahab (1987) في دراسته على كبد طائر البط، أن قمم (4-6) خلايا كبدية هرمية الشكل تحيط بالقنية الصفراوية التي تمثل فسحة بين خلوية Intercellular space محاطة بنهاية ضيقة للخلايا الكبدية (القطب الصفراوي).

في حين أشار Holovská *et al.* (2013) في دراستهم حول كبد الديك الرومي أن القنية الصفراوية تتكون من تجمع قمم (4-5) خلايا كبدية، وكذلك اشار Hünigen *et al.* (2016) في دراستهم كبد الديك الرومي بنوعيه البري Wild واللحمي Meat، أن تجمع قمم (6-7) خلايا كبدية هرمية الشكل تكون القنية الصفراوية، وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية، وربما يعود السبب في اختلاف أعداد الخلايا الكبدية المكونة للقنية الصفراوية إلى اختلاف الأنواع المدروسة.

وجد في النتيجة الحالية أن الحبال تكون فراغات بهيأة شبكة ثلاثية الأبعاد Tridimensional network في الجيبيانيات الكبدية المتقبة التي يسري فيها الدم، وتتميز هذه

الجيبانيات بأنها ضيقة وغير منتظمة تقريباً ومبطنة بالخلايا البطانية التي تتميز بأنها مغزلية الشكل تقريباً ومسطحة وغير مرتبطة مع بعضها بصورة محكمة، وتكون نواتها مضغوطة ذات تركيب متطاوّل داكنة اللون وسائتوبلازمها غير واضح إلى حد ما، فضلاً عن وجود خلايا كفر كخلايا ملتهمة بلعمية Phagocytes كبيرة وتكون إما ملامسة تقريباً للخلايا البطانية أو سابحة في تجويف الجيبانيات الكبدية، غير منتظمة الشكل تمتلك بروزات سائتوبلازمية Cytoplasmic processes وتكون أكبر حجماً من الخلايا البطانية، تمتلك نواة كروية أو بيضوية غير منتظمة داكنة اللون، غير مستقرة، وهذا ما أشار إليه Purton (1969) في دراسته حول كبد طائر الدجاج، و (Abdelruidha 2015) في دراسته التركيب النسجي لكبد طائر البط المحلي العراقي، كذلك الشويلي (2012) في دراستها التركيب النسجي لكبد طائر العصفور المحلي و Stornelli et al. (2006) في دراسته التركيب النسجي لكبد طائر النعام، وأيضاً Faraj (2018) في دراسته على كبد طائر مرزة المستنقعات.

وقد ذكر Moslem (2015) أن خلايا كفر يمكن تمييزها شكلياً عن الخلايا البطانية من خلال شكلها غير المنتظم وذلك بسبب بروزاتها السائتوبلازمية وأقدامها الخيطية Filopodia التي تمدّها خلال وجودها في تجويف الجيبانيات، إذ تؤدي خلايا كفر دوراً مهماً في النظام الدفاعي المناعي، إذ تشارك في إزالة الخلايا الحمر الميتة وخلايا الدم البيض التالفة وأي أجزاء أخرى ميتة من الدورة الدموية، وتقوم بالدفاع عن الجسم بإزالة المواد الغريبة والسامة والمعدية من الدم البابي Portal blood، فضلاً عن قيامها بالمحافظة على وظائف الكبد تحت الظروف الفسلجية والمرضية وتعديل الاستجابة المناعية بوساطة عرض المستضدات Antigens وكبح فعالية وتكاثر الخلايا التائية T-cells، وبذلك تعد خلايا كفر جزءاً من النظام البلعمي احادي النواة Mononuclear phagocyte system (Sun et al., 2003 ; Wardle, 1987) ; (Naito et al., 2004).

اوضح كلّ من Muto *et al.* (1977) و Fu *et al.* (2008) أن الصفائح الكبدية المكونة من الخلايا الكبدية تتفرع وتكون شبكة ثلاثية الأبعاد مع التجاويف الوعائية (الجيبانيات الكبدية) مما تعطيها المظهر الاسفنجي Spongy appearance وهذا ما أظهرته النتيجة الحالية تحت المجهر الالكتروني الماسح إذ تنتظم الخلايا الكبدية بشكل شبكة ثلاثية الأبعاد من حبال معشقة Anastomosing cords متفرعة تتداخل مع الجيبانيات الكبدية وهذا ما أشار إليه أيضاً (1987) Abdelwahab في دراسته كبد طائر البط، و Yoshida *et al.* (2010) في دراستهم التنظيم الوعائي Vascular casts في كبد طائري الدجاج والبط على مستوى المجهر الالكتروني الماسح، فقد وجودوا ان هناك تنظيم كبير لاوعية الجيبانيات في كلا النوعين من الطيور.

أظهرت النتيجة الحالية الى ان الخلايا البطانية المبطنه للجيبانيات الكبدية تحت المجهر الالكتروني الماسح بأنها كانت ذات اشكال مختلفة، قد تكون مدورة أو مضلعة أو غير منتظمة، وتكون حافاتها متقاربة مع وجود فراغات بينها تعطيها المظهر المثقب وهذا ما أشار إليه أيضاً (1987) Abdelwahab من خلال دراسته على كبد البط، إذ ذكر أن الخلايا البطانية تكون ذات مظهر مثقب غير منتظم وتكون هذه الثقوب صغيرة أو كبيرة، أما خلايا كفر فظهرت تحت المجهر الالكتروني الماسح (SEM) في النتيجة الحالية بشكل أجسام كروية أو بيضوية غير منتظمة تقريباً، أكبر من الخلايا البطانية، ذات سطح متعرج غير أملس مستقرة ضمن تجويف الجيبانيات الكبدية، وهذا ما أشار إليه (1987) Abdelwahab في دراسته على كبد البط، إذ ذكر ان خلايا كفر توجد مستقرة ضمن تجاويف الجيبانيات الكبدية وهي أكبر من الخلايا البطانية، لا تمتلك زغيبات وإنما لها أقدام كاذبة Pseudopodia تمتد في تجويف الجيبانيات وخلال الفسحة حول الجيبانية (فسحة ديس) (Space of Disse) Perisuinosoidal space، وهذا يتفق مع (2004) Ghodduzi and Kelly في دراستهما على كبد دجاج الفروج، فقد ذكرا أن خلايا كفر يمكن تمييزها من خلال أقدامها الكاذبة ضمن تجاويف الجيبانيات الكبدية.

أوضحت النتيجة الحالية وجود باحات بابية ضمن النسيج الحشوي الكبدي بشكل متفرق يسندها النسيج الضام المحيط بها، وتحاط بحبال كبدية متفرعة غير منتظمة متداخلة مع بعضها، وتتكون الباحة البابية الواحدة من فرع من الوريد البابي الكبدي، فرع من الشريان الكبدي، (1-2) فروع من القناة الصفراء وفرع صغير للوعاء اللمفاوي، وهذا ما أشار إليه أيضاً كلا من Abed and Al-Bakri (2011) في دراستهما التركيب الشكليائي والنسجي لكبد طائر العصفور المحلي، إذ ذكرا أن الباحة البابية مؤلفة من فرع للوريد البابي الكبدي وفرع الشريان الكبدي وفرع قناة الصفراء وكذلك أشار (2017) Al-Hamadawi *et al.* في دراستهم على كبد ثلاثة أنواع من الطيور البرية في العراق وهي طائر الحمامة الضاحكة Laughing dove، طائر الرفراف أبيض الحنجرة White-throated kingfisher وطائر العوسق Common kestrel، الى أن الباحة البابية مكونة من فرع الوريد البابي الكبدي، الشريان الكبدي، قناة الصفراء فضلاً عن فرع لمفاوي، في حين أشار (2016) Faraj and Al-Bairuty في دراستهما على كبد طائر الزرزور المهاجر Migratory starling (*Sturnus vulgaris*) الى أن الباحة البابية تتكون من (1-2) فرع من الوريد البابي، فرع للشريان الكبدي و(1-4) فروع من قناة الصفراء. كما ذكر (2018) Faraj في دراسته التركيب النسجي لكبد طائر مرزة المستنقعات *Circus aeruginosus* في العراق، أن الباحة البابية تتألف من فرع من الوريد البابي، فرع الشريان الكبدي و(1-4) فرع لقناة الصفراء وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية. وكذلك وجدت في النتيجة الحالية باحات بابية تحتوي على فرع من الوريد البابي الكبدي، (1-2) فروع من الشريان الكبدي و(2-3) فروع من قناة الصفراء فضلاً عن فروع صغيرة من الأوعية اللمفاوية التي تنتشر ضمن النسيج الضام المحيط بالباحة البابية، وهذا ما أشار إليه أيضاً (2015) Al-A'Aaraji في دراسته على كبد ذكر طائر الديك الرومي (Local male indigenous turkey (*Meleagris gallopaua*))، إذ ذكر أن الباحة البابية تتألف من فرع الوريد البابي الكبدي، فرع الشريان الكبدي و(2-3) فروع من قناة الصفراء.

بيّنت النتيجة الحالية وجود باحات بابية مختلفة الأقطار، تضمنت فروع للوريد البابي الكبدي صغيرة وأخرى متوسطة وكبيرة، وهذا ما أشار إليه أيضاً (Faraj (2018 في دراسته كبد طائر مرزة المستنقعات في العراق، إذ أشار إلى أن هناك باحات بابية تحوي إما على فروع صغيرة أو كبيرة للوريد البابي الكبدي، وربما تعود هذه الاختلافات في عدد مكونات فروع الباحة البابية إلى الاختلاف بين الأنواع أو الاختلاف في حجم الطائر وحجم الكبد واحتياجه إلى التزود الدموي الكافي له وإلى كمية المادة الصفراء المصنعة.

أوضحت نتيجة الفحص بالمجهر الضوئي والالكتروني الماسح الحالية أن فروع الباحة البابية يمكن تمييزها بسهولة، إذ يتميز فرع الوريد البابي الكبدي بكبر تجويفه وبكونه غير متعرج مع جدار رقيق مبطن بالخلايا البطانية الحرشفية الشكل ومحاط بصف أو صفيين من الألياف العضلية الملساء المرتبة دائرياً، يحوي تجويف الوريد البابي الكبدي على خلايا دم حمر ذات نواة، أما فرع الشريان الكبدي فيتميز بسمك جداره وذي تجويف صغير ومتعرج لاحتوائه على الغشاء المطاطي الداخلي فضلاً عن الخلايا البطانية المبطننة لتجويفه التي تكون ذات نسيج ظهاري حرشفي بسيط، تكون نواتها بارزة في تجويف الشريان الكبدي الحاوي على كريات دم حمر ذات نواة، ويكون الشريان محاطاً بصفيين إلى ثلاثة صفوف من الألياف العضلية الملساء المرتبة دائرياً، ويتميز فرع قناة الصفراء بأنه مبطن بصف واحد من النسيج الظهاري المكعبي البسيط توجد تحته ألياف عضلية ملساء قليلة ومحاط بالنسيج الضام، يتميز فرع الوعاء للمفاوي بأنه ذو تجويف صغير ومبطن بصف واحد من (1-3) من الخلايا البطانية الحرشفية الشكل، وهذا ما أشار إليه (Hussein and Hussein (2016 في دراستهما التركيب النسيجي لكبد طائر دجاج اللحم المحلي *Gallus gallus* ودجاج الماء *Gallinula chloropus*، وما أشار إليه *Khaleel et al.* (2017) في دراستهم على كبد طائر النورس *Larus canus* وطائر البط البري *Anas platyrhynchos*. وكذلك دراسة كلٍّ من (Wisse et al. (1983 و *Macchiarelli and*

Motta (1986) إذ ذكروا أن الباحات البابية تحت المجهر الالكتروني الماسح (SEM) تظهر ضمن النسيج الحشوي الكبدي محاطة بصفائح كبدية مكونة من خلايا كبدية معشقة متقرعة وانه يمكن تمييز مكوناتها من خلال تجاويف فرع الوريد البابي الكبدي والشريان الكبدي وفرع قناة الصفراء فضلاً عن فروع صغيرة للوعاء اللمفاوي.

أظهرت النتيجة الحالية وجود الألياف الشبكية التي تكون بشكل خيوط متقطعة مبعثرة بين الحبال الكبدية فضلاً عن وجود الألياف الشبكية مع الألياف المغراوية ضمن النسيج الضام المحيط بالباحات البابية ووجوده في النسيج الضام لمحفظة كليسون وهذا يتفق مع ما أشار إليه كل من Attia and Soliman (2005) في دراستهما التركيب النسجي لكبد النعام، و Moslem (2015) في دراسته التركيب النسجي لكبد النعام الافريقي و Al-Samawy et al. (2016) في دراستهم الشكلية القياسية لطير الفاخنة Collard dove (*Friwaldszky*) وطائر البط الصيني Ruddy shelduck (*Pallas*) في جنوب العراق، و Ola et al. (2016) في دراستهم كبد دجاج الفروج واحتوائه على الالياف المغراوية والشبكية وهذا يدل على أهمية وجود الألياف الشبكية في اسناد النسيج الحشوي الكبدي على الرغم من اختلاف أنواع الطيور المدروسة.

اوضحت النتيجة الحالية وجود عدد من تجمعات الخلايا اللمفية ضمن النسيج الحشوي الكبدي أي بين الحبال الكبدية وكانت احجام مختلفة (صغيرة، متوسطة، وكبيرة) فضلاً عن وجود الخلايا اللمفية حول بعض الباحات البابية ضمن النسيج الضام المحيط بالباحة، وهذا ما أشار إليه ايضاً Attia and Soliman (2005) في دراستهما التركيب النسجي لكبد طائر النعام، و Stornelli et al. (2006) في دراستهم حول التركيب النسجي لكبد طائر النعام *Struthio camelus* و Moslem (2015) في دراسته كبد طائر النعام الافريقي، وكذلك Taşçi et al. (2018) في دراستهم كبد طائر صقر الحوام Buzzard (*Buteo buteo*)، وأشار Hodges (1974) من خلال دراسته كبد طائر الدجاج *Gallus domesticus* إلى أن وجود هذه

التجمعات اللمفية بين الحبال الكبدية وحول الباحة البابية هي حالة طبيعية في أنسجة أنواع الطيور، إذ أن هذه اللطخ Patches من الخلايا اللمفية تعد مناطق مركزة من الخلايا اللمفية، إذ تعد لطفاً مناعية Immune patches لافتقار الطيور إلى عقد لمفاوية نموذجية Typical lymph nodes. اما دراسة (Hünigen et al. (2016) على كبد الديك الرومي بنوعيه البري Wild type واللحمي Meat type، فوجدت نوعان من التجمعات اللمفية: تجمعات لمفية ذات محفظة Capsulated، وتجمعات لمفية بدون محفظة Nonencapsulated، وفي الدراسة الحالية في كبد الدجاج المحلي البالغ تتفق مع هذه الدراسة إذ ظهرت التجمعات اللمفية فيه من النوع بدون محفظة.

اما كيس الصفراء فقد أظهرت النتيجة أن جداره مؤلف من غلالة مخاطية مكونة من بطانة ظهارية مع صفيحة أصلية، وغلالة عضلية وغلالة مصلية أو برانية، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Mobini (2012) على طائر حجل شوكار Chukar partridge ودراسة Sivgnanam and Geetha (2008) على الدجاج الغيني Guinea fowl.

ذكر (Mobini (2014) أن الغلالة المخاطية في كيس الصفراء في طائر السلوى *Coturnix coturnix* تكون على شكل طيات، تشبه هذه الطيات الزغابات Villi لكنها كلياً تختلف عن الزغابات، بسبب اختلاف الطيات في حجمها وشكلها والترتيب غير المنتظم لها، وهذا ما وجد في النتيجة الحالية إذ ظهرت الغلالة المخاطية مكونة من طيات ونتيجة لتفرعاتها في بعض أجزاء تجويف كيس الصفراء فتظهر بشكل طيات أولية وثانوية وأخرى ثلاثية، وكذلك تتفق هذه النتيجة ايضاً مع دراسة (Yamada and Hoshino (1972) على الدجاج *Fowl (Gallus domesticus)* ومع (Mobini (2012) في دراسته على طائر حجل شوكار *Chukar partridge (Alectoris chukar)*.

لُوحظت البطانة الظهارية للغلالة المخاطية في النتيجة الحالية مؤلفة من نسيج ظهاري عمودي بسيط غير مهذب ذات خلايا عمودية ونواة قاعدية متطاولة بيضوية الشكل، وهذا يتفق مع ما وجده كلٌّ من (2012) Mobini في دراسته طائر حجل شوكار و Sivagnanam and (2008) Geetha في دراستهما لكيس الصفراء للدجاج الغيني Guinea fowl، وكذلك مع دراسة (1972) Yamada and Hoshino على طائر الدجاج. كذلك أظهرت النتيجة الحالية وجود الحافة المخططة في خلايا البطانة الظهارية، وهذا يتفق مع ما أشار إليه (1993) Dellmann وكذلك (2012; 2014) Mobini عند دراسته كيس الصفراء في طائري حجل شوكار Chukar partridge وطائر السلوى (Quail (*Coturnix coturnix*)).

بيّنت النتيجة الحالية عدم وجود الطبقة العضلية المخاطية وعدم وجود الغدد في الغلالة المخاطية لجدار كيس الصفراء وأشار إلى ذلك أيضاً كلٌّ من Sivagnanam and Geetha (2008) في دراستهما كيس الصفراء في الدجاج الغيني Guinea fowl و (2012) Mobini على طائر حجل شوكار. كما أشارت دراسة (2014) Mobini على طائر السلوى أن البطانة الظهارية لجدار كيس الصفراء تحتوي على الخلايا الكأسية Goblet cells وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية.

وجدت في النتيجة الحالية أن طبقة الصفيحة الأصلية المؤلفة من نسيج ضام مفكك تحتوي على تجمعات صغيرة وقليلة من الخلايا اللمفية، وهذا يتفق مع دراسة (2012) Mobini على طائر حجل شوكار *Alectoris chukar*، ودراسة (2002) Ciobotaru and Militaru على الدجاج Fowl.

وان الغلالة العضلية في النتيجة الحالية لوحظت بانها تتألف من عدة صفوف من ألياف عضلية ملساء مرتبة دائرياً ولا تكون هذه الألياف غلالة مترابطة مترابطة، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (2012; 2014) Mobini على طائري حجل شوكار والسلوى إذ ذكر ان الاليف

العضلية الملساء المكونة للغلالة العضلية لجدار كيس الصفراء تكون مرتبة دائرياً، في حين أشار كل من (Sivagnanam and Geetha, 2008) في دراستهما كيس الصفراء على الدجاج الغيني، أن الغلالة العضلية لجدار كيس الصفراء مؤلفة من ألياف عضلية ملساء وتترتب بشكل طبقة خارجية طولية الترتيب، وطبقة داخلية مؤلفة من طبقتين خارجية دائرية الترتيب وداخلية طولية الترتيب، وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية؛ وربما يعود الاختلاف في ترتيب الألياف العضلية الملساء المكونة للغلالة العضلية لجدار كيس الصفراء إلى اختلاف الأنواع المدروسة أو البيئة التي يعيش فيها الطائر فضلاً عن نوع التغذية.

كما ظهرت في النتيجة الحالية وجود الغلالة المصلية في جدار كيس الصفراء، وتدعى بالبرانية في جدار كيس الصفراء الملامس للكبد ويتفق هذا مع ما جاء به (Sivagnanam and Geetha, 2008) في دراستهما كيس الصفراء للدجاج الغيني *Numididae* ومع دراسة (Mobini, 2014) على طائر السلوى، إذ ذكر أن الغلالة الأخيرة من جدار كيس الصفراء تسمى أيضاً مصلية عندما يكون جداره حراً وبرانية عندما يكون كيس الصفراء ملامساً للكبد.

3-5 التركيب الشكليائي لمراحل تكوين جنين الدجاج المحلي

Morphological structure of developmental stages of local chicken embryo

يعد طائر الدجاج المحلي *Gallus Gallus domesticus* من أهم النماذج الحيوانية المفضلة في الدراسات الجنينية ويجري استعماله لدراسة مجموعة متنوعة من الأنظمة التكوينية Development systems كونه نموذجاً مثالياً للدراسة (Balinsky, 1981; Patten, 1971). (Rashidi and Sottile, 2009; Davey and Tickle, 2007; Wolpert *et al.*, 1998).

وضح التحميل الكامل (W.M) لجنين طائر الدجاج المحلي عمر (48) ساعة حضانة في هذه الدراسة الانحنائين القحفي والذنبى Cervical and Caudal flexures، وتكون البرعمين

الجناحيين Wing buds والساقيين Leg buds وهذا يتفق مع ما ذكره (Hamilton 1952) في دراسته التكوين الجنيني للدجاج، و (New 1966) في دراسته لاجنة الفقرات ومن ضمنها جنين طائر الدجاج بالاعتماد على مراحل (Hamburger and Hamilton (H-H stage) وكذلك مع (Ainsworth et al. 2010) في دراستهم لمراحل التكوين الجنيني لطائر السلوى الياباني Japanese quail *Coturnix coturnix*، أما في جنين عمر (72) ساعة حضانة في اوضحت النتيجة الحالية ازدياد الانحناء العنقي نحو الجهة البطنية، وأصبح الدماغ الخلفي واقعاً في مقدمة الجنين والدماغ الأمامي بمستوى القلب، مع ظهور العين بلون فاتح، وزيادة نمو البراعم الجناحية والساقية وهذا يتفق مع (Ainsworth et al. 2010) في دراستهم التكوين الجنيني لطائر السلوى الياباني، ودراسة (Toledo et al. 2013) على التكوين الجنيني لطائر الدجاج *Gallus gallus domesticus* من اليوم الأول الى اليوم التاسع عشر من الحضانة، إذ ذكروا ان حويصلات الدماغ الثلاثة وهي الدماغ الامامي Fore brain والدماغ الوسطي Mid brain والدماغ الخلفي Hind brain تكون واضحة في اليوم الثالث من الحضانة.

ظهر جنين (4) ايام حضانة في النتيجة الحالية بزيادة انحنائه، إذ يقترب الرأس من المنطقة الذنبية ويصبح الجنين بشكل حرف (C)، ووضوح الكوب البصري فضلاً عن زيادة طول البراعم الطرفية، وهذا يتفق مع ما ذكره (Hamilton 1952) في دراسته جنين طائر الدجاج، ودراسة (Hamburger and Hamilton 1992) في دراستهم مراحل التكوين الجنيني في طائر الدجاج. كذلك اظهر الوصف الشكليائي لجنين عمر (5) ايام حضانة بتمايز المنطقة المستقبلية للمنقار Beak وتكون العدسة Lens وتمايز صفائح الأصابع في البرعم الساق، وهذا ما أشار اليه كل من (Hamilton 1952) في دراسته جنين طائر الدجاج، و (Anisworth et al. 2010) في دراستهم جنين طائر السلوى الياباني، و (Toledo et al. 2013) في دراستهم التكوين الجنيني لطائر الدجاج.

ذكر كلّ من Hamilton (1952) في دراسة جنين طائر الدجاج، و Hamburger and Hamilton (1992) في دراستهم مراحل التكوين الجنيني لطائر الدجاج ان جنين عمر (7) ايام حضانة يتميز بوضوح الحليمات الريشية على السطح الظهري للجنين فضلاً عن نمو واضح للمنطقة الذنبية، ويتفق مع نتيجة الوصف الشكليائي للنتيجة الحالية لجنين عمر 7 ايام حضانة.

تميز جنين عمر (8) ايام حضانة في النتيجة الحالية بوضوح الجفن فضلاً عن انحناء في منطقة كوع Elbow الجناح ومنطقة الركبة Knee في الساق، مع تمايز أصابع القدم الثاني والثالث في جنين عمر (9) ايام حضانة فضلاً عن بروز واضح للمنقار، اما في جنين عمر (10) ايام حضانة اصبح محيط الجفن بيضوياً مع زيادة نمو الحليمات الريشية وامتدادها فوق الجفن والسطح الظهري للجنين والجناح، وظهر جنين عمر (11) يوماً انه ازداد الريش وظهرت تصبغات على المنطقة القحفية للرأس والظهر وغطي الريش الجناح بالكامل والظهر والذنب، مع ظهور بعض الحراشف على السطح العلوي للساق في جنين عمر (12) يوماً حضانة، واستمرار نمو الريش مع تقرن المنقار والحراشف ووضوح اطراف القدم المعقوفة للداخل خلال الاعمار حتى جنين عمر (21) يوماً التي تمثل مرحلة الفقس، وتتفق هذه الصفات الشكليائية للدراسة الحالية مع ما ذكره كلّ من Hamilton (1952) و Hamilton (1992) و Hamburger and Toledo *et al.* (2013) في دراستهم التكوين الجنيني لطائر الدجاج وكذلك مع *Anisworth et al.* (2013) في دراستهم لمراحل التكوين الجنيني لطائر السلوى الياباني، وربما يعود الاتفاق هذا لانتماء الأنواع Species المدروسة الى الاجناس نفسها وكذلك كون طائر الدجاج المحلي وطائر السلوى الياباني يعودان الى العائلة التدرجية Phasianidae نفسها.

4-5 التكوين الجنيني للكبد وكيس الصفراء في طائر الدجاج المحلي

Embryonic development of liver and gallbladder in local chicken bird

1-4-5 التركيب الشكلياي لمراحل تكوين الكبد وكيس الصفراء في جنين الدجاج المحلي

Morphological structure of developmental stages of liver and gallbladder in local chicken embryo

أظهرت النتيجة الحالية ان بداية الكبد Liver primordium في جنين طائر الدجاج المنزلي تظهر بعمر (48) ساعة حضانة وذلك بشكل اندلاق خارجي Evagination عند الخط الوسطي البطني Ventral medial line عند حافة البواب المعوي الامامي Anterior intestinal portal من الجانب البطني للاديم الباطن للمعي الامامي الذي سيكون العفج (الاثني عشر) مستقبلاً، ويدعى هذا الاندلاق بالردب او الرتج الكبدي (Liver (Hepatic) diverticulum، ووجد على جانبيه الوريدين المحيين (الوريدين السريين المساريقيين) Vitelline veins (Omphalomesenteric veins)، وهذا ما أشار اليه (1952) Hamilton في دراسته التكوين الجنيني لطائر الدجاج، إذ ذكر ان بداية الكبد في جنين الدجاج تظهر بعمر (50-53) ساعة حضانة، إذ يكون عدد البديئات (20-22) زوجاً، ومع (1956) Kingsbury *et al.* إذ ذكروا ان الإشارة الأولى لبداية الكبد في جنين دجاج عمر (45-49) ساعة حضانة-مرحلة (12)، ظهرت كأندلاق خارجي صغير من الاديم الباطن على حافة البواب المعوي الامامي متخذاً موقعاً ظهرياً بالنسبة للوريدين السريين المساريقيين، كذلك مع ما أشار اليه (1971) Patten فقد اوضح ان بداية الكبد تظهر في جنين دجاج عمر (48) ساعة كاندلاق خارجي من الجانب البطني للمعي الامامي باتجاه البواب المعوي الامامي ويقع بين الوريدين السريين المساريقيين، ومع (2004) Suksaweang *et al.* إذ أشاروا الى ان بداية الكبد تظهر خلال اليوم الثاني من الحضانة من خلال دراستهم لعملية التشكل Morphogenesis في كبد طائر الدجاج، وأشار الى

ذلك أيضاً (Bellaris and Osmond (2005) إذ ذكرا ان بدءا الكبد تظهر في نهاية اليوم الثاني من الحضانة عند دراستهما تكوين طائر الدجاج، وكذلك مع (Alcantara et al. (2013) الذين أشاروا في دراستهم التكوين الجنيني للاديم الباطن Endoderm في الدجاج المحلي الى ان بدءا الكبد تظهر في اليوم الثاني من الحضانة.

أشار (Doaa et al. (2013a,b) ان بدءا الكبد تتكون في اليوم الثالث من الحضانة خلال دراستهم عملية تنسج الكبد Liver histogenesis في جنين طائر الدجاج الدندراوي وذلك كردب من الجانب البطني للاتي عشر ويمتد قحفيًا. وكذلك أشار كل من (Fukuda (1979) و (Fukuda-Taria (1981) في دراستهم جنين طائر السلوى الى ان الردب الكبدي ينشأ من الجانب البطني للمعي الامامي.

اوضح كل من (Patten and Carlson (1974) و (Balinsly (1981) و Carlson (1996) و (Sadler (2015، الى أن الكبد في جميع الفقريات ينشأ من ظهارة الأديم الباطن Endoderm epithelium على الجانب البطني من المعى الأمامي الذي يكون العفج (الاتي عشر) مستقبلاً، واتضح من ذلك عدم وجود اختلاف في اصل ونشوء الكبد في الفقريات ومن ضمنها الطيور، الا ان التفاوت في ظهور بدءا الكبد ربما يعود الى اختلاف الأنواع.

لقد ذكر كل من (Rifkind et al. (1969) و (Zorn (2008) و Ober and Lemaigre (2018) بأن نسيج الردب هو عبارة عن نسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب، وفي النتيجة الحالية وجد انه نسيج ظهاري عمودي بسيط خلاياه متداخلة تكسبها مظهر النسيج الظهاري العمودي المطبق الكاذب.

كما وظهرت النتيجة الحالية اندفاع الردب تدريجياً وتمايزه الى البرعم الكبدي Hepatic bud الذي تتمايز نهايته القاصية الى رذب كبدي ثانوي امامي أو ظهري، ورذب كبدي ثانوي خلفي أو بطني نسيجهما عمودي مطبق كاذب، فيمتدان خلال نسيج اللحمة المتوسطة Mesenchymal

tissue للحاجز المستعرض Transversum septum المكون من خلايا اللحمية المتوسطة، وظهر براعم كبدية صغيرة من ردي الكبد الثانويين (الامامي والخلفي) وتمتد هذه البراعم المتكاثرة ضمن الحاجز المستعرض ثم تتداخل نهايتها مع نسيج اللحمية المتوسطة وبذلك تكون محاطة من الخارج بنسيج اللحمية المتوسطة، ثم تتمايز خلايا البراعم الكبدية (خلايا الاديم الباطن) الى الارومات الكبدية Hepatoblasts في نهاية اليوم الثاني من الحضانة، ويصبح نسيجهما مؤلفاً من خلايا ظهارية عمودية بسيطة وتجوفه مستمراً مع تجويف المعي وهذا ما أشار اليه Hamilton (1952) و Kingsbury *et al.* (1956) و Carlson (1996) في دراستهم التكوين الجنيني للكبد في الدجاج.

بيّنت النتيجة الحالية في جنين عمر ثلاثة أيام (72) ساعة حضانة استمرار تكوين البراعم الكبدية، إذ يتفرع الرذب الظهري أو الأمامي إلى براعم تمتد إلى يسار القناة الوريدية Ductus venosus، بينما تمتد براعم الرذب البطني أو الخلفي إلى يمين القناة الوريدية، وتلتقي البراعم المكونة معاً وتحيط بالقناة الوريدية، إذ تتكون هذه القناة الوريدية في بداية اليوم الثالث من الحضانة من التحام الوريدين المحيين اللذين يقعان على جانبي الرذب الكبدية، وتسير هذه الأوردة بشكل قحفي باتجاه القلب وتلتحم أمام البرعم الكبدية، وهذا يتفق مع ما ذكر حول تكوين القناة الوريدية من قبل Kingbury *et al.* (1956) و Abd-Elamgid and Fawzyah (2008) من خلال دراستهما تكوين الكبد في جنين الدجاج، ومع Doaa (2013b) في دراستهم عملية التنسج الكبد في طائر الدجاج الدندراوي، اما في جنين دجاج عمر أربعة أيام (96) ساعة فقد ازداد ظهور البراعم الكبدية في النتيجة الحالية واندفع قليلاً باتجاه القلب والحاجز المستعرض، مع ظهور انحناء جانبي للمعدة المتكونة إلى جهة اليسار تقريباً لترك مجال في جهة اليمين لتوسع الكبد النامي، ويتخذ الكبد النامي في نهاية اليوم الرابع شكلاً شبيهاً بالاسطوانة تقريباً مكوناً من الفص الأيمن وقد أشار إلى ذلك أيضاً Suksaweang *et al.* (2004) من خلال دراستهم على

عملية تشكيل كبد الدجاج، فقد ذكروا أن البرعم الكبدي في جنين دجاج عمر (4) أيام يؤدي إلى تكوين الفص الأيمن أولاً من خلال عملية التشكل، يبدو الكبد في اليوم الخامس من الحضانة في النتيجة الحالية محاطاً بغشاء هو الرباط المنجلي البطني *Ventral falciform ligament*، والرباط الكبدي المعدي الظهري *Dorsal gastrohepatic ligament* وهذا مماثل لما أشار إليه *Kingsbury et al. (1956)*، وقد اشارت النتيجة الحالية في جنين عمر 5 أيام حضانة الى بداية تكوين الفص الايسر كبروز من الفص الأيمن، وأشار الى ذلك ايضاً *Suksaweang et al. (2004)*.

أظهرت النتيجة الحالية أن الفص الأيمن للكبد يكون أكبر من فسه الأيسر في جنين عمر (6) أيام حضانة، إلا أن *Romanoff (1960)* أشار إلى ان ذلك يحدث في اليوم (5) من الحضانة، و *Doaa et al. (2013a)* أشاروا إلى ذلك في اليوم (7) حضانة في جنين الدجاج الدندراوي، و *Abd-Elmagid and Fawzyah (2008)* اللذان أشارا إلى حدوث ذلك في جنين عمر (8) ايام حضانة في طائر الدجاج. ربما يعود هذا الاختلاف بالايام الى الاختلاف بين الأنواع.

أوضحت النتيجة الحالية في جنين عمر 6 ايام حضانة تمايز الحافة الجانبية العليا للفص الايسر الى فصين يمثلان بداية الفص الوسطي الكبير وبداية الفص الجانبي الصغير وهذا يتفق مع *Suksaweang et al. (2004)*. كذلك يكون الكبد في جنين الدجاج عمر (6) ايام حضانة للنتيجة الحالية محاطاً بأربعة تجاويف كبدية، اثنين منها تكون ظهرية واثنين بطنية، وأن التجاويف الكبدية الظهرية *Dorsal hepatic cavities*، تقع باتجاه ظهري قحفي من التجاويف الكبدية البطنية *Ventral hepatic cavities*، وقد أشار إلى ذلك ايضاً كل من *McLelland and King (1970)* و *Pal et al. (1991)* في دراستهم على الدجاج.

بيّنت نتيجة الدراسة الشكلية الحالية لكبد جنين طائر الدجاج المحلي أن هناك تغيرات واضحة في لون فصي كبد الدجاج المحلي خلال مرحلة قبل الفقس (الحضانة)، الفقس وبعد الفقس لغاية (7) يوماً بعد الفقس، إذ لوحظ أن لون الكبد في جنين عمر (7-9) أيام حضانة يكون ضارباً إلى اللون الأحمر، ثم يصبح في جنين عمر (10-15) يوماً حضانة بلون أحمر شاحب، وفي جنين عمر (16) يوماً حضانة وحتى مرحلة الفقس وبعد الفقس يصبح لون الكبد مائلاً إلى الاصفرار ثم يزداد حمرة، وقد أشار (Romanoff 1951) إلى التغيرات اللونية في كبد جنين الدجاج، وحددها في الأيام التالية (12) يوماً حضانة و(17) يوماً حضانة، فيكون الكبد فيها بلون أصفر، وكذلك أشار (Kingsbury et al. 1956) إلى تغير لون الكبد في جنين الدجاج، ففي عمر (7-9) يوماً حضانة يكون اللون أصفراً ثم يصبح ذا لون وردي الى احمر شاحب، ويعود إلى اللون الأصفر في جنين عمر (17) يوماً حضانة إلى مرحلة الفقس وبعد الفقس ثم تدريجياً يتحول إلى اللون البني المحمر، فهو لاحظ وجود ترابط بين تجمع القطيرات الدهنية في الخلايا الكبدية وزيادة اللون الأصفر في الكبد، وأن الملونات مثل الكاروتينات Carotenoids موجودة في الكبد وتؤثر في لونه، وقد استنتج كل من (Hanes 1912) و (Noble and Moore 1964) أن المواد الدهنية المشتقة من المح تدريجياً تخزن في الكبد وبما أن الكبد يتكون فإنه يكتسب لون المح الأصفر، وباستعمال الجنين للمواد الدهنية خلال مرحلة مبكرة من تكوينه وعند استلامه الدم مباشرة من الكيس المحي Yolk sac يتغير لون الكبد إذ توجد علاقة بين اللون الاصفر للمح والكبد، وذكر (Romanoff and Romanoff 1949) في دراسته على بيوض الطيور، ومن خلال تحليله للون المح الاصفر للمح وجود مادتين هما الزانثوفيل Xanthophyll والكاروتين Carotene وتصنف هاتان المادتان تحت مادة الكاروتينات وبسبب التقارب بين الكاروتينات والدهون Lipid لذلك فإنه بانتقال الدهون من المح إلى الكبد فإن هذا اللون يُحمل معها إلى الكبد.

اما كيس الصفراء فقد أظهرت النتيجة الشكلية الحالية لكيس الصفراء في جنين طائر الدجاج المحلي عمر (10) ايام حضانة، ظهور كيس صغير اسود اللون وهذا يتفق مع ما ذكره Alcantara *et al.* (2013) في دراستهم التكوين الجنيني للاديم الباطن Endoderm في الدجاج *Gallus gallus domesticus*، في حين أشار Doaa *et al.* (2013a) في جانب دراستهم ديناميكية تكوين الكبد في طائر الدجاج الدندراوي إلى أن كيس الصفراء يظهر في جنين عمر (9) ايام حضانة، كما وجد تغيير لون كيس الصفراء إلى اللون الأخضر الغامق أو الأخضر المزرق في النتيجة الحالية في جنين عمر (12) يوماً حضانة، ورافق تغير اللون أيضاً زيادة في حجم الكيس، فهو يقع بموقع طولي على السطح الاحشائي للفص الأيمن محتلاً ثلثي الفص الأيمن في جنين عمر (19) يوماً حضانة، وهذا يتفق مع ما ذكره Doaa *et al.* (2013a) في دراستهم على جنين طائر الدجاج الدندراوي.

5-4-2 التركيب النسيجي لمراحل تكوين الكبد وكيس الصفراء في جنين الدجاج المحلي

Histological structure of developmental stages of liver and gallbladder in local chicken embryo

ان الكبد النامي في جنين عمر (3) ايام حضانة في النتيجة الحالية يُغطى بطبقة مفردة من خلايا مكعبة الشكل تدعى بالظهارة المتوسطة ويستمر مغطى بهذه الظهارة إلى جنين عمر (7) ايام حضانة، فقد تصبح الظهارة المتوسطة المحيطة بفصي الكبد ما بين نسيج ظهاري مكعبي بسيط ونسيج ظهاري حرشفي بسيط، وفي جنين عمر (8) ايام حضانة تتحول الظهارة المتوسطة إلى الشكل الحرشفي البسيط وتكوّن مع النسيج الضام الذي تحتها محفظة كليسون، وتماتل هذه النتيجة ما توصل إليه Doaa *et al.* (2013b) في دراستهم عملية تنسج الكبد في الدجاج الدندراوي، فقد ذكروا أن كبد جنين الدجاج عمر (5) ايام حضانة يكون محاطاً بالظهارة المتوسطة ذات الخلايا المكعبة الشكل مع بعض نسيج اللحمية المتوسطة، ثم يتحول إلى محفظة كليسون في

المراحل العمرية اللاحقة، كذلك مع دراسة Hashemnia *et al.* (2015) على تنسج الكبد في طائر حجل شوكار، إذ ذكروا أن الكبد في جنين عمر (5) ايام، يكون محاطاً بطبقة مفردة من خلايا الظهارة المتوسطة المكعبة الشكل وفي جنين (8) ايام تتحول جميع خلايا الظهارة المكعبة إلى خلايا حشوية بسيطة وتكون مع النسيج الضام الذي تحتها محفوظة كليسون.

خلال اليوم الثالث من الحضانة في النتيجة الحالية بدء تكوين النسيج الحشوي الكبدي الذي يتألف بصورة رئيسة من الأسناخ Acini الواقعة عند الجزء الحافي للبرعم الكبدي والممتدة إلى وسطه، وتكون الارومات الكبدية الواقعة في الجزء المحيطي للبرعم أكثر فعالية للانقسامات الخيطية من الجزء المركزي وتقل بتقدم المراحل العمرية اللاحقة، وتتكون من سلاسل صلدة غير منتظمة من الارومات الكبدية متمثلة بالحبال الكبدية Hepatic cords التي تكون مرتبة بشكل حبال متشابكة بسمك (1-2) أو (3) خلايا غير منتظمة التي تزداد في المراحل العمرية اللاحقة فضلاً عن بدء تكوين الجيبانيات الكبدية بين الحبال الكبدية التي تكون عريضة وغير منتظمة ومبطنه بالخلايا البطانية المغزلية الشكل، وهذا ما أشار إليه أيضاً Doaa *et al.*, (2013b) في دراستهم للكبد في الدجاج الدندراوي، إذ ذكروا أن النسيج الحشوي الكبدي في جنين عمر (3) ايام حضانة مؤلف من الحبال الكبدية والأسناخ الكبدية Hepatic acini وتمتد هذه التراكيب ضمن نسيج اللحم المتوسطة المحيطية وتكون الأسناخ مبطنه بخلايا عمودية الشكل مع سايتوبلازم حامضي ونواة دائرية قاعدية الموقع، ودراسة Wong and Cavey (1992) اللذان لاحظا أن الحبال الكبدية في جنين الدجاج في مرحله المبكرة، تكون بشكل تراكيب انبوبية متفرعة ومتداخلة مع الجيبانيات الكبدية المبطنه بالخلايا البطانية وهذا يتفق مع ما جاءت به النتيجة الحالية. وقد ظهرت في جنين عمر (3) أيام حضانة في النتيجة الحالية خلايا مكونة للدم Haemopoietic cells مسؤولة عن تكوين خلايا الدم Blood cells، حيث لوحظ وجود خلايا دم غير ناضجة ضمن تجاويف الجيبانيات الكبدية، وهذا ما أشار إليه Wong and Cavey (1993) في

دراستهما تكوين الكبد في الدجاج *Gallus domesticus*، فقد ذكرا أن هناك خلايا مكونة للدم منتشرة بين الحبيبات الكبدية المتكونة.

وفي جنين عمر أربعة أيام حضانة في النتيجة الحالية أصبحت الحبال الكبدية بسمك (2-3) خلايا، وتتنظم هذه الحبال بسمك (2) خلية في كبد جنين عمر (7) أيام حضانة وهذا يتفق مع ما ذكره *Kingsbury et al. (1956)* في دراستهم تكوين الكبد في جنين طائر الدجاج، إذ ذكروا إن الخلايا الكبدية تترتب بشكل حبال قصيرة ومنها طويلة تقريبا حول القناة الوريدية *Ductus venosus* في جنين عمر (3) أيام حضانة وتكون ذات سمك مختلف من الخلايا إما بسمك (1-2) أو (3) أو أكثر في حبال كبدية أخرى ويزداد عدد هذه الحبال وتفرعاتها، وتصبح في جنين عمر (7) أيام حضانة مكونة من حبال بسمك (2) خلية (صفيين من الخلايا).

خضعت الخلايا الكبدية خلال عملية تكوين الكبد إلى تغيرات في الشكل *(Fukuda, 1979)*، أما شكل النواة للخلايا الكبدية فإنها تميزت بأنها كروية وتمتلك (1-2) نوية، وتغير شكل الخلايا من الشكل المكعبي إلى العمودي القصير *Short columnar* وإلى الشكل الهرمي *Pyramidal* أو المثلث *Polygonal* في جنين دجاج عمر (6.5-7) أيام حضانة *(Wong and Cavey, 1992)* وهذا يتفق مع النتيجة الحالية، فقد لوحظ تغير شكل الارومات الكبدية من اليوم (3) حضانة للجنين إذ تكون مضلعة أو مربعة أو مدورة إلى الشكل المكعبي أو الهرمي وتصبح مضلعة أو هرمية في جنين عمر (6) أيام حضانة، وفي جميع أشكال الخلايا تكون لها نواة كروية حاوية على (1-2) نوية.

أظهرت نتيجة الدراسة بواسطة المجهر الإلكتروني الماسح الحالية لعينات كبد جنين الدجاج المحلي للاعمار (7، 11، 14 و 19) يوماً حضانة، أن التركيب الثلاثي الأبعاد *Three dimension structure* للنسيج الحشوي الكبدية في جنين عمر (7) أيام حضانة والاعمار الأخرى المدروسة، مكون من الخلايا الكبدية *Hepatocytes* المتعددة الأسطح (المضلعة) أو

الهرمية القصيرة والطويلة والكبيرة مع زيادة في اعداد الخلايا التي تؤدي الى زيادة بالنسيج الحشوي الكبدى، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة Doaa *et al.* (2013b) لكبد أعمار مختلفة من جنين الدجاج الدندراوي بوساطة المجهر الالكتروني الماسح ومع دراسة Wong and Cavey (1992) لكبد جنين الدجاج على المستوى الدقيق.

اوضحت نتيجة الدراسة الحالية بوساطة المجهر الالكتروني النافذ لكبد طائر الدجاج المحلي للاعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص عمر (14) يوماً، إلى احتواء الخلايا الكبدية المضلعة الشكل على نواة كبيرة دائرية أو بيضوية الشكل تقريباً محاطة بغشاء نووي مقب بالتقوب النووية، وظهر الغشاء النووي مكوناً من غشائين هما: غشاء نووي داخلي وغشاء نووي خارجي، واحتواء النواة على مادة كروماتينية متباينة الكثافة وحاوية على (1-2) نوية كثيفة داكنة اللون وهذا يتفق مع ما ذكره Karrer (1960) من خلال دراسته الجينية للخلايا الكبدية على المستوى الدقيق في كبد أجنة طائر الدجاج عمر (4-6) يوماً حضانة، ودراسة Benzo and Nemeth (1971) على العوامل المسيطرة على تكوين الكبد في كبد أجنة طائر الدجاج عمر (5، 8، 11) يوماً حضانة، وأشاروا أن الخلايا الكبدية المضلعة الشكل تمتلك نواة كبيرة دائرية الشكل حاوية على (1-2) نوية متميزة وواضحة.

بينت نتيجة الدراسة الحالية على المستوى الدقيق إلى وجود أهم العضيات الخلوية في الخلية وهي المايتوكونديريا، التي تكون منتشرة في سايتوبلازم الخلية الكبدية والتي تكون بأشكال مختلفة فمنها مستدير، بيضوي أو متطاوول بإحجام مختلفة، ولُوحظ انتشار الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة بالقرب من المايتوكونديريا، وهذا يتفق مع ما ذكره Benzo and Nemeth (1971) في دراستهما العوامل المسيطرة على تكوين الكبد في أجنة طائر الدجاج عمر (5، 8، 11) يوماً حضانة، فهما ذكرا أن المايتوكونديريا تتغير أشكالها واحجامها ما بين اليوم (5 و11) حضانة، وأيضاً ذكرا أن الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة تزداد خلال هذه الأيام وتكون محيطة

بالميتوكوندريا، وكذلك تتفق مع (Stephens and Bils (1967) في دراستهما التغيرات التركيبية الدقيقة في تكوين الكبد لأجنة طائر الدجاج نيو هامبشاير الأحمر، هما لاحظا أن شكل وحجم الميتوكوندريا يتغير خلال التكوين الجنيني، وأنها تكون مرافقة للشبكة البلازمية الداخلية الخشنة التي لا تكون بشكل صهاريج متوازية كما في كبد الجرذ، وذكر أيضاً أن هذا الارتباط القريب بين الميتوكوندريا والشبكة البلازمية الداخلية الخشنة يزداد خلال مراحل الحضانة وبعد الفقس، وأن هذا التنظيم التركيبي لهما يسهل عملية التمثيل الغذائي الخلوي Cellular metabolism مثل إنتاج الطاقة، وربما يكون ما وجد في النتيجة الحالية من انتشار الشبكية البلازمية الداخلية الخشنة لها علاقة بتخليق البروتينات وفي عملية التمثيل الغذائي الخلوي.

وجد في النتيجة الحالية في جنين عمر (4) ايام من الحضانة وجود نوعين من الارومات الكبدية Hepatoblasts وهي خلايا فاتحة اللون وخلايا داكنة اللون، تتميز الخلايا الفاتحة بتركيزها عند محيط الفص الكبدى، وتتركز الخلايا الداكنة عند مركز الفص، وفي جنين عمر (6) ايام حضانة ظهرت الخلايا الفاتحة فيها على شكل كتل في الجزء المحيطي لفصي الكبد، بينما مجاميع كبيرة من الخلايا الداكنة وجدت عند المركز بينما في جنين عمر (8-9) ايام حضانة قلت الخلايا الفاتحة واختفت في الأعمار اللاحقة، وهذا ربما يعود إلى أن الخلايا الداكنة تتمايز من الخلايا الفاتحة ويتفق وجود هذه الخلايا مع (Doaa et al. (2013b في دراستهم تنسج الكبد في طائر الدجاج الدندراوي الى أن الخلايا الفاتحة والداكنة تظهران في جنين عمر (5) أيام حضانة في حين جنين عمر (7) ايام حضانة، وقلت الخلايا الفاتحة بالعدد في جنين عمر (9-13) ايام حضانة واختفت بالأعمار التالية، ومع دراسة (Hashemnia et al. (2015 لعملية تنسج الكبد في طائر حجل شوكار إذ ذكروا وجود النوعين من الخلايا الفاتحة والداكنة في جنين عمر (5) ايام حضانة وزيادة الخلايا الفاتحة في جنين عمر (7) أيام حضانة، وحدد وجودها في الأجنة عند اليوم (11) حضانة ثم اختفت في الأيام التالية. وكذلك تتفق هذه النتيجة مع Ganote and Moses

(1968) و Sandstrom and Westman (1971) و Fancsi (1982) اللذين لاحظوا وجود نوعين من خلايا النسيج الحشوي الكبدي التي يمكن تمييزها في الكبد المتكون في الطيور، في حين أشار Wong and Cavey (1993) أن الخلايا الفاتحة والداكنة، توجد طوال مدة تكوين الكبد وتقل بالتركيز دائماً بتقدم التكوين الجنيني، وهناك عدد من الاستنتاجات حول وجود الخلايا الفاتحة والداكنة خلال تكوين الكبد، إذ ذكر كل من Steiner and Baglio (1963) و Herdson *et al.* (1964) أن هذين النوعين من الخلايا تظهران طبيعياً في الكبد ويمكن للأمراض أو الجروح أن تغير من نسبة وجودها في الكبد، بينما ذكر Herdson *et al.* (1964) أن الخلايا الفاتحة والداكنة تمثل مراحل مختلفة من عملية إضافة الماء للخلية Hydration، وأن الساييتوبلازم الداكن يدل على موت الخلية الوشيك (Ghidoni, 1967)، أو ينتج خلال تحضير العينات للدراسة النسجية (Ganote and Moses, 1968). وأكدت النتيجة الحالية بوساطة المجهر الإلكتروني النافذ لكبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (11) يوماً حضانة، وجود النوعين من الخلايا الكبدية الفاتحة والخلايا الداكنة وهذا يتفق مع ما ذكره Wong and Cavey (1992) في دراستهما التكوين الجنيني للكبد في طائر الدجاج على مستوى المجهر الإلكتروني النافذ بالاعمار (6-14) يوماً حضانة، إذ ذكروا وجود نوعين من الخلايا الكبدية الفاتحة والداكنة، وأشاروا أيضاً إلى وجود صهاريج حويصلية Vesicular cisternae من الشبكة البلازمية الداخلية الملساء غير الحبيبية في الخلايا الفاتحة، وصهاريج مسطحة Flatted cisternae من الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة الحبيبية في الخلايا الداكنة، وكذلك دراسة Fancsi (1982) على المستوى الدقيق لكبد جنين طائر الإوز Goose، إذ ذكر أن وجود نوعين من الخلايا الكبدية الفاتحة والداكنة يشير إلى الوظائف المختلفة لكلا النوعين من الخلايا الكبدية، إذ ذكر Hui *et al.* (2014) أن لكلا النوعين من الخلايا الكبدية الفاتحة والداكنة فعالية في خزن الطاقة، وأن الخلايا الداكنة هي خلايا

فعالة في إنتاج البروتينات والدهون بينما الخلايا الفاتحة، تعمل على تجهيز الطاقة. وربما يعود ظهور هذين النوعين من الخلايا في النتيجة الحالية الى وظائفها التي تتطلب وجودهما.

وجد في النتيجة الحالية أن النشاط الانقسامي الخيطي للارومات الكبدية يكون واضحاً عند الاجنة بالاعمار (3-7) ايام حضانة ويتركز في الجزء المحيطي للكبد أكثر من الجزء المركزي، وهذا يشير إلى التكوين التدريجي للكبد، إذ أن تكوين الكبد يعتمد على تكاثر الخلايا Cells proliferation، ويبطأ هذا النشاط الانقسامي حتى نهاية مدة الحضانة وهذا يتفق مع ما ذكره Doaa et al. (2013b) في دراستهم تنسج الكبد في طائر الدجاج الدندراوي، إذ ذكروا أن هناك نشاطاً انقسامياً لاسيما في الجزء المحيطي الظهري للكبد المتكون في جنين (3) ايام حضانة، ثم يزداد النشاط الانقسامي في الجزء المحيطي للكبد المتكون أكثر من الجزء المحيطي في جنين عمر (5) ايام حضانة وتستمر الخلايا الواقعة في الجزء المحيطي للكبد بالانقسامات الخيطية خلال مراحل الحضانة، كما وأشار Hashemnia et al. (2015) من خلال دراستهم تنسج الكبد في طائر حجل شوكار، أن هناك عدداً من الخلايا في مراحل انقسام خيطية مختلفة خاصة يمكن رؤيتهما في الجزء المحيطي للكبد في جنين عمر (5) ايام حضانة وكذلك في جنين عمر (6) ايام حضانة ويستمر خلال مراحل الحضانة.

ظهرت القنبيات الصفراوية في النتيجة الحالية في جنين عمر (4) ايام حضانة وهذه النتيجة تتفق مع ما وجدته Fukuda (1979) في دراسته حول تشكل الكبد في جنين الدجاج، إذ ذكر انه في جنين عمر (4) ايام حضانة تتوضح القنبيات الصفراوية، وكذلك مع Wong and Cavey (1992) في دراستهما تكوين الكبد في طائر الدجاج *Gallus domesticus*، إذ اشاروا الى أن القنية الصفراوية تظهر في جنين عمر (4) ايام حضانة من المرحلة الجنينية (18)، وكذلك مع Gallin and Sanders (1992) في دراستهما تكوين القنية الصفراوية في جنين الدجاج، إذ اشارا الى أن القنبيات تظهر في جنين عمر (4) ايام حضانة وتتوضح في جنين عمر (5) ايام حضانة،

في حين اشاروا (Doaa et al. (2013b الى أن القنيتات الصفراوية تظهر في جنين طائر الدجاج الدندراوي عمر (3) ايام حضانة وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية، وربما يعود السبب في اختلاف أوقات ظهور القنية الصفراوية إلى اختلاف الأنواع المدروسة.

بيّنت النتيجة الحالية ان القنية الصفراوية في جنين عمر (4) ايام حضانة تكون محاطة بـ(8-10) الارومات الكبدية ويزداد عددها بتقدم التكوين الجنيني ثم ينخفض في المراحل الاخيرة. ففي جنين عمر (5) ايام حضانة اصبح عددها (6-13) ارومة وفي جنين عمر (6) ايام حضانة بلغ عددها (6-10) ارومة، وفي جنين عمر (7) ايام حضانة بلغ عددها (4-10) ارومة، وفي جنين عمر (8) ايام حضانة بلغ عددها (6-8) ارومة، وفي جنين عمر (11) يوماً حضانة بلغ عددها (4-8) ارومة، وبدأت بالتناقص بالعدد ففي جنين عمر (15) يوماً حضانة بلغ عددها (4-6) ارومة وفي جنين عمر (19) يوماً حضانة بلغت (3-5) ارومة، كذلك أظهرت نتيجة المجهر الالكتروني الماسح الحالية ان الخلايا الكبدية المحيطة بالقنية الصفراوية في كبد جنين الدجاج عمر (7) ايام حضانة بلغ (4-10) ارومة، ثم تصبح (4-8) ارومة في عمر (11) يوماً حضانة واخيراً في عمر (14) و(19) يوماً حضانة بلغ عددها (4-6) و(3-5) ارومات على التوالي، في حين أشار (Wong and Cavey (1992 إلى أنه في جنين دجاج عمر (4) ايام حضانة يكون عدد الارومات الكبدية المحيطة بالقنية (6-13) ارومة، وفي جنين عمر (7-14) يوماً حضانة، بلغ عددها (6-8) ارومة، وفي جنين عمر (15) يوماً حضانة، بلغ عددها (6) ارومات، وكذلك اشار (Doaa et al. (2013b الى أن عدد الارومات الكبدية المحيطة بالقنية في جنين الدجاج الدندراوي عمر (5) يوماً حضانة بلغ عددها (5-17) ارومة، وفي جنين عمر (7) ايام حضانة بلغ عددها (4-10) ارومة، وفي جنين عمر (9) يوماً حضانة بلغ عددها (6-11) ارومة، أما في جنين عمر (13) يوماً حضانة فقد بلغ عددها (5-7) ارومة، وفي جنين عمر (15-19) يوماً حضانة يكون عدد الخلايا الكبدية (4-6) ارومة، وربما يكون الاختلاف في عدد الخلايا معتمداً

على الأنواع، وان تراجع العدد بتقدم مراحل التكوين الجنيني ربما له علاقة بالتمايز الذي يحدث أثناء عمليتي تكوين الكبد وتنسجه.

أوضحت دراسة المجهر الالكتروني الماسح في النتيجة الحالية أن الخلايا الكبدية المحيطة بالقنية الصفراوية، تكون هرمية الشكل مواجهة قمتها الى القنية الصفراوية وقاعدتها مواجهة للجيبانيات الكبدية، وأشار الى ذلك أيضا (Wong and Cavey 1992) في دراستهما على جنين الدجاج.

ظهر في النتيجة الحالية افراز القنيات الصفراوية في كبد جنين الدجاج عمر (11) يوماً حضانة، ويزداد إفرازه خلال الايام (12-13) حضانة ويستمر حتى نهاية مدة الحضن وبعد الفقس، في حين أشار (Doaa et al. 2013b) في دراستهم تنسج الكبد في الدجاج الدندراوي إلى وقت ظهور إفراز القنيات الصفراوية في جنين عمر (12) يوماً حضانة، ويزداد الإفراز في جنين عمر (15) يوماً حضانة، وكذلك اشاروا (Hashemnia et al. 2015) الى أن إفراز القنيات الصفراوية في طائر حجل شوكار يكون واضحاً في جنين عمر (12-15) يوماً حضانة، وربما يعود السبب في اختلاف وقت ظهور افراز القنيات الصفراوية إلى اختلاف الأنواع المدروسة وربما يعود أيضاً إلى اختلاف مدة الحضانة واعتمادها على النوع.

كما شوهدت الجيبانيات الكبدية Hepatic sinusoids في النتيجة الحالية في جنين عمر (3) يوماً حضانة، فهي تكون واسعة وغير منتظمة وقليلة الترتيب حاوية على مجاميع من خلايا الدم غير الناضجة، وفي الأعمار اللاحقة حتى مرحلة الفقس ومرحلة الفقس ومرحلة بعد الفقس وتمتاز الجيبانيات بزيادة أعدادها مع تضيقها تدريجياً واحتوائها على خلايا دم ناضجة إذ تصبح بشكل يشبه الشقوق، وهذه النتيجة مطابقة إلى ما ذكره (Wong and Cavey 1992) في دراستهما لتكوين الكبد في الدجاج إذ ذكرا أن الجيبانيات الكبدية تمتاز بتغيرات شكلية، فهي تكون في الأعمار المبكرة عريضة وغير منتظمة وتحتوي على مجاميع كثيرة للخلايا المكونة للدم وخلايا

دم غير ناضجة وتكون مبطنة بالخلايا البطانية ثم تصبح الجيبانيات ضيقة في الأعمار المتقدمة من التكوين الجنيني، ومع دراسة (Kanai *et al.* (2007) فقد ذكروا في دراستهم كبد جنين دجاج ليغهورن الأبيض، أن الجيبانيات الكبدية بعمر (8-11) يوماً حضانة تكون عريضة وغير منتظمة وتصبح أضيق في الأعمار (14-18) يوماً حضانة، كذلك دراسة (Doaa *et al.* (2013b) في تتسج الكبد في الدجاج الدندراوي أن الجيبانيات في كبد جنين عمر (5-7) أيام حضانة تكون عريضة وغير منتظمة محصورة بين الحبال الكبدية ومبطنة بالخلايا البطانية، وفي عمر (9-19) يوماً حضانة، تصبح الجيبانيات كثيرة العدد لكنها تصبح ضيقة وتمر خلالها (2-3) من خلايا الدم، ان التغيير في عدد الجيبانيات وتضييقها بتقدم التكوين الجنيني ربما يعود الى زيادة عدد الحبال الكبدية وتغير نسيج الحشوي للكبد ليصبح بشكل نسيج حشوي مصمت.

بيّنت النتيجة الحالية أن الخلايا الظهارية البطانية Endothelial cells المبطنة للجيبانيات الكبدية ظهرت في اليوم (3) من الحضانة، فتكون الخلايا مغزلية الشكل مستمرة غير منقطعة، وفي جنين عمر (4) ايام حضانة منقطعة قليلاً وفي جنين عمر (7) ايام حضانة تصبح منقطعة، ووجد في نتيجة المجهر الالكتروني النافذ (TEM) الحالية ان الخلايا البطانية تكون مغزلية الشكل ذات نواة ومادتها الكروماتينية كثيفة غير متصلة وهذه النتيجة مشابهة لما ذكره (Wong and Cavey (1992) بظهور الخلايا البطانية مبطنة للجيبانيات في المراحل المبكرة من تكوين الكبد في جنين الدجاج *Gallus domesticus* وتميزت هذه الخلايا بأنها تكون مستمرة، وفي كبد جنين عمر (7.5) ايام حضانة، تصبح هذه الخلايا منقطعة، وقد لاحظ كل من (Hammond (1939 و (Arey (1947 و (Carlson (1996 أن الخلايا البطانية توجد في نسيج اللحم المتوسط للحاجز المستعرض قبل اختراقه للبراعم الكبدية. كما ذكر Hashemnia *et al.* (2015) وجود نوع آخر من الخلايا ضمن الجيبانيات الكبدية وهي خلايا كفر Kupffer cells وذلك في كبد جنين طائر حجل شوكار عمر (8) ايام حضانة، وأشار Doaa *et al.*

(2013b) إلى ظهور خلايا كفر في اليوم (7) من الحضانة في كبد جنين طائر الدجاج الدندراوي، في حين ظهرت خلايا كفر في النتيجة الحالية في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (6) ايام حضانة، وربما يعود السبب في اختلاف ظهور خلايا كفر إلى اختلاف أنواع الطيور المدروسة.

وضح كل من Motta (1979) و Motta (1984)، ان خلايا كفر تظهر بفحص المجهر الالكتروني الماسح ضمن تجاويف الجيبانيات الكبدية كاجسام كروية أو بيضوية، التي تتميز بظهور الاقدام الكاذبة فيها، لتحيط بخلايا الدم التي تظهر بشكل تراكيبي بيضوية مجسمة، وبذلك تتوضح وظيفتها الاتهامية والدفاعية وهذا يتفق مع النتيجة الحالية، فدق لوحظت خلايا كفر ضمن تجاويف الجيبانيات الكبدية خلال الفحص الالكتروني النافذ (TEM) وتميزت هذه الخلايا بشكلها غير المنتظم ونواتها البيضوية المتطاولة غير المنتظمة الشكل، واحتواء سايتوبلازمها على المايوتكوندريا الكروية والشبكة البلازمية الداخلية فضلاً عن الرايبوسومات Ribosomes وهذا يتفق ايضاً مع ما ذكره Ohata *et al.* (1982) في دراستهم لأنواع من الطيور منها ذكر طائر الدجاج ليغهورن الأبيض، طائر السلوى، طائر الحمام الزاجل وطائر الفنجز الاجتماعي، إذ ذكروا أن خلايا كفر تتميز بنواة غير منتظمة الشكل وتكون أقدماً كاذبة وحيوي سايتوبلازمها على مايوتكوندريا مدورة أو بيضوية فضلاً عن صهاريج مسطحة من الشبكة البلازمية الداخلية الخشنة وأشار الى ذلك Purton (1969) في دراسته لكبد طائر الدجاج *Gallus gallus* على المستوى الدقيق.

لوحظ الوريد المركزي Central vein في جنين طائر الدجاج عمر (7) ايام حضانة في النتيجة الحالية وذلك بانتظام بعض الحبال الكبدية بصورة شعاعية حوله، فقد ظهرت الأوردة المركزية أولاً في الفص الأيمن وتكون أكثر من الفص الأيسر وتتفق هذه النتيجة مع ما ذكره Al-Qudsi and Al-Jahdali (2012) الى أن الوريد المركزي يظهر في جنين عمر (7) ايام

حضانة في كبد طائر الدجاج، في حين أشار *Kingsbury et al.* (1956) إلى ظهور الأوردة المركزية في كبد جنين الدجاج بعمر (10) ايام حضانة، فترتبت الحبال الكبدية بصورة شعاعية حوله، وقد تحتوي على خلايا دم ضمن تجويف الوريد المركزي. وربما يعود السبب في اختلاف أوقات ظهور الوريد المركزي بين أنواع الطيور إلى البيئة التي يعيش فيها، فضلاً عن اختلاف التغذية.

ان الباحة البابية Portal area تميزت في هذه النتيجة بأنها مكونة من الوريد البابي الكبدي، فرع من الشريان الكبدي، (1-2) فرع من قناة الصفراء وفروع صغيرة من الوعاء اللمفي، وظهرت الباحة البابية في جنين عمر (13) يوماً حضانة، وهذا لا يتفق مع ما ذكره *Kingsbury et al.* (1956) في دراستهم على تكوين الكبد في جنين طائر الدجاج، إذ ذكروا أنه في جنين عمر (14) يوماً حضانة، تتميز الباحة بأنها مكونة من وريد بابي كبدي وشريان كبدي، في حين أشار *Doaa et al.* (2013b) في دراستهم تتسج الكبد في طائر الدجاج الدندراوي، إلى أن الباحة البابية تظهر بعمر (15) يوماً حضانة وذكر *Hashemnia et al.* (2015) ان الباحة البابية تظهر في جنين طائر حجل شوكار عمر (16) يوماً حضانة وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية بوقت ظهور الباحة البابية.

تظهر فروع من الوريد البابي الكبدي Hepatic portal vein في النتيجة الحالية في كبد جنين عمر (7) ايام حضانة وهذا يتفق مع ما ذكره *Kingsbury et al.* (1956) في دراستهم تكوين الكبد في جنين طائر الدجاج، اما قناة الصفراء Bile duct فقد ظهرت في النتيجة الحالية في كبد جنين عمر (11) يوماً حضانة، وهذا يتفق مع ما أشار إليه *Kanai et al.* (2007) في دراستهم تكوين كبد جنين طائر الدجاج، إذ ذكروا أن فروع قناة الصفراء تظهر واضحة ضمن النسيج الضام المحيط بالوريد البابي الكبدي في كبد جنين عمر (11) يوماً حضانة، في حين

أشاروا Hashamnia *et al.* (2015) إلى أن قناة الصفراء تظهر في كبد جنين طائر حجل شوكار عمر (14) يوماً حضانة وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية.

أما فرع الشريان الكبدي Hepatic artery في النتيجة الحالية فقد ظهر في كبد جنين عمر (12) يوماً حضانة وهذا لا يتفق مع دراسة Kingsbury *et al.* (1956) فهم بينوا أن الشريان الكبدي ينمو خلال الكبد وظهر في النسيج الضام المحيط بالوريد البابي الكبدي في كبد جنين (14) يوماً حضانة. وربما يعود الاختلاف في أوقات ظهور الباحة البابية ومكوناتها الى اختلاف الأنواع المدروسة والاختلاف في طول مدة الحضانة.

كما يبدأ في جنين عمر (15) يوماً حضانة في النتيجة الحالية ظهور فرع آخر للشريان الكبدي في بعض الباحات فضلاً عن (1-2) فرع من قنوات الصفراء، ثم في جنين عمر (19) يوماً حضانة ظهر حالات مختلفة من الباحات قد زاد فيها فرع الشريان الكبدي إلى (3) فروع و(4) فروع من قنوات الصفراء، وفي جنين (21) يوماً حضانة (مرحلة الفقس)، وجدت باحات يكون فيها (4) فروع للشريان و(5) فروع لقناة الصفراء واستمر وجود هذه الحالات في بعض الباحات البابية إلى صوص الدجاج عمر (28) يوماً لتصبح الباحة مكونة من (1-2) فرع من الشريان الكبدي و(1-3) فروع من قناة الصفراء وهذا يشابه ما وجد في بعض باحات كبد طائر الدجاج البالغ، وهذا ما أشار اليه Pal *et al.* (1991) في دراستهم التركيب الشكليائي النسيجي لكبد جنين الدجاج قبل الفقس، إذ ذكروا ان الاوعية الموجودة في النسيج الحشوي الكبدي تكون كثيرة ومتفرعة. وربما يعود السبب في ظهور هذه الباحات إلى حاجة الجنين إلى الكثير من التزود الدموي لأداء الوظائف الحيوية للكبد خلال المدة الأخيرة من الحضانة، ومرحلة الفقس ومرحلة بعد الفقس إلى عمر (28) يوماً، وقد يعود السبب في اختزال فروع الشريان الكبدي بتقدم تكوين الكبد الى اتحاد بعض الفروع مع بعضها وكذلك الحال بالنسبة إلى فروع قناة الصفراء.

لقد ذكر كل من Zorn and Wells (2009) و Si-Tayeb *et al.*, (2010) و Ober and Lemaigre (2018) أن خلايا الارومة الكبدية تتميز بأنها خلايا ثنائية الفعالية Bipotential، حيث ان العميقة ضمن النسيج الحشوي الكبدى تتميز إلى خلايا كبدية، بينما تلك الموجودة بالقرب من الوريد البابي الكبدى تتميز لتكون خلايا الظهارة الصفراوية Biliary epithelial cell (Cholangyocytes)، أما تكوين الشريان الكبدى فإنه يحدث لاحقاً بعد تكوين قناة الصفراء، إذ تقوم الصفيحة القنوية Ductal plate التي تكون قناة الصفراء بتحفيز الشريان الكبدى، وهذا يشابه تسلسل ظهور مكونات الباحة البابية في النتيجة الحالية، فقد ظهرت فروع الأوردة البابية الكبدية أولاً ثم فروع لقنوات الصفراء ضمن النسيج الضام المكون للباحة البابية ثم الشريان الكبدى، وأخيراً فروع صغيرة للأوعية اللمفاوية.

كما أظهرت النتيجة الحالية وجود خلايا دم حبيبية Granular blood cells ضمن النسيج الضام المكون للباحة البابية في جنين طائر الدجاج المحلي عمر (15) يوماً حضانة، ثم نقل تدريجياً في مرحلة الفقس، وتصبح قليلة جداً في صوص طائر الدجاج عمر (1) يوماً، وهذا يتفق مع Kingsbury *et al.* (1956) فهم اشاروا إلى وجود خلايا دم حمضية Eosinophilia متجمعة على شكل مجاميع ضمن النسيج الضام للباحة البابية في جنين دجاج عمر (15) يوماً حضانة، وتعمل على تكوين مجاميع خلايا خارج الأوعية الدموية Extravascular بين اليومين (17 و 18) من الحضانة وكذلك مع Wong and Cavey (1993) من خلال دراستهما تكوين الكبد في طائر الدجاج *Gallus gallus*، إذ أشارا الى وجود الخلايا المكونة لخلايا الدم الحمر Erythropoietic والللايا المكونة لخلايا الدم الحبيبية Granulopoietic خلال تكوين الكبد، كما ذكرا أنه في جنين عمر (15) يوماً حضانة، تتجمع خلايا ذات سايتوبلازم محبب حمضي في النسيج الضام للباحة البابية على الرغم من وجود خلايا دم حمر ضمن الأوعية الدموية والجيبانيات الكبدية وهذه تتفق مع دراسة Guedes *et al.* (2014) حول دور كيس المح Yolk sac والكبد

ونخاع العظم Bone marrow في عملية تكوين خلايا الدم Haematopoiesis، خلال التكوين الجنيني للدجاج، إذ ذكروا أن كبد الجنين بعمر (15) يوماً حضانة، تمايزت خلايا الدم الحبيبية في النسيج الضام للباحة البابية، ثم نقل تدريجياً عند مرحلة الفقس، وأشاروا الى دور كيس المح في تكوين خلايا الدم، فهو يعد الموقع الرئيس لتكوين خلايا الدم الحمر والحبيبية، وأشاروا أيضاً إلى أن عملية تكوين خلايا الدم في الكبد محددة فقط وهي منطقة الباحة البابية وممثلة بخط الخلايا الحبيبية Granulocytes lineage، وفسروا تجمع هذه الخلايا في كبد جنين الدجاج يعود الى هجرتها من كيس المح إلى نقي العظم وعدوا النسيج الضام للباحة البابية بيئة مناسبة لتكوين خلايا الدم، في حين أشار (Guedes et al. (2014 في دراستهم حول طائر الدجاج إلى أن خلايا الدم الحبيبية تستمر حتى مرحلة الفقس فقط، اما في نتيجة الدراسة الحالية وفي صوص الدجاج عمر (1) يوماً اختفت هذه الخلايا، وربما يعود السبب لاختفائها أنها ربما تمثل بقايا قليلة من خلايا الدم الحبيبية التي تختفي تدريجياً في هذا العمر.

بيّنت النتيجة الحالية وجود تجمعات لمفية Lymphatic aggregation ضمن النسيج الحشوي الكبدي وضمن النسيج الضام المحيط بالباحة البابية وذلك في صوص الدجاج المحلي عمر (7) يوماً، ثم زادت هذه التجمعات بالعدد والحجم في صوص عمر (28) يوماً، وهذا يتفق مع ما أشار اليه (Al-Nassiri and Ebraheem (2013 في دراستهما لكبد فروج اللحم في عمر يوماً ولغاية البلوغ الجنسي، إذ ذكروا أن التجمعات اللمفية تظهر في فروج اللحم عمر (4) أسبوع بعد الفقس، وكذلك مع (Ito et al. (1960 إذ ذكروا أن الكبد في الدجاج والإوز والأنواع الأخرى من الطيور، يحتوي على كميات كبيرة من النسيج اللمفاوي وربما تعود زيادة أعداد الخلايا اللمفية في النتيجة الحالية بسبب تقدم عمر الطائر ودورها الوظيفي، فهي تعد خلايا مناعية لجسم الطائر. لوحظ من خلال الدراسة الحالية لمراحل التكوين الجنيني للكبد في طائر الدجاج المحلي عدم وجود ظاهرة التقصص Lobulation، وهذا ما أشار إليه (Romanoff (1960 في دراسته

على أجنة الطيور إذ ذكر عدم امتلاك النسيج الحشوي الكبدي تراكيب فصيصية سداسية الأضلاع كما في اللبائن، وكذلك أشار Hodges (1972) في دراسته التركيب الدقيق للنسيج الحشوي الكبدي لطائر الدجاج غير البالغ الى ان كبد طائر الدجاج يكون غير مقسم بوضوح إلى فصيصات كلاسيكية Classical lobules، اما Kanai *et al.* (2007) فقد ذكروا في دراستهم كبد دجاج ليغهورن الأبيض للاعمار (8-18) يوماً حضانة، عدم وجود دليل على نمط التفصص في النسيج الحشوي، وأشار الى ذلك ايضاً Doaa *et al.* (2013b) في دراستهم عملية تنسج الكبد في جنين الدجاج الدندراوي، وكذلك اشار Hashemnia *et al.* (2015) في دراستهم عملية تنسج الكبد في طائر حجل شوكار، أن النسيج الحشوي الكبدي في الجنين مميز بعدم احتوائه على أية فصيصات مميزة، كما بين Pal *et al.* (1991) عند دراستهم التركيب الشكليائي النسجي Histomorphology للكبد في الجنين قبل الفقس، أن سبب عدم وجود ظاهرة التفصص في كبد جنين الدجاج، يرجع الى تشعب الأوعية الدموية التي تغير من التنظيم النسجي الفصيصي Lobular histoarchecture، وفضلاً عن قلة النسيج الضام بين الفصيصات. وربما يكون عدم وجود التفصص في كبد طائر الدراسة الحالية له علاقة بقلة النسيج الضام بين الفصيصات.

أظهرت نتيجة الدراسة الجنينية النسجية الحالية لكيس الصفراء أن بداية كيس الصفراء Gall bladder primordium تظهر في وقت مبكر من اليوم الرابع من الحضانة، في حين أشار Kingsbury *et al.* (1956) ان بداية كيس الصفراء تظهر في نهاية اليوم الثالث في طائر الدجاج، وكذلك Bellaris and Osmand (2005) إذ ذكروا ان بداية كيس الصفراء تظهر عند المرحلة الجنينية (18) أي اليوم الثالث من الحضانة عند دراستهم تكوين طائر الدجاج.

كما ذكر Bellaris and Osmand (2005)، ان بداية كيس الصفراء تتكون من الرذب الكبدي الخلفي (الأيمن) Posterior hepatic diverticulum (Right)، وهذا يتفق مع ما ظهر في النتيجة الحالية التي أظهرت ايضاً ان بداية كيس الصفراء تكون على شكل تثخن ظهاري في

النهاية السفلى من منطقة الأخدود الكبدي بالقرب من القناة الصفراء العامة، والتثنخ الظهاري عبارة عن خلايا ظهارية عمودية متجمعة مع بعضها ذات سايتوبلازم حمضي وهذا يتفق مع ما أشار إليه (1956) Kingsbury *et al.* في دراستهم على تكوين طائر الدجاج، إذ ذكروا أن هناك تنخ من الخلايا الظهارية في النهاية السفلى من منطقة الاخدود الكبدي تمثل بداية كيس الصفراء، كما ذكر كل من (1959) Jit و(1972) Gray و(2017) Thounaojam *et al.*، ان بداية كيس الصفراء تكون عديمة التجويف و متماسكة Solid بسداة من الخلايا الظهارية Epithelial plug فهي مغلقة وخلال عملية التكوين وبسبب عملية التفجى Vacuolation في الخلايا الظهارية التي تؤدي إلى انحلال هذه الخلايا وتكوين تجويف، إذ يحوي في البداية على حطام هذه الخلايا الظهارية المنحلة ثم يختفي وتدعى العملية الأخيرة بعملية إعادة تكوين القناة Recanalization وقد ظهر تجويف كيس الصفراء بعمر (5) ايام حضانة، بعد يوماً من ظهور بداية كيس الصفراء ضمن الجزء المحيطي للفص الأيمن للكبد، وبطن تجويفه بنسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب ذي حافة مخططة على السطح القمي للخلايا مع سايتوبلازم حمضي، ويكون محاطاً بطبقة رقيقة من خلايا اللحمية المتوسطة النجمية الشكل غير المتمايزة، وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره كلاً من (1990) Gheri *et al.* في دراسته تكوين كيس الصفراء في جنين طائر الدجاج، ودراسة (2013b) Doaa *et al.* في عملية تتسج الكبد في طائر الدجاج الدندراوي، مع ما ذكره كل من (2000) Young and Heath و(2017) Thounaojam *et al.* من أن السطح القمي للظهارية في الطبقة المخاطية لكيس الصفراء يتميز بوجود أعداد كبيرة من الزغيبات القصيرة غير المنتظمة تظهر على شكل حافة مخططة على السطح الحر للخلايا.

اوضحت النتيجة الحالية أن البطانة الظهارية لكيس الصفراء ظهرت في الاجنة بالاعمار (5-12) يوماً حضانة مكونة من نسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب مع حافة مخططة، وتحولت معظمها إلى النسيج العمودي البسيط مع حافة مخططة في جنين عمر (13) يوماً حضانة ويصبح

كامل النسيج عمودي بسيط مع حافة مخططة في جنين عمر (14) يوماً حضانة، وهذا لا يتفق مع ما ذكره (Doaa et al. (2013b في جانب دراستهم كيس الصفراء في طائر الدجاج الدندراوي فهم ذكروا أن البطانة الظهارية لكيس الصفراء في جنين عمر (5-7) ايام حضانة عبارة عن نسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب مع حافة مخططة، وأنه تحول إلى النسيج العمودي البسيط مع حافة مخططة في جنين عمر (9) ايام حضانة، وربما يعود الاختلاف في وقت تحول نسيج البطانة الظهارية للغلالة المخاطية لكيس الصفراء من النسيج العمودي المطبق الكاذب الى العمودي البسيط الى الاختلاف في الأنواع المدروسة والى الاختلاف في نوعية التغذية.

ظهرت الطيات في تجويف كيس الصفراء لجنين عمر (13) يوماً حضانة في النتيجة الحالية وهذا يتفق مع ماذكروا (Doaa et al. (2013b بان الطيات ظهرت في كيس الصفراء لجنين (13) يوماً حضانة في جنين الدجاج الدندراوي. وتمايزت خلايا اللحمة المتوسطة إلى ألياف عضلية لمساء مكونة الغلالة العضلية لكيس الصفراء في جنين عمر (9) ايام حضانة في النتيجة الحالية، تصبح بشكل حزم متقطعة وبتجاهات مختلفة طولية وعرضية ومائلة مرتبة بصورة دائرية في جنين عمر (12) يوماً حضانة، وهذا يتفق مع دراسة (Doaa et al. (2013b على كيس الصفراء في طائر الدجاج الدندراوي، إذ ذكروا ان الغلالة العضلية تتكون في جنين عمر (9) ايام حضانة بتمايز خلايا اللحمة المتوسطة الى الياف عضلية لمساء ضعيفة التكوين وتتمايز الى الياف عضلية لمساء مرتبة دائرياً خلال المراحل الجنينية المتقدمة.

ذكر (Ross et al. (2003 أنه بالرغم من الأصل الجنيني لكيس الصفراء من أنبوب المعى الأمامي إلا أنه لا يمتلك الطبقة العضلية المخاطية والغلالة تحت المخاطية، وهذا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية لكيس الصفراء في جنين الدجاج المحلي، إذ وجد أنه يمكن تشخيص ثلاث غلالات في جدار كيس الصفراء هي الغلالة المخاطية المؤلفة من البطانة الظهارية والصفیحة الاصيلية، والغلالة العضلية، وأخيراً الغلالة المصلية أو البرانية في جنين عمر (21) يوماً حضانة،

في حين أشار Doaa *et al.* (2013b) الى إمكانية تشخيص طبقات جدار كيس الصفراء في جنين طائر الدجاج الدندراوي عمر (19) يوماً حضانة. وكذلك ذكر Romanoff (1960) أنه يتم نقل إفراز الصفراء في جنين الدجاج في الكبد إلى الاثني عشر عن طريق اثنتين من القنوات الصفراوية هما: القناة الكبدية المعوية التي تنشأ من الفص الأيسر والقناة الكبدية الكيسية والكيسية المعوية الناشئة من الفص الأيمن، وهذا ما أظهرته الدراسة الحالية بوجود هاتين القناتين الصفراويتين، كذلك أظهرت النتيجة الحالية ان التركيب النسجي للقناتين هو من بطانة مكونة من نسيج ظهاري عمودي بسيط مع حافة مخططة تحيطها غلالة سميكة من الياف عضلية ملساء ضعيفة التكوين، وهذا يتفق مع دراسة Doaa *et al.* (2013a) على جنين طائر الدجاج الدندراوي، ولوحظ افراز الصفراء Bile secretion في جنين طائر الدجاج المحلي بعمر (9) أيام حضانة بالنتيجة الحالية، وهذا ما أشار اليه كل من Karrer (1961) و Gheri *et al.* (1990) في دراستهم كيس الصفراء في جنين طائر الدجاج.

5-5 القياسات التشريحية والنسجية

Anatomical and histomrphmetric measurements

أظهرت نتيجة الدراسة التشريحية القياسية أن وزن كبد طائر الدجاج المحلي البالغ بلغ (43.284±6.35gm)، وهذه النتيجة مقارنة إلى ما سجله Ishi *et al.* (2000) في دراستهم التشريحية لكبد طائر دجاج الفروج Broilers، إذ ذكروا أن وزن كبد طائر دجاج الفروج يتراوح بين (60-45 gm)، ودراسة Wasilewski *et al.* (2015) على كبد طائر البط البكيني Pekin duck عمر (7) أسبوع بعد الفقس، إذ ذكروا ان وزن كبد طائر البط البكيني يبلغ (44.22gm)، في حين أشار Al-Nassiri and Ebraheem (2013) في دراستهما التشريحية والنسجية لكبد فروج اللحم من عمر يوماً بعد الفقس ولغاية البلوغ الجنسي، الى أن وزن الكبد خلال المرحلة العمرية (90-60) يوماً يبلغ (38.405 gm)، و Iqbal *et al.* (2014) في دراستهم التشريحية

النسجية لكبد طائر دجاج الفروج، فهما ذكرا أن معدل وزن كبد دجاج الفروج عمر (6) أسبوع بعد الفقس يبلغ (47.98 gm)، فضلاً عن (2015) Moslem في دراسته التشريحية والنسجية لكبد النعام الافريقي African ostrich قد اوضح ان وزن الكبد يبلغ (1490 gm) وكذلك دراسة Zebisch et al. (2004) على كبد نوعين من الطيور وهو الحمام *Columba livia forma* Pigeons domestica وطائر السلوى *Quail Coturnix coturnix* فهم بينوا أن وزن الكبد في طائر الحمام يبلغ ما بين (10-8 gm) وفي طائر السلوى كان أقل من ذلك، وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية، وربما يعود هذا الاختلاف في الوزن إلى اختلاف الأنواع المدروسة.

أوضحت نتيجة الدراسة القياسية الحالية ان هناك زيادة معنوية في وزن كبد جنين طائر الدجاج المحلي من عمر (7) ايام حضانة، إذ سجل (0.04±0.01 gm) واستمر بالزيادة ليصل في جنين عمر (11) يوماً حضانة (0.11±0.01 gm)، في حين اشار Benzo and Nemeth (1971) في دراستهما العوامل المسيطرة على تكوين الكبد في جنين طائر الدجاج الى ان وزن الكبد في جنين عمر (11) يوماً حضانة بلغ (0.08-0.05gm).

وذكر Doaa et al. (2013a) في دراستهم آلية التكوين الجنيني لكبد طائر الدجاج الدندراوي، في أن وزن كبد جنين عمر (17) يوماً حضانة بلغ (0.32gm) وهذه النتيجة هي أقل مما سجلته النتيجة الحالية لكبد جنين عمر (17) يوماً حضانة، فقد بلغ (0.41gm)، وكذلك ذكروا أن وزن كبد جنين الدجاج الدندراوي عمر (19) يوماً حضانة هو (0.52gm) وهذه النتيجة مقارنة إلى النتيجة الحالية لوزن كبد جنين عمر (19) يوماً حضانة وهو (0.50gm). كما ذكر Benzo and Nemeth (1971) في دراستهما تكوين الكبد في طائر الدجاج، إلى أن وزن كبد جنين عمر (21) يوماً حضانة (مرحلة الفقس) بلغ (1.00 gm) وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية لكبد جنين عمر (21) يوماً حضانة إذ بلغ (0.59 gm).

أظهرت النتيجة الحالية ان وزن كبد صوص طائر الدجاج المحلي عمر (1) يوماً، بلغ (0.90gm)، في حين أشار (Riddell 1997) في دراسته كبد طائر الدجاج، الى أن وزن كبد صوص الدجاج حديث الفقس يتراوح بين (5.00-8.00 gm) وأنه يزداد تبعاً لنمو الدجاج.

بيّنت نتيجة الدراسة التشريحية القياسية لطول وعرض فصي الكبد (الأيمن والأيسر) لطائر الدجاج المحلي البالغ، أن معدل طول الفص الأيمن (84.02 ± 1.65 mm)، في حين ذكر Iqbal (2014) *et al.* في دراستهم لطائر دجاج الفروج، أن طول الفص الأيمن في كبد الدجاج عمر (6) أسبوع بعد الفقس يبلغ (78.9 mm)، و (Moslem 2015) أشار في دراسته التشريحية والنسجية لكبد النعام الافريقي إلى أن طول الفص الأيمن للكبد بلغ (230mm) فضلاً عن (Al-Hamadawi *et al.* 2017) في دراستهم التشريحية والنسجية المقارنة لكبد ثلاثة أنواع من الطيور البرية في العراق، إذ ذكروا أن طول الفص الأيمن لكبد طير الحمامة الضاحكة Laughing dive بلغ (27mm) وفي طائر الرفراف الأبيض White threated kingfishers بلغ (25mm) أما في طائر العوسق Common kestrel فبلغ (22mm)، اما معدل طول الفص الايسر فقد سجل (65.97 ± 1.30 mm)، وهو مقارب لما اشار اليه (Ishi *et al.* 2000) في دراستهم لكبد الدجاج الفروج، إذ بلغ طول الفص الأيسر (60.0 mm)، وفي حين اشار (Moslem 2015) في دراسته كبد النعام الافريقي الى أن طول الفص الأيسر بلغ (240mm) فضلاً عن (Al-Hamadawi *et al.* 2017) إذ أشاروا في دراستهم التشريحية لكبد ثلاثة أنواع من الطيور البرية في العراق، إلى أن طول الفص الأيسر في طائر الحمامة الضاحكة يبلغ (17mm) وفي طائر الرفراف الأبيض بلغ (18mm) أما في طائر العوسق فقد بلغ (24mm)، وقد بلغ معدل عرض الفص الأيمن في الدجاج البالغ (41.00 ± 0.28 mm) وهذا يتفق تقريباً مع (Ishi *et al.* 2000) في دراستهم لكبد دجاج الفروج، إذ ذكروا أن عرض الفص الأيمن في كبد الطائر البالغ يصل إلى (40.0 mm)، في حين اشار (Iqbal *et al.* 2014) أن عرض الفص

الأيمن لكبد دجاج الفروج عمر (6) أسبوع بعد الفقس، يبلغ (36.7 mm). وأشار Moslem (2015) في دراسته كبد النعام الافريقي، إذ ذكر أن عرض الفص الأيمن يبلغ (142mm)، وكذلك اظهر (2017) Al-Hamadawi *et al.* في دراستهم التشريحية والنسجية المقارنة لكبد ثلاثة أنواع من الطيور البرية في العراق، إلى أن عرض الفص الأيمن في طائر الحمامة الضاحكة يبلغ (15.2 mm) وفي طائر الرفراف الأبيض بلغ (12mm) أما في طائر العوسق فقد بلغ (18mm).

ان معدل عرض الفص الايسر في هذه النتيجة فقد بلغ (36.4±5.99mm) وهذا يتفق تقريباً مع ما أشار إليه (1956) Lucas and Denington في دراستهما الشكلية لكبد دجاج الفروج إذ ذكروا أن عرض الفص الأيسر يبلغ (35.0 mm)، كما ذكر (2000) Ishi *et al.* في دراستهم على كبد دجاج الفروج، أن عرض الفص الأيسر بلغ (33.0 mm)، في حين اشار (2014) Iqbal *et al.* في دراستهم لكبد دجاج الفروج عمر (6) أسبوع بعد الفقس ان عرض الفص الايسر يبلغ (32.4 mm). ودراسة (2015) Moslem على كبد النعام الافريقي، إذ ذكر أن عرض الفص الأيسر بلغ (145mm)، فضلاً عن دراسة (2017) Al-Hamadawi *et al.* لكبد ثلاثة أنواع من الطيور البرية، إذ ذكروا أن عرض الفص الأيسر في طائر الحمامة الضاحكة يبلغ (13mm) وفي طائر الرفراف الأبيض بلغ (11mm) أما في طائر العوسق فقد بلغ (20mm).

ان الدراسة القياسية لمعدل طول فصي الكبد (الأيمن واليسر) في النتيجة الحالية فقد ظهر في جنين عمر (7) يوماً حضانة زيادة واضحة في طول الفص الأيمن إذ بلغ معدل طول الفص الأيمن (4.44±0.13mm) ليصل عند مرحلة الفقس بطول (16.07±0.26mm)، وفي صوص الدجاج عمر (14) يوماً وصل إلى (24.14±0.37mm)، ليصل عند صيصان الدجاج عمر (21) و (28) يوماً إلى (25.17±0.03mm) و (28.70±0.23mm) على التوالي، وتقع هذه

النتيجة ضمن مدى الطول الذي ذكره كل من Lucas and Denington (1956) في دراستهما الشكليائية لكبد طائر الدجاج بعد الفقس حتى مرحلة البلوغ، فهما لاحظا أن هناك تنوعاً في طول الفص الأيمن إذ بلغ (25.0-80.0mm)، في حين أشار Iqbal *et al.* (2014) في دراستهم التشريحية والنسجية لكبد دجاج الفروج، إذ ذكروا أن معدل طول الفص الأيمن عند عمر (14) يوماً يصل إلى (36.4mm) وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية.

أظهرت النتيجة الحالية أن معدل طول الفص الأيمن في صوص طائر الدجاج المحلي عمر (28) يوماً، فقد بلغ (28.70±0.23mm) وهذا لا يتفق مع ما أشار إليه Iqbal *et al.* (2014) في دراستهم لطول الفص الأيمن لكبد صوص طائر دجاج الفروج عمر (4) أسبوع، إذ ذكروا أن طوله يصل إلى (56.1mm).

بيّنت نتيجة الدراسة الحالية أن طول الفص الأيسر اظهرت تنوعاً ملحوظاً في أطوال الفص الأيسر خلال مرحلة الحضانة والفقس وبعد الفقس، فقد بلغ في جنين عمر (7) ايام حضانة (2.28±0.11mm)، ليصل عند مرحلة الفقس إلى (14.00±0.19mm)، وعند صوص طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً بلغ (21.32±1.85mm)، وهذا يتفق مع ما ذكره Lucas and Denington (1956) في دراستهما الشكليائية لكبد الدجاج، إذ لاحظا أن هناك تنوع في طول الفص الأيسر لكبد طائر الدجاج حتى مرحلة البلوغ ما بين (24.0-75.0mm)، في حين أشار Iqbal *et al.* (2014) إلى أن طول الفص الأيسر في طائر الدجاج الفروج عمر (14) يوماً بلغ (30.9mm)، وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية، وكذلك ذكروا أن طول الفص الأيسر في عمر (4) اسبوع، بلغ (49.3mm) في حين بلغ في النتيجة الحالية (28.3±0.31mm) وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية.

أوضحت النتيجة الحالية الزيادة التدريجية في عرض الفص الأيمن من جنين (7) ايام حضانة، فقد بلغ (1.93±0.32mm) لحين وصوله إلى مرحلة الفقس، الذي بلغ عندها

(8.59±0.37mm). وكان عرض الفص الأيمن في صوص الدجاج عمر (14) يوماً وقد بلغ (12.30±0.27mm) في حين أشار إليه (Iqbal et al. (2014) في دراستهم التشريحية لكبد دجاج الفروج عمر (14) يوماً، إذ بلغ (17.5mm)، أما عرض الفص الأيسر فقد أظهر تنوعاً ملحوظاً، إذ كانت هناك زيادة معنوية في عرض الفص الأيسر في جنين عمر (7) أيام حضانة، فقد بلغ (1.67±0.17mm)، أما في مرحلة الفقس فقد بلغ (7.19±0.32mm)، وكان عرض الفص الأيسر في كبد صوص عمر (14) يوماً بلغ (10.84±0.79mm)، في حين أشار Iqbal et al. (2014) في دراستهم كبد دجاج الفروج عمر (14) يوماً، إلا أن عرض الفص الأيسر بلغ (13.9mm).

قد يعود الاختلاف في نتائج الوزن والطول والعرض لكل من الفصين الأيمن والأيسر لكبد طائر الدجاج المحلي ولجميع المراحل العمرية خلال مدة الحضانة والفقس وبعد الفقس ومرحلة البلوغ، إلى تأثير العمر ودوره في الزيادة الملحوظة في كل من الوزن وطول وعرض فصي الكبد، أو قد يعود إلى اختلاف الأنواع واختلاف الموقع الجغرافي والبيئة التي تؤثر في تكوين ونمو أعضاء الطائر.

أظهرت الدراسة الإحصائية في أطوال الحبال الكبدية بوجود فروق معنوية عالية في أطوال الحبال الكبدية من جنين عمر (3) أيام حضانة، ونقل الفروق تدريجياً باستمرار تكوين الكبد لتكون الحبال الكبدية بعد الفقس عند جنين عمر (21) يوماً حضانة طويلة جداً، وهذا مشابه إلى ما ذكره (Kingsbury et al. (1956) في دراسته تكوين الكبد في جنين طائر الدجاج، إذ ذكروا أن الخلايا الكبدية تزداد في ترتيبها للحبال الكبدية؛ وربما يعود السبب في زيادة أطوال الحبال الكبدية إلى زيادة النشاط الانقسامي للخلايا الكبدية التي تؤدي إلى زيادة أطوال الحبال الكبدية ويصبح نسيج الكبد بشكل نسيج مصمت Compact تقريباً.

ان قياس أقطار الخلايا الكبدية بالنتيجة الحالية لوحظ وجود فروق معنوية عالية بين الأعمار جميعها من حيث زيادة قطر الخلية الكبدية ابتداءً من جنين عمر (6) ايام حضانة فقد بلغ ($16.00 \pm 0.61 \mu\text{m}$) صعوداً ليستقر عند جنين عمر (9) ايام حضانة إذ بلغ ($11.00 \pm 0.47 \mu\text{m}$)، وهذه النتيجة مشابهة إلى ما ذكره (Wong and Cavey 1992) فيما يخص حجم الخلايا الكبدية خلال التكوين الجنيني للكبد، إذ ذكرا أن الخلايا تزداد بالحجم من المرحلة الجنينية (30) عمر (6.5-7) ايام حضانة إلى المرحلة الجنينية (35) عمر (9) ايام حضانة ويستقر حجم الخلية تقريباً حتى نهاية مدة الحضانة.

وجد في الدراسة الإحصائية لقطر الوريد المركزي في النتيجة الحالية أنه بعمر (7) ايام حضانة سجل أعلى فرق معنوي وقل كلما تقدم الجنين بالعمر لحين وصوله إلى البالغ، وفي دراسة (Iqbal et al. 2014) على ثلاث مجاميع من كبد طائر الدجاج الفروج بعمر (14) يوماً و(4) أسبوع و(6) أسبوع ذكروا أنه لا توجد أية فروق معنوية في قطر الوريد المركزي بين هذه المجاميع العمرية وهذا يتفق مع النتيجة الحالية للأعمار (14) و(28) يوماً بعد الفقس. وربما يعود الاختلاف في قطر الوريد المركزي الى زيادة اطوال الحبال الكبدية وزيادة النسيج الحشوي الكبدي.

ان قياس قطر الباحة البابية فقد ظهر في جنين عمر (13) يوماً حضانة أعلى قيمة لقطر الباحة البابية وأقل قيمة له كانت في الأعمار اللاحقة وفي البالغ، وقد يعود السبب في نقصان قطر الباحة البابية بتقدم التكوين الجنيني إلى زيادة النسيج الحشوي الكبدي نتيجة لنمو الكبد، وفي الوقت نفسه تزداد فيها الباحت البابية وبأحجام مختلفة وذلك لزيادة عدد الشرايين الكبدية والقنوات الصفراء.

5-6 الحموض الامينية في كبد جنين، صوص وبالعج الدجاج المحلي

Amino acids in the liver of embryo, young and adult local chicken

يعد الكبد في الغالب الموقع الذي يتم فيه تخليق مختلف البروتينات من الحموض الامينية التي لها دور فعال ومهم في الطيور، فهي تدخل في إصلاح الأنسجة، وبناء الخلايا، وتكوين الجلد والريش، وتكوين الالياف المغراوية للنسيج الضام، وبناء العضلات، وكذلك تدخل البروتينات في بناء الهرمونات والانزيمات؛ ولذلك يعد جنس الدجاج هو الكائن المثالي لدراسة ميكانيكية ارتباط الحموض الامينية لتكوين البروتينات خلال التكوين الجنيني اللازمة لتكوين الجنين (Scanes, 2015).

ان الاحماض الامينية هي طلائع الوحدات البنائية لبروتينات الانسجة والانزيمات والحموض النووية والمكونات النتروجينية الأخرى التي تكون بناء الخلية وان الغرض الرئيس لأكسدة الدهون والكربوهيدرات هو الامداد بالطاقة لبناء هذه الجزيئات الحيوية الكبيرة والمحافظة عليها (Hickman and Roberts, 1994).

حللت الحموض الامينية في النتيجة الحالية لكبد الدجاج المحلي للأعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص الدجاج عمر (14) يوماً وفي البالغ، ووجد (18) حمضاً امينياً مهماً خلال عملية تكوين كبد الجنين وكذلك الحال في البالغ، وأشار Marco *et al.* (1984) في دراستهم تأثير الحموض الأمينية في الدماغ والكبد والبلازما في جنين دجاج ليغهورن الأبيض من عمر (11-20) يوماً حضانة، الى أن عدد الحموض الامينية الموجودة في الكبد هي (14) حمضاً امينياً، ان عدم التطابق في عدد الحموض الامينية ربما يعود الى الاختلاف في أنواع الطيور، وأشارت بعض الدراسات الى وجود الحموض في مواقع غير الكبد منها دراسة Lunven *et al.* (1973) في محتوى بيضة الدجاج من الحموض الامينية إذ وجد فيها (18) حمضاً امينياً، ودراسة

Turkey (2013) Adeyeye في بيضة البط Duck، طائر الدراج Francolin والديك الرومي Turkey وحصل على (17) حمضاً امينياً، اما دراسة (2016) Abed فقد وجد (18) حمضاً امينياً في دماغ طائر السلوى Quail.

ذكر (1967) Romanoff and Romanoff أنه خلال الاسبوعين الأولين من الحضانة لطائر الدجاج تميزت الأنسجة الجنينية فيه لاسيما الكبد بزيادة تخليق البروتينات بينما لا يزداد محتوى الدهون في الأنسجة لغاية اليوم (12-13) حضانة، وبهذا تعد الحموض الامينية هي المادة الأساس Substrate للتمثيل الغذائي السائدة خلال المراحل الاولى من التكوين وهذا ما أظهرته نتائج تحليل الحموض خلال المراحل الجنينية في الدراسة الحالية، فقد وجدت حموض امينية لها دور في التكوين الجنيني بتراكيز عالية، وبينت النتائج أن أعلى تركيز للحموض الامينية هو للحمض الاميني السيستين (Cys) Cysteine في كبد جنين عمر (7) ايام حضانة فقد بلغ تركيزه (175.08±5.14mM/L) اوضحا (2006) Soghier and Brion في أهمية مكملات السيستين Cysteine supplementation في تغذية الأطفال حديثي الولادة حقناً، إذ يقوم حمض السيستين (Cys) بوظيفة اللبنة الأساسية لجميع البروتينات ويعد من أهم مضادات الأكسدة Antioxidants وله دور مهم في النمو وبناء العضلات ويمنع هشاشة العظام، فضلاً عن أن الكبد يستعمله في التخلص من سموم المواد الكيميائية وغيرها من السموم وله دور فعال في الجهاز المناعي. ويعد حمض السيستين (Cys) من الحموض الامينية التي تصنع من قبل الكائن الحي وله دور في بناء الحمض العضوي التورين Taurine الذي يعد أحد مكونات الغشاء البلازمي Plasma membrane للخلية، ويقوم بنقل المواد الغذائية عبر غشاء الخلية ويعمل على حماية الخلايا من السموم فضلاً عن عمله كناقل عصبي Neurotransmitter، كما أنه يعزز انقباض العضلات وينشط عضلة القلب وكذلك يعمل على خفض ضغط الدم، وله دور في تكوين الدماغ ويعمل على تحفيز التكوين العصبي (Ripps and Shen, 2012)، وله دور مهم في نمو الريش Feather

في ذكر صوص الدجاج الفروج Broilers (Kalinowski *et al.*, 2003). تتم عملية بناء حمض التورين بواسطة انزيم Cysteine-sulphate decarboxylase، إذ يبدأ هذا الانزيم بالظهور في أجنة الدجاج بعد (12) ساعة حضانة، وهذا ما أشار اليه (Kim *et al.*, 2006) في دراسته انزيمات البناء الحيوي لحمض التورين خلال التكوين الجنيني للدجاج والفار وربما تعود الزيادة في مستوى تركيز حمض السيستين (Cys) في كبد جنين (7) ايام حضانة إلى دوره المهم في نمو تكوين الكبد ومحافظته على صحة وسلامة الكبد لما له من دور كونه من مضادات الاكسدة.

أما الحمض الاميني الثريونين Threonine (Thr) فإنه يعد من الحموض الامينية الأساسية التي لا يستطيع الجسم تخليقها لذا يجب الحصول عليها من خلال الغذاء (Gong *et al.*, 2005)، وتكمن أهمية الثريونين في الاستجابة المناعية Immune response لدوره الفعال في الجهاز العصبي المركزي ويوجد بتراكيز عالية في القلب والعضلات وله دور في النمو وإنتاج الالياف المغراوية، ويعمل على تقليل الدهون المتراكمة في الكبد، ويعد مكوناً أساسياً في تكوين الريش في الطيور فضلاً عن دوره في تخليق بروتينات الجسم، ويعمل على الحفاظ على صحة الأمعاء فهو يدخل في تركيب البروتينات السكرية Glycoproteins الموجودة في المادة المخاطية Mucin الموجودة في القناة الهضمية، كذلك يدخل في التمثيل الغذائي للحمضين الامينيين الكلايسين Glycine (Gly) والسيرين Serine (Ser) (Kidd and Kerr, 1996 ; Mazraeh *et al.*, 2013 ; Corfield *et al.*, 2001 ; Kidd *et al.*, 1997 Manegar, 2015)، وهذا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية إذ أن أعلى تركيز لحمض الثريونين (Thr) كان في صوص الدجاج عمر (14) يوماً فقد بلغ (143.48±11.91mM/L)، وبما أن الثريونين (Thr) لا يمكن للجسم تكوينه فإن صوص الدجاج يحصل عليه من خلال تغذيته

الخارجية على المواد الغذائية ولهذا يزداد تركيزه خلال المدة بعد الفقس، فضلاً عن دوره الواضح في النمو الذي ربما يكون احد أسباب زيادة تركيزه.

يقوم الكبد بتكوين سكر الكلوكوز Glucose من الحمض الاميني الالانين Alanine (Ala) بعملية استحداث السكر الكبدي Hepatic gluconeogenesis وكذلك تقوم الخلايا الخارج كبدية Extra hepatic مثل الخلايا المناعية Immunocytes باستعمال الالانين (Ala) لتعمل على تثبيط الالتهام الذاتي الكبدي Hepatic autophagy، ويدخل الالانين (Ala) في دورة سكر الكلوكوز الالانين Glucose-alanine cycle (Wu, 2009; Li *et al.*, 2007)، وذكر أيضاً Maezono *et al.* (1996) إلى دور الحمض الاميني الالانين (Ala) في حماية الخلايا الكبدية من التخر Necrosis، وكذلك حماية الكبد من الأمراض المزمنة مثل الفشل الكبدي الحاد Acute liver failure، وذكر أيضاً أن الكميات الكبيرة من الالانين (Ala) تؤدي إلى تأثيرات ضارة مثل فرط امونيا الدم Hyperammonemia، وكان أعلى تركيز للالانين (Ala) في الدراسة الحالية هو $(152.02 \pm 13.45 \text{mM/L})$ في صوص الدجاج عمر (14) يوماً. وربما يكون سبب التركيز العالي له هو دوره المهم الذي ذكر أعلاه.

ان في النتيجة الحالية كان اعلى تركيز للحموض الامينية الاتية: الفالين Valine (Val) بلغ $(135.84 \pm 16.20 \text{mM/L})$ ، الهستيدين Histidine (His) بلغ $(158.94 \pm 13.54 \text{mM/L})$ ، اللايسين Lysine (Lys) بلغ $(233.82 \pm 7.86 \text{mM/L})$ والتايروسين Tyrosine (Tyr) بلغ $(177.04 \pm 14.97 \text{mM/L})$ كان في صوص الدجاج عمر (14) يوماً وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره Xiong *et al.* (2017) الى وجود حموض امينية مسؤولة عن الحفاظ على لون الكبد الطبيعي في الدجاج وأكثرها تركيزاً هو الحمض الاميني الالانين (Ala)، ثم يليها الفالين (Val)، التايروسين (Tyr)، اللايسين (Lys) والهستيدين (His)، وأن نقص هذه الحموض يؤدي إلى حالة لون الكبد الدجاج غير الطبيعي Abnormal colored chicken liver (ANCCLs)، وربما

تعود الزيادة في تراكيز هذه الحموض الامينية إلى الدور المهم لهذه الحموض في حماية الكبد من الأمراض ومن ثم الحفاظ على لون كبد الدجاج الطبيعي البني المحمر.

أوضح (Soomro *et al.*, 2008) ان الحموض الامينية ذات السلسلة المتفرعة Branched chain amino acids (BCAA) والتي تشمل الفالين (Val)، الليوسين (Leucine) والايزوليوسين (Isoleucine (Ile)، لها دور في الحفاظ على صحة الكبد وسلامته من الأمراض مثل متلازمة الاعتلال الدماغي الكبدي (Hepatic encephalopathy (HE)، وهي متلازمة عصبية نفسية تصيب المريض نتيجة فشل الكبد كتليف الكبد مثلاً، وقد ظهر كبد الدجاج المحلي للنتيجة الحالية أعلى تراكيز لحمضي الليوسين (Leu) الذي بلغ (159.21±33.74mM/L)، والايزوليوسين (Ile) الذي بلغ (219.17±50.68mM/L)، وكان أعلى تركيز للفالين (Val) هو (135.84±16.20mM/L) في صوص الدجاج عمر (14) يوماً، ويعمل الفالين (Val) على توازن الحموض الامينية ذات السلسلة المتفرعة (Wu, BCAA, 2009). وربما التراكيز العالية لهذه الحموض ظهرت في الصوص لاهميتها في الحفاظ على سلامة الكبد.

يعد حمض الكلوتاميك (Glu) أو الكلوتاميت Glutamate من الحموض الامينية غير الأساسية التي يستطيع الجسم تخليقها (Tapiero *et al.*, 2002)، وأن الكلوتاميت يشتق من الكلوتامين (Gln) بوساطة انزيم كلوتاسينيز Glutaminase وأنه يمكن أن يستعمل في بناء الكلوتاثيون Glutathione (GSH)، الاورنثين (Ornithine (Orn)، الارجنين (Arg) Arginine والبرولين (Proline (Pro) (Watford, 2008). اما الكلوتاثيون (GSH) فهو ببتيدي ثلاثي Tri-peptide مؤلف من الحموض الامينية السيستين (Cysteine (Cys)، الكلايسين (Gly) وحمض الكلوتاميك (Glu)، ويعمل الكلوتاثيون كمرافق انزيمي Coenzyme ومضاد للأكسدة Antioxidant، ويعد مهماً لسلامة خلايا الدم الحمر وعمل البروتينات والأغشية الدهنية

(Cawthon *et al.*, 1999; Wang *et al.*, 1997)، كذلك يتميز هذا الحمض بدوره في الجهاز المناعي وبناء حمض الأرجنين (Arg) وعمله في دورة اليوريا Urea cycle مع دورة كريبس Krebs cycle فضلاً عن عمله كناقل عصبي محفز Excitator neurotransmitter (Olubodun *et al.*, 2015 ; Wu, 2009 ; Parimi and Kalhan, 2007)، وذكر كل من (Gln) (2003) Newsholme *et al.* و (2009) Wu الى أن الحمضين الكلوتامين (Gln) والكلوتاميك (Glu) يمكن أن يتحولا إلى بعضهما في الأعضاء المختلفة مثل الأمعاء، الكبد والكلية، وكلاهما مرتبط بتكوين الجهاز الهضمي في الدجاج الفروج وبذلك يعد الكلوتاميك (Glu) المادة التفاعلية الأساس الأكثر أهمية من بين الحموض الامينية، وهذا يتفق مع نتائج الدراسة الحالية، من خلال تركيزه العالي خلال الأعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص الدجاج عمر (14) يوماً وكذلك البالغ، إذ بلغ تركيزه $293.00 \pm 17.61 \text{mM/L}$ ، $217.83 \pm 8.79 \text{mM/L}$ ، $270.00 \pm 2.08 \text{mM/L}$ ، $988.36 \pm 24.20 \text{mM/L}$ ، $365.85 \pm 24.11 \text{mM/L}$ ، $214.59 \pm 16.92 \text{mM/L}$ ، على التوالي وربما تكون الزيادة في تركيزه خلال هذه الاعمار لاهميته التي ذكرت أعلاه.

لقد ذكر (1999) Ohta *et al.* أن جنين الدجاج يقوم باستهلاك الحموض الامينية الموجودة في البيضة بمعدل عالٍ حتى المراحل النهائية من مدة الحضانة، أي حتى اليوم (19) من الحضانة لذلك فإن الحموض الامينية في البيضة غير كافية لعملية التكوين الجنيني لذلك يتم بناء حموض امينية من حموض امينية اخرى مثل الكلوتاميك (Glu) والكلوتامين (Gln)، التي تعد مادة سلفية لبناء حموض امينية أخرى، وربما يكون سبب وجود حمض الكلوتاميك (Glu) بتركيز عالٍ خلال جميع المراحل العمرية المختارة مقارنة مع الحموض الاخرى في النتيجة الحالية هو دوره المهم في بناء حموض امينية اخرى يحتاجها الجنين خلال تكوينه ونموه.

بيّنت نتيجة الدراسة الحالية أن تراكيز الحمضين السيرين (Ser) والكلايسين (Gly) تكون عالية في كبد الدجاج المحلي البالغ، فقد بلغت تراكيزهما ($145.25 \pm 2.69 \text{mM/L}$) و ($190.63 \pm 4.26 \text{mM/L}$) على التوالي، وهذا يتفق مع دراسة (Ishikawa *et al.* (1972) إذ أشاروا إلى دور الحمض الاميني السيرين (Ser) في استحداث السكر الكبدي، ومع (Stekol *et al.* (1952) الذين أشاروا إلى دور السيرين في تكوين الحمض الاميني الكلايسين (Gly)، كما عده (Siegert *et al.* (2015) مهماً في عمليات تكوين الدجاج، وربما تعود الزيادة في تركيز هذين الحمضين في النتيجة الحالية إلى دورهما المهم خلال عملية التكوين الجيني للكبد. اما بالنسبة لحمض الارجنين (Arg) فهو يعد من الحموض الامينية الأساسية التي لا يستطيع الجسم تخليقها التي لها دور مهم في تنظيم الهرمونات وفي التعبير الجيني Gene expression، وكذلك في التنظيم المناعي (Gad, 2010 ; Tayade Immune regulation *et al.*, 2006) ويمكن لحمض الارجنين أن يتحول إلى سكر الكلوكوز، فهو يعد حمضاً كلايوجينياً Glycogenic acid (Tan *et al.*, 2014)، وأشار (Grazi *et al.* (1975) إلى دور الارجنين (Arg) الموجود في مايتوكونديريا كبد الدجاج في بناء الكرياتين Creatine الذي يعد مهماً في بناء العضلات الهيكلية، ومهماً أيضاً في تجهيز الطاقة للتقلص العضلي Muscular contraction، وقد كان أعلى تركيز لحمض الارجنين (Arg) هو ($160.88 \pm 2.14 \text{mM/L}$) في كبد الدجاج البالغ في النتيجة الحالية ربما تعود لأهميته خلال تكوين الكبد.

تعمل كل من الحموض الامينية الكلوتاميك (Glu)، الاورنثين (Orn)، والارجنين (Arg) كمادة سلفية Precursors لحمض البرولين (Pro) في جنين الدجاج، كما أشار إلى ذلك Zinker (1972) and Rojkind، وفي النتيجة الحالية وجد ان اعلى تركيز لحمض البرولين (Pro) هو ($99.80 \pm 7.54 \text{mM/L}$) في جنين الدجاج المحلي عمر (19) يوماً حضانة، وكان حمض الارجنين (Arg) عالياً أيضاً خلال هذه المرحلة العمرية ($217.83 \pm 8.79 \text{mM/L}$)، وربما هذا له

علاقة بدور الأرجنين كمادة سلفية لحمض البرولين (Pro)، ويعد البرولين (Pro) من الحموض الامينية غير الأساسية التي يستطيع الجسم تخليقها، ويوجد في معظم البروتينات ويدخل في تركيب الالياف المغراوية والغضاريف والأربطة والعظام ومسؤول على سلامة الجلد، وله دور في تحسين عملية الشفاء بعد الإصابة بشكل طبيعي (Wu et al., 2011)، وذكر Phang et al. (2010) أن حمض البرولين (Pro) يعمل كمفتاح لتنظيم العمليات الحيوية والكيموحيوية المتعددة التي تحدث في الخلية، وأضاف كل من Wu et al. (2008) و Pistollato et al. (2010) إلى أن حمض البرولين (Pro) له دور في تمايز الخلايا Cells differentiation وتكوين الأعضاء خلال عملية التكوين الجنيني وخلال عملية النمو ايضاً. وهذا دور مهم جداً ربما يفسر زيادة تركيزه خلال التكوين الجنيني للكبد في النتيجة الحالية.

يعد حمض اللايسين (Lys) من الحموض الامينية الأساسية التي لا تخلق في الجسم، ويعتمد على الغذاء في تزويد الجسم به، ومن بين الوظائف التي يقوم بها أنه يدخل في بناء البروتين والنسيج الضام للعظام وتركيب الالياف المغراوية ويدعم النمو الصحي والتكوين الجنيني، وله فعالية مناعية ضد الفايروسات Antiviral ومعالجة عدوى فيروس الهريس البسيط Herpes simplex virus (Zhai et al., 2016 ; Wu, 2009)، فقد ذكر Goswami et al. (1957) أن الدجاج يبدأ بتغيير تغذيته من المح خلال مرحلة الحضانة إلى الاعتماد على التغذية الخارجية في مرحلة بعد الفقس لذلك يعتمد على الغذاء في الحصول على الحموض الامينية، وذكر Lesson and Summers (2001) أن الدجاج لا يمكنه صنع حمض اللايسين (Lys) الذي يعد مهماً لتأثيره في النمو وبناء البروتين، وفي النتيجة الحالية وجد ان الحمض الاميني اللايسين (Lys) لم يظهر فروقاً معنوية بين الأعمار المدروسة، إذ ظهر هذا الحمض فقط في صوص الدجاج عمر (14) يوماً، إذ بلغ تركيزه $(233.82 \pm 7.86 \text{mM/L})$ ، أما الأعمار المدروسة الأخرى

والبالغ لم يسجل لهذا الحمض أي تركيز، وربما يعود ظهور هذا الحمض في هذه المرحلة العمرية فقط وذلك لحاجة جسم صوص الدجاج في هذا العمر إلى هذا النوع من الحموض الامينية.

5-7 الكلايكوجين في كبد جنين، صوص وبالغ الدجاج المحلي

Glycogen in the liver of embryo, young and adult local chicken

أظهرت نتائج الدراسة الحالية لكبد طائر الدجاج المحلي من خلال استعمال ملون شيف حمض البريوديك (PAS) Periodic Acid Schiff stain لغرض الكشف عن حبيبات الكلايكوجين Glycogen granules، إذ ان تفاعل (PAS) كان ايجابياً قوياً بوجود حبيبات ارجوانية اللون في سايتوبلازم الخلايا الكبدية في كبد الدجاج البالغ للنتيجة الحالية. وأشار إلى ذلك أيضا كل من (Attia and Soliman (2005) في دراستهما كبد النعام Ostrich، و (Abdelruidha (2015) في دراسته على البط المحلي العراقي، و Faraj and Al-Bairuty (2016) في دراستهما طائر الزرزور المهاجر و (Shehan (2017) في دراسة كبد الحمامة المتسابقة وتؤكد نتائجهم على أهمية الكلايكوجين كونه مصدراً رئيساً للطاقة يستفيد منه الطائر.

أوضحت النتيجة الحالية تركيب الخلية الكبدية بوساطة المجهر الالكتروني النافذ (TEM) في كبد طائر الدجاج المحلي البالغ، إلى الانتشار الواسع لحبيبات الكلايكوجين في الخلية الكبدية، الذي يظهر بشكل حبيبات صغيرة كثيفة متفرقة أو متجمعة هذه الحبيبات مع بعضها، وتشكل حبيبات كثيفة داكنة نجمية الشكل، وهذا يتفق مع ما ذكره (Ohata et al. (1982) في دراستهم المجهر الالكتروني لكبد أنواع مختلفة من الطيور على مستوى التركيب الدقيق لخلايا الكبد ومنها طائر ذكر الدجاج ليغهورن الأبيض، طائر السلوى، طائر الحمام الزاجل، وطائر الفنجز الاجتماعي، إذ أشاروا الى التجمعات الكثيفة من حبيبات الكلايكوجين نوع α موجودة بصورة

عشوائية المدروسة فضلاً عن وجود صهاريج للشبكة البلازمية الداخلية الملساء بين تجمعات الكلايكوجين، وتتفق النتيجة الحالية مع (Abdelwahab 1987) في دراسته الدقيقة لترتيب الحبال الكبدية في كبد طائر البط، فقد لاحظ أن أعداد كبيرة في حبيبات الكلايكوجين مرتبة بشكل يشبه النجمة أو الوردية في سايتوبلازم الخلايا الكبدية، وكذلك مع دراسة (Hui *et al.* 2014) في الصفات الدقيقة لكبد طائر الدجاج الصيني ذات العظام السوداء، إذ ذكروا أن حبيبات الكلايكوجين تكون على شكل مناطق متفرقة في سايتوبلازم الخلايا الكبدية وكذلك توجد بالقرب من القنابات الصفراوية، وكذلك مع دراسة (El-Okle *et al.* 2016) على كبد طائر الدجاج الفروج، إذ ذكروا أن الكلايكوجين يترسب عشوائياً في سايتوبلازم الخلايا الكبدية بشكل حبيبات كثيفة وكبيرة.

بيّنت نتائج الدراسة الحالية لكبد اجنة وصيصان طائر الدجاج المحلي من خلال استعمال ملون (PAS)، ان التفاعل كان سلبياً في جنين عمر (2-5) ايام حضانة، أما في جنين عمر (6) أيام حضانة فقد كان تفاعل PAS إيجابياً قوياً، وهذا دليل على بداية تكون الكلايكوجين، إذ ظهرت حبيبات الكلايكوجين قليلة العدد ذات لون ارجواني في سايتوبلازم الجزء القمي للخلايا الكبدية وتحديداً بدء تكوّن الكلايكوجين في مركز فص الكبد وعدم ملاحظة تكوّنه في الجزء المحيطي، وهذا يتفق مع دراسة (Sandstrom and Westman 1971) إذ ذكروا أن حبيبات الكلايكوجين تظهر في سايتوبلازم الخلايا الكبدية في جنين عمر (6) أيام حضانة، كذلك مع دراسة Wong (1992) and Cavey إذ ذكروا أنه في جنين عمر (6) أيام حضانة تظهر حبيبات صغيرة ضمن سايتوبلازم الخلايا الكبدية في جنين طائر الدجاج وهذا دليل على قيام الخلايا الكبدية بعملية بناء الكلايكوجين، وكذلك مع دراسة (Suksaweang *et al.* 2004) حول عملية التشكل Morphogenesis لكبد جنين الدجاج، فقد ذكروا أن الكلايكوجين يظهر في جنين عمر (6) أيام حضانة، وأن تكون الكلايكوجين يبدأ بالمركز ثم ينتشر تدريجياً إلى الجزء المحيطي لفص الكبد وهذا ما ظهر في النتيجة الحالية أيضاً، وربما يعود السبب في تشابه أوقات ظهور الكلايكوجين الى

تشابه أنواع الدجاج المدروسة، في حين أشار Doaa *et al.* (2013b) في دراستهم عملية تنسج Histogenesis الكبد في جنين طائر الدجاج الدندراوي أن الكلايكوجين بدء بالظهور في جنين الدجاج عمر (5) أيام حضانة، كذلك أشار Hashemnia *et al.* (2015) في دراستهم حول تنسج الكبد في جنين طائر حجل شوكار إلى أن تفاعل PAS كان إيجابياً في جنين عمر (10) أيام حضانة بظهور القليل من حبيبات الكلايكوجين، وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية، وقد يعود السبب الى عدم الاتفاق إلى اختلاف أنواع الدجاج وكذلك أنواع الطيور وكذلك نوع التغذية التي يعيش فيها الأنواع المختلفة من الطيور.

ظهرت في النتيجة الحالية زيادة تفاعل (PAS) الأيجابي أكثر في جنين عمر (7 و 8) أيام حضانة، ثم اصبح مرة اخرى التفاعل إيجابياً قليلاً، حيث قلت حبيبات الكلايكوجين في جنين عمر (9) أيام حضانة، وكان التفاعل إيجابياً ضعيفاً في الأجنة بالأعمار (10، 11، 12) يوماً حضانة، وهذا يتفق مع ما ذكره Romanoff (1960) في دراسته حول جنين طائر الدجاج، أن الكلايكوجين يقل في الخلايا الكبدية من جنين دجاج عمر (9) أيام حضانة حتى عمر (12) يوماً حضانة، ومع Doaa *et al.* (2013b) في دراستهم تنسج الكبد في طائر الدجاج الدندراوي، إذ ذكروا أن تفاعل PAS يصبح إيجابياً ضعيفاً من اليوم (9) حضانة لغاية اليوم (13) حضانة، في حين أشار Stephens and Bils (1967) في دراستهما التغيرات التركيبية الدقيقة Ultrastructural changes في تكوين كبد طائر الدجاج، ان الكلايكوجين زاد بصورة مستمرة من جنين (6) أيام حضانة، ولا يظهر أي دليل على انخفاضه في جنين عمر (9) أيام حضانة والأعمار اللاحقة، كذلك أشار كلّ من Wong and Cavey (1992) في دراستهما تكوين الكبد في جنين الدجاج إلى عدم وجود دليل على انخفاض الكلايكوجين في جنين (10-14) يوماً حضانة.

وجد في النتيجة الحالية أنه في جنين (13) يوماً حضانة والأعمار اللاحقة وحتى الفقس وبعد الفقس والبالغ كان تفاعل PAS إيجابياً قوياً وهذا يتفق مع Doaa *et al.* (2013b) في دراستهم تتسج كبد طائر الدجاج الدندراوي، إذ ذكروا أن تفاعل PAS كان إيجابياً قوياً في كبد جنين عمر (13) يوماً حضانة والأعمار اللاحقة حتى مرحلة الفقس وكذلك مع دراسة Hashemnia *et al.* (2015) حول تتسج الكبد في طائر حجل شوكار، إذ أشاروا إلى أنه في اليوم (13) حضانة كان تفاعل (PAS) إيجابياً قليلاً في طائر حجل شوكار، لكنه في اليوم (17) حضانة كان تفاعلاً إيجابياً قوياً وزاد حتى نهاية مدة الحضن، وربما يعود السبب في زيادة حبيبات الكلايكوجين حتى نهاية مدة الحضن، فقد ذكر Iurovitskii *et al.* (1978) في دراستهم انزيمات التمثيل الغذائي للكلايكوجين في كبد جنين الدجاج أصبحت واضحة في نهاية عملية التكوين الجنيني Embryogenesis وزادت فعالية الانزيم لتصل أعلى مستوياتها خلال المدة الأخيرة قبل الفقس والفقس وبعد الفقس.

لوحظت نتيجة المجهر الإلكتروني النافذ (TEM) لعينات كبد طائر الدجاج المحلي للجنة بالأعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص (14) يوماً في النتيجة الحالية ظهور الكلايكوجين في سايتوبلازم الخلية الكبدية للأعمار المذكورة، وكان على شكل حبيبات صغيرة متفرقة أو حبيبات متوسطة الحجم أو تجمعت هذه الحبيبات مع بعضها واعطتها مظهراً يشبه النجمة أو الوردة Rosette، وهذا يتفق مع ما ذكره Karrer (1960) في دراسته بالمجهر الإلكتروني النافذ للكلايكوجين في كبد جنين طائر الدجاج عمر (6-14) يوماً حضانة، إذ ذكر أن مناطق التفاعل الموجب لـ (PAS) الذي ظهر في المجهر الضوئي دليل على وجود الكلايكوجين، وفي المجهر الإلكتروني ظهرت مناطق الـ (PAS) على شكل حبيبات أو حوصلات أو مواد متجانسة تمثل أشكال وجود الكلايكوجين، ومع Karrer (1961) في دراسته بالمجهر الإلكتروني النافذ على كبد جنين طائر الدجاج عمر (6، 7.5، 8، 11، 18) يوماً حضانة، أن الكلايكوجين

ظهر بأشكال مختلفة والشكل المميز لها هي حبيبات بقطر $33 \mu\text{m}$ ، وفي حالات أخرى تظهر بأقطار أصغر وقد اندمجت هذه الحبيبات مع بعضها مكونة كتلاً كبيرة داكنة اللون، وكذلك أشار Stephens and Bilis (1967) في دراستهما التغيرات التركيبية الدقيقة في تكوين الكبد لأجنة طائر الدجاج الأحمر نيوهامبشاير للأعمار (3-6، 8، 10، 13، 17، 20) يوماً بعد الفقس، إلى أن الكلايوجين ظهر في اليوم السادس من الحضانة وكان على ثلاثة أشكال وهي: النوع الأول هي حبيبات نوع γ قطرها $30^\circ A$ والتي كانت على شكل حبيبات منفردة، النوع الثاني هو حبيبات β ، الذي يتكون بتجمع حبيبات نوع γ وتكون مختلفة القطر من $200-400^\circ A$ ، أما النوع الأخير فيسمى بجسيمات α -particles α تكونت نتيجة تجمع حبيبات β ، وظهرت بشكل يشبه النجمة أو الوردة بلغ قطرها $1500^\circ A$ ، كما ذكر Wong and Cavey (1992) أن ترسبات الكلايوجين ظهر في اليوم (6) حضانة على شكل جيوب صغيرة Small pockets في سايتوبلازم الخلايا الكبدية بالقرب من جهاز كولجي Golgi apparatus.

بيّنت النتيجة الحالية إلى أن الكلايوجين في الخلايا الكبدية لكبد جنين عمر (7، 11، 14) يوماً، كان ضمن مناطق معينة تدعى بمناطق الكلايوجين Glycogen areas وانتشرت ضمن هذه المناطق الشبكة البلازمية الداخلية الملساء Smooth endoplasmic reticulum وهذا يتفق مع ما ذكره Benzo and Nemeth (1971) في دراستهما العوامل المسيطرة على تكوين الكبد في جنين طائر الدجاج عمر (5، 8، 11) يوماً حضانة، إذ ذكروا أن مناطق الكلايوجين في جنين عمر (11) يوماً تميزت بانطمار جسيمات الكلايوجين ضمن أنابيب شعيرية تعود إلى الشبكة البلازمية الداخلية الملساء، وكذلك مع دراسة Karrer (1961) لكبد جنين طائر الدجاج عمر (6، 7.5، 8، 11، 18) يوماً حضانة، إذ ذكر أن الشبكة البلازمية الداخلية الملساء انتشرت ضمن تجمعات الكلايوجين في سايتوبلازم الخلايا الكبدية كما وجد في هذه النتيجة.

زاد انتشار حبيبات الكلايكوجين في سايتوبلازم الخلايا الكبدية في النتيجة الحالية لكبد صوص طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً، فقد كان بأشكال مختلفة منها حبيبات صغيرة متفرقة ومتوسطة بالحجم وحبيبات نجمية الشكل، وهذا يتفق مع ما ذكره Stephens and Bils (1967) في دراستهما على كبد أجنة طائر الدجاج الاحمر نيوهامبشاير للأعمار من (10-15) يوماً، إذ ذكروا أن حبيبات الكلايكوجين كانت منتشرة بشكل واسع في سايتوبلازم الخلايا الكبدية وكانت بشكل حبيبات كبيرة، ربما يعود هذا الاتفاق على الرغم من اختلاف أنواع الطيور إلى عامل البيئة التي يعيش فيها الطائر والحالة الفسلجية للتمثيل الغذائي للكاربوهيدرات ودورها في خزن الكلايكوجين في الكبد. وربما يكون للتغذية دور في ظهور حبيبات الكلايكوجين في الكبد التي تعد مصدراً مهماً للطاقة واستعملها الجنين خلال مراحل تكونه ونموه.

أظهرت النتيجة الحالية لتحليل الكلايكوجين في اكباده الاجنة بأعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص (14) يوماً والبالغ بان تركيز كلايكوجين الكبد زاد خلال النصف الثاني (12-21) يوماً من التكوين الجنيني لجنين الدجاج المحلي، فقد سجل تركيز الكلايكوجين في كبد جنين عمر (7) أيام حضانة (601.22mg) لكل 100mg من وزن الكبد، وانخفض تركيزه إلى (515.12mg) لكل 100mg من وزن الكبد في جنين عمر (11) يوماً حضانة، ثم زاد تركيزه في جنين عمر (14) يوماً حضانة، فقد بلغ (537.68mg) لكل 100mg من وزن الكبد، واستمر بالزيادة بوصوله أعلى تركيز في جنين عمر (19) يوماً حضانة، إذ بلغ (675.95mg) لكل 100 mg من وزن الكبد، ثم انخفض تركيز الكلايكوجين في مرحلة قبل الفقس وبعد الفقس وبلغ (265.53±86.23mg) لكل 100mg من وزن الكبد في صوص 14 يوماً ليصل إلى أدنى تركيز له في البالغ، إذ بلغ (489.024mg) لكل 100mg من وزن الكبد، وهذا يتفق مع ما ذكره Willemsen et al. (2011) في دراستهم لكبد الدجاج *Gallus gallus*، إذ ذكروا أن تركيز كلايكوجين الكبد انخفض 58% عند مرحلة الفقس؛ لحدوث عملية تحلل الكلايكوجين من اجل

الحصول على مصدر طاقة وهو الكلوكوز اللازم لعملية الفقس، إذ أن الكلايكوجين المخزون في الكبد يعد مصدراً حيوياً للطاقة التي يحتاجها الجنين خلال تكوينه ونموه، وذكر Freeman (1969) في دراسته على الدجاج، أن مستوى الكلايكوجين الكبد هبط في اليوم الأول إلى 16%، أما (2010) Pulikanti *et al.* فقد ذكروا في دراستهم تغيرات التمثيل الغذائي في الكبد والعضلات وعلاقتها بجنين طائر الفروج Broiler، إذ ذكروا أن تركيز الكلايكوجين يسجل أعلى قيمة له في اليوم (19) حضانة، وكذلك ذكر (2011) Zhai *et al.* إلى أن تركيز الكلايكوجين زاد في جنين طائر الدجاج الفروج خلال اليوم (16) من الحضانة، أن تشابه نتائج الدراسات مع النتيجة الحالية في أن أعلى تركيز للكلايكوجين في جنين عمر (19) يوماً حضانة ثم هبط عند مرحلة الفقس، ربما يعود ذلك لأهمية الكلايكوجين في المدة قبل الفقس الذي يحتاج إلى تحرير الكلوكوز اللازم لعملية الفقس، كما توجد دراسات أخرى متباينة في الأعمار التي سجل فيها الكلايكوجين أعلى وأقل تركيز خلال التكوين الجنيني للكبد منها دراسة (1971) Hazelwood إلى أن الكلايكوجين الكبدي Hepatic glycogen سجل أعلى قيمة له في جنين عمر (12) يوماً حضانة، وأشار أيضاً أنه سجل أعلى تركيز في جنين دجاج عمر (18) يوماً حضانة، ودراسة (1987) Hamer and Dickson اللذان اوضحا فيها أن تركيز الكلايكوجين زاد من اليوم (11) حضانة ليصل إلى أعلى تركيز في اليوم (18) حضانة في كبد الدجاج، وكذلك دراسة Kornasio (2011) *et al.* إذ ذكروا أن الكلايكوجين زاد تركيزه في كبد الدجاج بين (18-20) يوماً حضانة، أما دراسة (2011) Willemsen *et al.* فقد ذكروا أن أعلى تركيز للكلايكوجين في كبد أجنة دجاج الفروج كان في جنين عمر (18) يوماً حضانة أيضاً، وربما يعود السبب في الاختلاف بتراكيز الكلايكوجين إلى عاملي التغذية والبيئة التي عاشت فيها الأنواع المختلفة من الطيور التي أجريت الدراسات عليها.

وحول أهمية الكلايوجين المخزون أشار كلّ من Moran (2007) و Dong *et al.* (2013) الى أن الكلايوجين المخزون يعد مهماً عند الفقس ليجز بالكلوكوز كمصدر طاقة خلال عملية التحلل السكري اللاهوائي Anaerobic glycolysis، وعملية التحلل الكلايوجيني Glycogenolysis من خلال فعالية انزيم كلايوجين فوسفوريليز Glycogen phosphorylase، إذ أن كمية الاوكسجين المتوفرة في مرحلة الفقس تكون قليلة وتزداد في مرحلة بعد الفقس لتبدأ عملية التنفس الرئوي Pulmonary respiration فيها.

أظهرت النتيجة الحالية أن مستوى تركيز الكلايوجين في كبد صوص دجاج عمر (14) يوماً بلغ (625.533mg) لكل 100 mg من وزن الكبد، ثم هبط مستوى تركيز الكلايوجين في البالغ، فقد بلغ (489.024mg) لكل من 100mg من وزن الكبد وهذا يتفق مع دراسة Garcia *et al.* (1986)، إذ ذكروا أن تركيز الكلايوجين الكبدي في طائر الدجاج المحلي في اليوم (20) حضانة ومرحلة الفقس يكون قليلاً، لكنه زاد في الأيام (3-5) بعد الفقس ثم وصل إلى أدنى مستوى له في طائر الدجاج البالغ، كذلك تتفق مع دراسة Raji *et al.* (2000) حول مستوى كلايوجين الكبد خلال مراحل نمو طائر السلوى الياباني لليوم الأول بعد الفقس لغاية اليوم السادس عشر فيه، إذ لاحظوا أن مستوى الكلايوجين في كبد الطائر كان عالياً في اليوم الأول بعد الفقس وبدء بالانخفاض؛ وعللوا ذلك بأن محتوى الكلايوجين قل في كبد البالغ لزيادة استعماله كوقود للطاقة التي يواجهها نتيجة زيادة متطلبات النمو الضرورية بتقدم عمر الطائر، كما ذكر Iurovitskii *et al.* (1978) في دراستهم حول التمثيل الغذائي للكلايوجين في كبد الدجاج مثل انزيم الكلايوجين المصنع وانزيم الكلايوجين الفوسفوريليز، إذ ذكروا أن فعالية هذه الانزيمات بدأت من اليوم (8) حضانة إلى مرحلة الفقس وأن فعالية انزيم الكلايوجين المصنع التي وجدت في حبيبات الكلايوجين كانت 40% في كبد جنين عمر (8) أيام حضانة و90% في اليوم (18) حضانة، أما فعالية انزيم كلايوجين فوسفوريليز توجد فقط في اليوم (12) حضانة ثم وصلت إلى

أعلى قيمة لها في اليوم (19) حضانة، إذ تبدأ بعملية تحلل الكلايكوجين لغرض الحصول على الكلوكوز كمصدر طاقة لازمة لعملية الفقس، كذلك أشاروا الى ان نسبة حبيبات الكلايكوجين زادت من 15% إلى 90% من محتوى الكلايكوجين الكلي بين اليوم (8) حضانة واليوم (14) حضانة خلال التكوين الجنيني، ووجد *Krivopishin et al. (1976)* أن الاختلاف في تركيز الكلوكوز والكلوكوز-6-فوسفيت Glucose-6-phosphate له دور في السيطرة على الوجود الشكلي الفعال وغير الفعال في انزيمات التمثيل الغذائي للكلايكوجين. وربما يعود انخفاض مستوى تركيز الكلايكوجين في البالغ للنتيجة الحالية لضرورة الاحتياج اليه لاستعماله كوقود للطاقة التي يحتاجها الجسم بتقدم النمو بعد الفقس كونه من المتطلبات المهمة لاستمرار النمو المرتبط بتقدم عمر الطائر، وان عملية تكوين ونمو جنين الدجاج تعتمد بصورة رئيسة على المواد المغذية الموجودة في البيضة المخصبة، إذ أن المستويات القليلة من الكاربوهيدرات تقدر (2-3)% الموجودة فيها لها دور مهم في تجهيز الطاقة الضرورية لبدء التكوين الجنيني للدجاج، لذلك فإن التمثيل الغذائي للكاربوهيدرات في كبد الدجاج تعد عملية مهمة، كونه هو المسؤول في الحفاظ على توازن كلوكوز الدم Blood glucose homeostasis، وهو يجهز الجنين خلال عملية التكوين الجنيني بالكلوكوز المصنع من مصادر غير سكرية بعملية تكوين السكر Gluconeogenesis، وكذلك يقوم الكبد بعملية تصنيع الكلايكوجين كذلك بعملية تحلل الكلايكوجين لغرض الحصول على الكلوكوز لذلك فإن الكلايكوجين يعد من أهم أشكال تخزين الطاقة كسكريات متعددة خازنة (*Christensen et al., 2001 ; Rybicka, 1996 ; Smythe et al., 1989*). وربما يعود سبب تغير تركيز حبيبات الكلايكوجين حتى نهاية مرحلة الحضانة والفقس وبعد الفقس وفي البالغ الى حاجة الجنين للغذاء لتوفير الطاقة اللازمة لاكمال فعالياته الحيوية كون الكلايكوجين مهماً لذلك.

5-8 الحموض الدهنية في كبد جنين، صوص وبالغ الدجاج المحلي

Fatty acids in the liver of embryo, young and adult local chicken

الحموض الدهنية (FAs) هي المكون الرئيس لأغشية الخلايا التي تمثل دوراً مهماً في الإشارات داخل الخلايا وكسلائف Precursors، وكذلك تعمل كمخزن طاقة حيوية يحتاجها الجسم للنمو الطبيعي (Clarke, 2004; Chawla *et al.*, 2001)، ويمثل الكبد في الطيور الموقع الرئيس لبناء الدهون Lipids لا سيما الحموض الدهنية إذ تشكل (90-95)% من الحموض الدهنية المتكونة حديثاً على عكس اللبائن التي تعتمد على الكبد والنسيج الدهني في الحصول على الدهون والحموض الدهنية (Leveille *et al.*, 1975 ; Pearce, 1971).

يحتاج جنين الدجاج عند منتصف مدة الحضانة الى البروتينات كمصدر للطاقة وفي الأسبوع الأخير من الحضانة يقوم بأكسدة بيتا β -oxidation للمح ليحصل على الحموض الدهنية المهمة للجنين (Speake *et al.*, 1998; Freeman and Vince, 1974).

أظهرت النتيجة الحالية وجود فجوات بيض تمثل القطيرات الدهنية Lipid droplets ضمن سايتوبلازم الخلايا الكبدية، وذلك عند تلوينها بملون التوليدين الازرق Toluidine blue، وهذا ما أشار إليه (Shehan (2017 عن وجود قطيرات دهنية في سايتوبلازم الخلايا الكبدية لكبد طائر الحمامة المتسابقة كذلك ما أشار إليه (Hamodi *et al.* (2013 من خلال دراستهم كبد ثلاثة أنواع من الطيور، طائر النورس، طائر بيبغاء الحب فيشر وطائر الدجاج الغيني أبو خودة، وهذا يفسر أهمية وجود هذه القطيرات الدهنية في الكبد كونها مصدراً مهماً للطاقة على الرغم من اختلاف الأنواع المدروسة.

بيّنت نتيجة المجهر الالكتروني النافذ في الدراسة الحالية وجود القطيرات الدهنية في كبد الطائر البالغ على شكل فجوات بيض مختلفة الأحجام منتشرة في سايتوبلازم الخلايا الكبدية، وهذا

يتفق مع ما ذكره (Ohata *et al.* (1982) في دراستهم لكبد أنواع مختلفة من الطيور ومنها طائر ذكر الدجاج ليغهورن الأبيض، طائر السلوى، طائر الحمام الزاجل وطائر الفنجز الاجتماعي، إذ أشاروا الى وجود فجوات أو قطيرات دهنية بأحجام متنوعة وكبيرة في سايتوبلازم الخلايا الكبدية، وكذلك ذكر (Abdelwahab (1987 في دراسته على المستوى الدقيق لترتيب الحبال الكبدية في كبد طائر البط، أن القطيرات الدهنية تكون عديدة، ومنتشرة في سايتوبلازم الخلايا الكبدية، في حين أشار (Hui *et al.* (2014) في دراستهم على المستوى الدقيق لكبد طائر الدجاج الصيني ذات العظام السوداء، إلى عدم ملاحظة وجود القطيرات الدهنية في سايتوبلازم الخلايا الكبدية وإنما أشاروا الى وجود الأجسام الحالة للدهون Lipolysosomes وهي مكونة بصورة رئيسة من الكولسترول استيرويد Esterified cholesterol، وهي مسؤولة عن إنتاج الطاقة وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية وربما يعتمد ذلك على الأنواع المدروسة.

أوضحت النتيجة الحالية لكبد اجنة وصيصان طائر الدجاج المحلي، ظهور القطيرات الدهنية بصورة محدودة في كبد جنين عمر (7) أيام حضانة، ثم زادت تدريجياً خلال مدة الحضانة، الفقس، بعد الفقس وفي البالغ، وهذا ما أشار إليه أيضاً (Doaa *et al.* (2013b) في دراستهم نسيج الكبد في جنين طائر الدجاج الدندراوي، إذ شخصت هذه القطيرات في جنين عمر (7) أيام حضانة وزاد محتواها خلال مدة الحضانة، وأشار الى انها تكون في جنين عمر (17) يوماً حضانة بأعلى مستوياتها، وهذا يتفق مع النتيجة الحالية، في حين أشار (Kingsbury *et al.* (1956) في دراستهم تكوين الكبد في جنين الدجاج، إلى أن القطيرات الدهنية ظهرت في جنين دجاج عمر (5) أيام حضانة، كما وذكر (Dalton (1937 أن زيادة حجم الخلايا الكبدية في جنين الدجاج من عمر (12-21) يوماً حضانة سببه الفجوات المملوءة بالكولسترول Cholesterol، وأشار (Needham (1931 إلى أن دهون الكبد زادت في جنين الدجاج ووصلت إلى أعلى مستوياتها في جنين عمر (18) يوماً حضانة، فضلاً عن ذلك ذكر (Ghagas *et al.* (2007 أن كبد

النعامة عمر (28) يوماً بعد الفقس ظهر احتوائه على كميات كبيرة من القطيرات الدهنية، وهذا ما اتضح في النتيجة الحالية في كبد صوص الدجاج المحلي عمر (28) يوماً، كما أظهرت نتيجة المجهر الالكتروني النافذ (TEM) لعينات كبد طائر الدجاج المحلي عمر (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة و(14) يوماً بعد الفقس إلى ظهور القطيرات الدهنية بشكل فجوات صغيرة قليلة، واخرى كبيرة بيض خالية من أية مادة، منتشرة في سايتوبلازم الخلية الكبدية، وقد تكون قريبة من النواة وأحياناً قريبة من المايتوكونديريا، وقد ازدادت هذه الفجوات بالحجم والعدد خلال المراحل المتقدمة من الحضانة وكذلك بعد الفقس، وهذا يتفق مع ما ذكره (Wong and Cavey 1992) في دراستهما تكوين الكبد في جنين طائر الدجاج *Gallus domesticus* عمر (6-14) يوماً حضانة، إذ ذكرا أن القطيرات الدهنية ظهرت في اليوم السابع من الحضانة على شكل فجوات صغيرة في سايتوبلازم الخلايا الكبدية ثم زادت هذه القطيرات بالعدد والحجم خلال مرحلة الحضانة وكذلك يتفق مع دراسة (Stephens and Bils 1967) حول التغيرات التركيبية الدقيقة في تكوين الكبد لأجنة طائر الدجاج الاحمر نيوهامبشاير للأعمار (3، 6، 8، 10، 13، 17، 20) يوماً حضانة، والأعمار (3، 6، 8، 10-15) يوماً بعد الفقس، إذ اوضحا أن القطيرات الدهنية ظهرت في اليوم السادس من الحضانة وكانت على شكل فجوات صغيرة منتشرة في سايتوبلازم الخلايا الكبدية وزادت هذه القطيرات بالحجم والعدد خلال مرحلة الحضانة، في حين أشارا أيضاً إلى أن القطيرات الدهنية انخفضت خلال مرحلة بعد الفقس إلى عمر (15) يوماً وهذا لا يتفق مع النتيجة الحالية، إذ لوحظ ازدياد القطيرات الدهنية خلال مرحلة بعد الفقس الى مرحلة الكبد البالغ في النتيجة الحالية، وربما يعود هذا إلى الاختلاف بين الأنواع المدروسة.

أظهرت نتيجة الدراسة الحالية لكبد طائر صوص الدجاج عمر (14) يوماً إلى وجود أعداد كبيرة من المايتوكونديريا بالقرب من القطيرات الدهنية، وأشار الى ذلك كل من Stephens and Bils (1967) انه في صوص الدجاج الأحمر نيوهامبشاير بعد الفقس حتى عمر (15) يوماً،

كانت المايكوكونديريا محاطة بالقطيرات الدهنية وأكدوا أن هذا دليل على ارتباطهما بعملية أكسدة الدهون Lipid oxidation.

أظهر تحليل الحموض الدهنية في النتيجة الحالية لكبد أجنة عمر (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص الدجاج عمر (14) يوماً وفي البالغ، وجود (5) حموض دهنية وتشمل حمض البالميتيك (C16:0) Palmitic acid، حمض الستياريك (C18:0) Stearic acid، حمض الاوليك (C18:1) Oleic acid، حمض اللينولييك (C18:2) Linoleic acid وحمض الفا لينولينيك (C18:3) α -Linolenic acid، وهذا ما أشار إليه أيضاً كلٌّ من Ciešlik *et al.* (2011) في دراستهم على محتوى كبد الدجاج البالغ من الدهون والحموض الدهنية، وكذلك (2003) Badinga *et al.* في دراسته على تأثير حمض اللينولييك المقترن Conjugated linoleic acid في الحموض الدهنية في كبد طائر الدجاج الفروج Broiler البالغ، ودراسة Noble and Moore (1965) حول التمثيل الغذائي للدهون في كبد جنين طائر الدجاج بأعمار (13، 15، 17، 19) يوماً حضانة، إذ وجدت نفس أنواع الحموض الدهنية نفسها اعلاه، في حين أشار (1996) Ding and Lilbrn في دراستهما حول محتوى كبد طائر الديك الرومي Turkey من الحموض الدهنية وتراكيزها خلال المراحل الأخيرة من الحضانة ومرحلة الفقس وبعد الفقس، الى أن كبد الديك الرومي يحتوي على حمض البالميتولييك (C16:1) Plamitolieic acid، وحمض الازاكيديونيك (C20:4) Archedonic acid، فضلاً عن حمض البالميتيك، الستياريك، اللينولييك وحمض الاوليك، في حين اشار Noble and Moore (1965) في دراستهما حول محتوى الدهون في كبد جنين طائر الدجاج بأعمار (13، 15، 17، 19) يوماً حضانة، الى وجود حمض الازاكيديونيك (C20:4) فضلاً عن الحموض التالية: البالميتيك، الستياريك، اللينولييك، الفالينولينيك وحمض الاوليك، أما دراسة (2011) Ciešlik *et al.* حول محتوى كبد طائر الدجاج البالغ من الحموض الدهنية، فقد ذكروا فيها أنه فضلاً عن الحموض البالميتيك، الستياريك،

اللينولييك، الفالينولينيك وحمض الاوليك وجدوا حموض دهنية اخرى وهي حمض البالميتولييك (C16:1)، وحمض الراكيدونيك (C20:4) فضلاً عن حمض اللينولييك المقترن (CLA)، الذي يعد صنفاً من الحموض الدهنية، ويوجد طبيعياً في الأغذية المتنوعة، ويوجد بكميات عالية في اللحم ومنتجات الألبان، وهو يمتلك تأثيرات حيوية فعالة فهو يعد مهماً لنمو الخلايا ويعمل على تخفيف الشحوم ويحافظ على كمية العضلات الخالية من الدهون (Ito and Hirose, 1989) Lee et al., 1994 ; Chin et al., 1992؛ وربما يعود السبب في ظهور حموض دهنية جديدة في الدراسات المذكورة آنفاً فضلاً عن الحموض الدهنية المسجلة في الدراسة الحالية إلى اختلاف التغذية واختلاف الأنواع المدروسة.

يعد مح البيض Egg yolk هو المصدر المهم لمعظم الحموض الدهنية اللازمة للتكوين الجنيني، إذ أن الجنين يستمد 90% من الطاقة المطلوبة من أكسدة دهون المح Yolc lipids oxidation المؤلفة من 72% دهون ثلاثية Triglycerides، و22% دهون فوسفورية Phospholipids (Sato et al., 2006)، إذ أن امتصاص الدهون من المح تم خلال النصف الثاني من الحضانة (12-21) يوماً، فقد كانت نسبة الدهون في اليوم (13) حضانة بمقدار 65% ثم قلت إلى 44% في اليوم (21) من الحضانة (Deeming and Ferguson, 1991). وذكروا (Peebles et al., 1999) أن الدهون تمتص من قبل الكبد في الجنين بين اليومين 15 و 18 من الحضانة، فتزيد في وزن الكبد ب 15% والدليل الواضح على هذا هو لون الكبد المائل للاصفرار عند الفقس وفي اليوم الأول بعد الفقس، وفي دراسة (Cherian et al., 2002) لمحتوى البيضة من الحموض الدهنية، وجدوا فيها الحموض التالية: حمض البالميتيك، الستياريك، البالميتولييك، الاوليك، اللينولييك، الراكيدونيك وحمض الدوكوساهكسينويك Docosaheaxaenoic، وأن حمض الاوليك يمثل أعلى التراكيز مقارنة بتراكيز الحموض الدهنية الباقية يليها حمض البالميتيك، وقد وجدو (Orensanz et al., 1978) ان الحموض الموجودة في الدهون الثلاثية لمح بيض الدجاج،

يعود أكثر من 45% يعود إلى حمض الاوليك وأكثر من 30% من حمض البالمتيك من إجمالي الدهون الثلاثية، وبذلك يستمد الجنين وكبده ما يحتاجه من الحموض الدهنية من البيضة التي تسهم في تكوينه ونموه، وأن الطيور تعتمد على محتويات البيضة في الحصول على الحموض الدهنية على عكس اللبائن التي يعتمد الجنين فيها على المشيمة Placenta في حصوله على ما يحتاجه من الحموض الدهنية الأساسية Essential fatty acids المهمة لتكوينه (Noble et al., 1982). كما ذكر (Noy et al. (1996 أن المح المتبقي Residual yolk يمثل 50% دهون، وأنها الفت (20-30)% من وزن الجسم عند الفقس، وهي تمثل مصدر الطاقة لصوص الدجاج حديث الفقس، في حين ذكر كل من (Ding and Lilburn (1996 أن الدهون والحموض الدهنية في المح تنخفض بسرعة خلال المراحل الأخيرة من الحضانة وأن دهون المح المتبقي لا تمثل مصدر الطاقة المهم لصوص الدجاج حديث الفقس، فهو يعتمد على التغذية الخارجية في الحصول على ما يحتاجه من الطاقة.

في حين ذكر (Wu et al. (2018 من خلال دراستهم حول عمليات التمثيل الغذائي الكبدي Hepatic metabolism في مرحلة الفقس وبعد الفقس عند (42) يوماً، ومرحلة البالغ عند (35) أسبوعاً في طائر الديك، أن عمليات التمثيل الغذائي للدهون ومنها حمض البالمتيك، وحمض الاوليك زادت تراكيزهما من مرحلة الفقس لتصل إلى أعلى قيمة عند مرحلة (42) يوماً بعد الفقس، ثم قل تراكيزهما عند مرحلة البلوغ (35) أسبوعاً، وهذا يتناقض جزئياً مع نتائج دراستنا الحالية فقد سجلت أعلى تركيز لحمض البالمتيك ($67.35 \pm 9.06 \text{mM/L}$) في الدجاج المحلي البالغ وأدنى تركيز ($13.45 \pm 1.5 \text{mM/L}$) كان في صوص الدجاج عمر (14) يوماً بعد الفقس، أما حمض الاوليك فكان أعلى تركيز له ($138.37 \pm 9.29 \text{mM/L}$) في مرحلة الحضانة عمر (7) أيام، وأدنى تركيز ($16.61 \pm 5.40 \text{mM/L}$) كان في جنين الدجاج عمر (19) يوماً حضانة، وبذلك يتوضح دور حمض البالمتيك المهم إذ أنه يعد من الحموض الدهنية المشبعة Saturated

fatty acids (SFAs) التي تدخل في تركيب الدهون الثلاثية كمادة اساس Substrate في تركيب الدهون الثلاثية وكمادة اساس مهمة في تكوين البروتينات الدهنية Lipoproteins في الكبد، أن لحمض البالميتيك دوراً في حث Induced الموت الخلوي Apoptosis وتجمع الدهون في الخلايا الكبدية Hepatocytes في كبد بعض الفئريات (Heimberg and Wilcox, 1972; Zhang *et al.* 2012; Ricchi *et al.*, 2009).

ان حمض الاوليك يعد من أهم الحموض الدهنية المهمة في الجسم، وهو من الحموض الدهنية غير المشبعة Unsaturated fatty acid (USFAs) التي لا يمكن أن يستغني عنها الجسم لعدم قدرته على تخليقه داخل الجسم، فهو يمثل أحد مكونات الدهون الثلاثية، وله العديد من الوظائف الحيوية المتعددة في الجسم أهمها انه يدخل في تركيب الأغشية الخلوية، وينظم التمثيل الغذائي للكولسترول في الجسم، وله دور في توازن الطاقة Energy homeostasis، ويخفف من أمراض القلب، وتصلب الشرايين، ويقلل ضغط الدم، وله تأثير إيجابي في المعدة والأمعاء (Mujico *et al.*, 2013). كذلك يعمل حمض الاوليك المتكون حديثاً بالإسهام في حماية الخلايا الكبدية من مقاومة هرمون الانسولين Insulin، إذ أنه يضمن سيطرة أفضل على نسبة السكر في الدم، وكذلك يعد حمض الاوليك مادة تفاعلية مهمة في إفراز البروتينات الدهنية في الكبد (Ding and Benhamed *et al.*, 2012 ; Heimberg and Wilcox, 1972). وقد ذكرا Lilburn (1996) أن تركيز حمض الاوليك في كبد جنين الديك الرومي يزداد خلال مدة الحضانة وخلال الفقس وبعد الفقس وكذلك سجل حمض الاوليك اعلى تركيز مقارنة مع تراكيز الحموض الدهنية الاخرى، وهذا يتفق مع ما جاءت به النتيجة الحالية، وذكرنا أيضاً أن هذا التركيز المتزايد لحمض الاوليك قد يكون انعكاساً لاختلاف الأنواع في نشاط انزيم دلتا-9 ديساجوريس Δ -9-desaturase، كما وذكر كل من Noble and Shand (1985) أن فعالية هذا الأنزيم قد سجلت خلال المدة الثانية من الحضانة (12-20) يوماً في جنين الدجاج.

سجل حمض الستياريك في النتيجة الحالية أعلى تركيز له ($41.36 \pm 24.95 \text{mM/L}$) في جنين الدجاج المحلي عمر (11) يوماً حضانة لكنه انخفض خلال الأعمار اللاحقة إلى مرحلة الفقس، وسجل أدنى تركيز له ($14.65 \pm 7.41 \text{mM/L}$) في صوص الدجاج عمر (14) يوماً، وهذا يتفق مع دراسة (Ding and Lilburn (1996) في جنين الديك الرومي، إذ ذكراً أن تركيز حمض الستياريك انخفض من اليوم (22) حضانة إلى اليوم (2) بعد الفقس.

سجلت نتائج تحليل الحموض الدهنية في كبد جنين الدجاج في النتيجة الحالية عمر (7) أيام حضانة، أعلى تركيز لحمض اللينولييك ($90.38 \pm 10.20 \text{mM/L}$) فهو يعد من الحموض الدهنية الأساسية التي لا يمكن للجسم تخليقه لذا يجب الحصول عليه من التغذية الخارجية، وتمثل هذه الحموض الدهنية الأساسية القوة الكامنة في الدهون وتضم فضلاً عن حمض اللينولييك على حمضي الفالينولينيك والاراكيدونيك وهي تمثل حموض دهنية غير مشبعة متعددة Polyunsaturated fatty acids (PUFAs) ولها دور في تنظيم النمو الطبيعي للإنسان والحيوان، وكذلك تسهم في تكوين أغشية الخلايا، وتكوين البروستاغلاندينات Prostaglandins التي هي مواد تشبه في تركيبها الحموض الدهنية إلى حد كبير، ولها دور في العديد من الوظائف الحيوية في الجسم ولها دور في ضغط الدم، تخثر الدم، Blood clotting، وتجديد الخلايا Cells regeneration (Wolf, 1982 ; Simopoulos, 2000 ; Gormaz *et al.*, 2010 ; Superko *et al.*, 2014)، وهذا ما أظهرته نتيجة الدراسة الحالية في التركيز العالي لحمض اللينولييك في جنين عمر (7) أيام حضانة، ربما يكون بسبب دوره الكبير في صحة الكبد وسلامة تكوينه، وكذلك التغيرات في تراكيز الحموض الدهنية واختلاف أنواعها خلال مدة التكوين الجنيني وبعد الفقس وفي البالغ لطائر الدجاج المحلي في هذه الدراسة؛ وربما يكون له علاقة بالنضج التركيبي والوظيفي للكبد.

وهناك دراسات عديدة متعلقة بالحموض الدهنية في فقریات أخرى منها دراسة *West et al.* (1992) و *Rukkwamsuk et al.* (1999) و *Silva-Santi و Yamada et al.* (2015) و *et al.* (2016)، وجدت هذه الدراسات أن أعلى تركيز للحموض الدهنية كان في البالغ وهذا ما وجد أيضاً في النتيجة الحالية على كبد الدجاج المحلي الذي كان فيه أعلى نسبة للحموض الدهنية في كبد البالغ وهذا يعكس أهميته في الوظائف الحيوية في الجسم واحتياجها بشدة وضرورة وجودها في الغذاء لأنواع التي لا يخلقها الجسم.

من ذلك نستنتج ان للكبد دوراً كبيراً في الكثير من العمليات الحيوية وعمليات التمثيل الغذائي للكربوهيدرات والدهون والمغذيات الأخرى وعليه يعد الكبد المخزن المهم لخلايا الدم والبروتينات والكلايكوجين والدهون.

الاستنتاجات والتوصيات

**Conclusions and
Recommendations**

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions الاستنتاجات

أظهرت نتائج الدراسة الحالية جملة من الاستنتاجات وهي كالآتي:

1. أظهرت الدراسة الشكلية للكبد وكيس الصفراء ان الكبد ثنائي الفصوص ذو لون أحمر

داكن أو بني محمر مائل إلى الاصفرار تقريباً، يتكون من فص أيمن اهليلجي الشكل أكبر

من الفص الأيسر، أما كيس الصفراء فظهر بشكل تركيب كيسي كمثري إلى مغزلي الشكل

تقريباً ذي لون أخضر غامق متموضعاً في السطح الاحشائي للفص الأيمن من الكبد.

2. أظهرت الدراسة النسجية للكبد وكيس الصفراء ان الكبد محاط بمحفظة كليسون، تمتد منها

حواجز رقيقة لا تميز الكبد إلى فصيصات، يكون النسيج الحشوي الكبدي من خلايا كبدية

مضلعة الشكل تنتظم بشكل حبال كبدية مرتبة شعاعياً حول الوريد المركزي، وتحاط القنية

الصفراوية بـ (3-5) خلايا كبدية هرمية الشكل، يوجد بين الحبال الجيبانيات الكبدية

المبطنة بالخلايا البطانية وتوجد ايضاً خلايا كبر، الباحة البابية محاطة بنسيج ضام

ومؤلفة من فرع للوريد البابي الكبدي و(1-2) فرع للشريان الكبدي (1-3) فروع لقناة

الصفراء ووجود التجمعات اللمفية ضمن النسيج الحشوي الكبدي، أما كيس الصفراء فيتألف

جداره من الغلالة المخاطية ذات طيات ومكونة من بطانة ظهارية مؤلفة من نسيج ظهاري

عمودي بسيط ذي حافة مخططة تستند على الصفيحة الأصبيلة، والغلالة العضلية والغلالة

المصلية أو الدرانية مؤلفة من نسيج ضام.

3. الدراسة الجنينية للكبد وكيس الصفراء أظهرت ان الإشارة الاولى لبداءة الكبد في جنين

طائر الدجاج المحلي عمر (48) ساعة حضانة كانت بشكل اندلاق خارجي من الجانب

البطني للأديم الباطن مكوناً الرذب أو الرتج الكبدي الذي يتميز ليكون البرعم الكبدي

والذي يتميز بدوره إلى رذب كبدي ثانوي ظهري أو أمامي وردب كبدي ثانوي بطني أو خلفي الذي يكون براعم صغيرة تمتد خلال نسيج اللحمة المتوسطة للحاجز المستعرض. وفي جنين عمر (72) ساعة حضانة، ظهور الأسناخ الكبدية، وتمايز الارومات الكبدية وتكوينها للحبال الكبدية، وتمايز الجيبانيات الكبدية المبطنة بالخلايا البطانية وظهور خلايا الدم، مع تكون الفص الأيمن للكبد الجنيني في جنين عمر (96) ساعة حضانة وظهور الارومات الكبدية الفاتحة والداكنة فضلاً عن ظهور القنابات الصفراوية المحاطة بـ (8-10) ارومة كبدية، وتكون الفص الأيسر في جنين عمر (5) أيام حضانة مع تمايزه إلى بدائتين وسطية وجانبية في جنين عمر (6) أيام حضانة وتكوين حبيبات الكلايوجين في سايتوبلازم الخلايا الكبدية كذلك ظهور خلايا كبر في تجايف الجيبانيات الكبدية، وتمايز الحبال الكبدية بسمك خليتين وتمايز الوريد المركزي في جنين عمر (7) أيام حضانة مع ظهور القطيرات الدهنية في سايتوبلازم الخلايا الكبدية، وتمايز خلايا الظهارة المتوسطة المكعبة الشكل إلى خلايا حرشفية تكون مع النسيج الضام تحتها محفظة كليسون في جنين عمر (8) أيام حضانة، وظهور نسيج ضام يحيط بالوريد البابي الكبدي في جنين عمر (10) أيام حضانة، مع ظهور قناة الصفراء ضمن النسيج الضام المحيط بالوريد البابي الكبدي في جنين عمر (11) يوماً حضانة وظهور فروع الشريان الكبدي ضمن النسيج الضام المحيط بالوريد البابي الكبدي في جنين عمر (12) يوماً حضانة، وتمايز الباحة البابية في جنين عمر (13) يوماً حضانة باحتوائها على فرع الوريد البابي الكبدي والشريان الكبدي وقناة الصفراء ومدعمة بنسيج ضام وظهور مجاميع من خلايا الدم الحبيبية ضمن النسيج الضام المحيط بالباحة البابية في جنين عمر (15) يوماً حضانة مع تميز النسيج الحشوي الكبدي بشكل مصمت في جنين عمر (17) يوماً حضانة، وزيادة عدد الباحات المتكونة في الاجنة باعمار (19) و(21) ايام حضانة، ظهور تجمعات لمفية مختلفة

ضمن النسيج الحشوي الكبدي للكبد وباحات بابية مختلفة في عدد من فروع الشريان الكبدي وقناة الصفراء في اكباد الصيصان بأعمار (7 و 14 و 21) يوماً، واصبح كبد صوص عمر (28) يوماً شبيهاً بالكبد البالغ. اما بداءة كيس الصفراء فانها تظهر في جنين عمر (96) ساعة حضانة كتثن ظهاري من الأديم الباطن المكون للردب الكبدي، ويصبح كتجويف صغير ملاصقاً مع الجزء المحيطي للفص الأيمن في جنين عمر (5) أيام حضانة، ويكون مبطناً بنسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب ذي حافة مخططة ومحاط بطبقة رقيقة من خلايا اللحمة المتوسطة غير المتميزة، وفي جنين عمر (6) أيام حضانة، يصبح ذا موقع جانبي ضمن الجزء الجانبي الاحشائي للفص الأيمن للكبد، وفي جنين (7) أيام حضانة يصبح واسعاً ومحاطاً بخلايا اللحمة المتوسطة غير المتميزة، يظهر تجويف كيس الصفراء في جنين عمر (9) أيام حضانة حاوٍ على القليل من إفرازات الصفراء، مع تمايز خلايا اللحمة المتوسطة إلى ألياف عضلية ملساء ضعيفة التكوين، ويصبح في جنين عمر (10) أيام حضانة كتكيب صغير أسود ضمن السطح الاحشائي للفص الأيمن، وتظهر الألياف العضلية الملساء في جنين عمر (12) يوماً حضانة باتجاهات مختلفة طولية، عرضية ومائلة بشكل حزم متقطعة مرتبة دائرياً، وتتحول معظم بطانة الغلالة المخاطية إلى نسيج عمودي بسيط ذو حافة مخططة في جنين عمر (13) يوماً حضانة مع بروز طيات قليلة منها، في جنين عمر (15) يوماً حضانة تظهر الطيات الأولية والثانوية في بعض أجزاء جدار الكيس، ظهور أوعية دموية وخلايا لمفية ضمن الصفيحة الاصيلية في جنين عمر (18) يوماً حضانة، واصبح تركيب جدار كيس الصفراء في جنين عمر (21) يوماً حضانة يشبه جدار كيس الصفراء للدجاج البالغ.

4. وجد (18) حمضاً امينياً تم تحليلها في أكباد أجنة طائر الدجاج المحلي للأعمار (7، 11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص عمر (14) يوماً والبالغ وهي الاسبارتيك، الكلوتاميك،

السيرين، الأرجنين، البرولين، الكلايسين، التايروسين، الميثيونين، الايزوليوسين، الليوسين، الفنيل النين، الاسبارجين، الالنين، الفالين، الهستدين، اللايسين، السيستين والثريونين وكان أعلى تركيز للحموض الامينية في كبد الدجاج البالغ.

5. وجد أن أعلى تركيز للكلايكوجين في أكباد أجنة طائر الدجاج المحلي للأعمار (7، 11،

14، 19) يوماً حضانة وصوص (14) يوماً والبالغ كان في جنين عمر (19) يوماً

حضانة.

6. وجدت (5) حموض دهنية تم تحليلها في أكباد أجنة طائر الدجاج المحلي للأعمار (7،

11، 14، 19) يوماً حضانة وصوص (14) يوماً والبالغ وهي حمض البالمتيك،

الستياريك، الاوليك، اللينولينيك وحمض الفا لنيلولينيك، وكان أعلى تركيز للحموض الدهنية

في كبد الدجاج البالغ.

التوصيات Recommendations

أفرزت نتائج الدراسة الحالية جملة من التوصيات وكما يأتي:

1. دراسة جنينية مقارنة لتكوين الكبد وكيس الصفراء في فقرات عراقية اخرى.
2. دراسة للتعرف على تأثير بعض المبيدات والهرمونات والعقاقير الطبية البيطرية في التكوين الجنيني للكبد وكيس الصفراء في طائر الدجاج المحلي وفي طيور عراقية اخرى.
3. دراسة حول دور الخلايا الجذعية في عملية تجدد الكبد.
4. دراسة على المستوى الجزيئي لتحديد الجينات المسؤولة عن التكوين الجنيني للكبد وكيس الصفراء في الطيور العراقية وعن التحفيز والحث الجنيني والتثبيط خلال مراحل التكوين.
5. دراسة التركيب الدقيق للكبد وكيس الصفراء باستعمال المجهر الالكتروني الماسح والنافذ في فقرات عراقية اخرى.
6. دراسة بالمجهر الالكتروني الماسح والنافذ لكيس الصفراء في الدجاج المحلي البالغ.
7. دراسة انواع الحموض الامينية في الطيور العراقية الاخرى والفقرات المختلفة.
8. دراسة وجود الكلايوجين في الكبد خلال المراحل الجنينية في الطيور العراقية الاخرى والفقرات المختلفة.
9. دراسة انواع الحموض الدهنية في الطيور العراقية الاخرى والفقرات المختلفة.

المصادر

المصادر العربية

الشويلي، انتخاب حميد عبد (2012). الوصف الشكلائي والتركييب النسجي لغدتي الكبد والمعثكلة

في نوعية من الفقریات العراقية الوزغة خشنة الحراشف *Cyrtopodion scaberum*

Passer House sparrow (Lin, 1758) والعصفور المنزلي (Heyden, 1827)

domesticus. جامعة بغداد، كلية التربية ابن الهيثم: 137 صفحة.

اللوس، بشير (1961). الطيور العراقية، رتبة الدجاجيات، الجزء الثاني. مطبعة الرابطة. بغداد:

275 صفحة.

حتي، يوسف والخطيب، احمد شفيق (2006). قاموس حتي الطبي الجديد، إنكليزي-عربي،

الطبعة الثامنة، مكتبة لبنان: 642 صفحة.

المصادر

References

المصادر الاجنبية

- Abd-Elmagid, B. F. and Fawzyah, A. A. (2008). Effect of administration of haloperidol on the developing liver of the chick embryo. *J. Saudi Bio. Sci.*, 15(2): 297-306.
- Abdelruidha, M. A. (2015). Histological and histochemical study of the liver of Iraq local ducks. *Bas. J. Vet. Res.*, 14(1): 70-78.
- Abdelwahab, E. M. (1987). Ultrastructure and arrangement of hepatocyte cords in duckling's liver. *J. Anat.*, 150: 181-189.
- Abed, A. B. (2016). Embryonic development and histogenesis of brain and spinal cord in one of local Iraqi birds. PhD. Thesis, College of Education for Pure Sciences Ibn Al-Haitham, University of Baghdad.; 251 p.
- Abed, E. H. and Al-Bakri, N. A. (2011). Morphological description and histological structure of the liver in *Passer domesticus* (House sparrow) *J. Mad. Alelem College*, 3(2): 48-60.
- Abidu-Figueiredo, M.; Xavier-Silva, B.; Bath, F. V. C.; Babinski, M. A. and Chages, M. A. (2006). Morphological and topographical aspects of the ostrich (*Struthio camelus*) liver. *Revista Portuguesa de Ciencias Veterinarias.*, 101: 41-43.
- Abu-Sinna, G.; El-Shabaka, H. and Al-Henzab, N. (1991). Effect of lead nitrate on the liver of the developing chick embryos. *Qatar Univ. Sci.*, 11: 227-243.
- Adeyeye, E. I. (2013). The comparison of the amino acids profiles of whole eggs of duck, francolin and Turkey consumed in Nigeria. *Global J. Sci. Frontier. Res. Chem.*, 13(3): 11-20.
- Ahn, D. V.; Sell, J. L.; Jo, C.; Chamruspollert, M. and Jeffrey, M. (1999). Effect of dietary conjugated linoleic acid on the quality characteristics of chicken eggs during refrigerated storage. *Poult. Sci.*, 78(6): 922-928.

- Ainsworth, S. J.; Stanley, R. L. and Evans, D. J. R. (2010). Developmental stages of the Japanese quail. *J. Anat.*, 216: 3-15.
- Al-A'Aaraji, A. S. (2015). Study of some anatomical and histological characteristics in liver of male indigenous turkey (*Meleagris gallopava*). *Bas. J. Vet. Res.*, 14(2): 150-157.
- Alcantara, D.; Rodrigues, M.; Franciulli, A. L. R.; Dafonseca, E. T.; Silva, F. M. O.; Carvalho, R. C.; Fratini, P.; Sarmiento, C. A. P.; Ferreira, A. J. P. and Miglino, M. A. (2013). Embryonic development of endoderm in chicken (*Gallus gallus domesticus*). *Microscopy Res. And Technique.*, 76: 803-810.
- Al-Dabagh, M. A. and Abdulla, M. (1963). Correlation of sizes and weight of livers and spleens to the ages and body weights of normal chicks with note on the histology of these organs in chicks. *Vet. Res.*, 75: 397-400.
- Al-Hajam, E. I. (2008). Histological study of the rative hens liver *Gallus domesticus*. *J. Al-Qadisiya. Vet. Med.*, 7(1): 26-30.
- Al-Hamadawi, H. A.; Al-Naely, A. J.; Alumeri, J. and Albideri, A. (2017). Comparative anatomical and histological study of the liver in three species of wild birds in Iraq. *J. Global Pharma Technol.*, 10(9): 387-394.
- Al-Khazraji, K. I. A. (2017). Morpho-histological comparative study of the liver in White-eared bulbul (*Pycnonotus leucotis*), Mallard duck (*Anas platyrhynchos*), and Gull (*Larus canus*). *Iraqi. J. Vet. Med.*, 41(2): 94-99.
- Allen, J. R. and Carstens, L. A. (1966). Electron microscopic alterations in the liver of chickens fed toxic fat. *Lab. Invest.*, 15: 970-979.
- Al-Nassiri, S. H. M. and Ebraheem, A. H. (2013). Comparative anatomical and histological study of liver in broilers from first day after hatch to sexual maturit. Tikrit University. *J. Agric. Sci.*, 13(3): 134-142.

- Al-Qudsi, F. and Al-Jahdali, A. (2012). Effect of monosodium glutamate on chick embryo development. *J. Am. Sci.*, 8(10): 499-509.
- Al-Samawy, E. R. M.; Jarad, A. S. and Muhamed, A. A. (2016). Histo-Morphometric and histochemical comparative study of the liver in Collard dove (*Frisvaldszky*), Ruddy shelduck (*Pallas*) in South Iraq. *Bas. J. Vet. Res.*, 15(1): 260-270.
- Alshamarri, H. A.; Sucar, D. K. and Taha, T. J. (2010). Comparative histological study for the Iraqi Camels (*Camelus dromedarius*) liver and Cows (*Bos indicus*). *J. Thi. Sci.*, 2(3): 39-48.
- Alvares, W. C. (2014). An introduction to Gastro-Enterology: The mechanics of the digestive tract. 4th ed. Butterworth Heinemann., London: pp 928.
- Andrews, W. H. H. (1979). Liver (the institute of Biologys studies in Biology). The camelot press Ltd. Scuthampton. Britain. No.105.
- Arey, L. B. (1947). Development anatomy. 5th ed. W. B. Saunders Co., Philadelphia: pp 375.
- Arfin, S. M. (1967). Asparagine synthesis in the chick embryo liver. *Biophys. Acta.*, 136: 233-244.
- Arthur, C.; Guyton and Hall, J. E. (2000). Textbook of medical physiology. 10th ed. US, W. B. Saunders Co., Philadelphia.
- Attia, H. F. and Soliman, S. M. (2005). Histological and histochemical studies on the ostrich's liver. *Benha. Vet. Med. J.*, 16(2): 1-10.
- Aydin, R. (2005). Conjugated linoleic acid: chemical structure, sources and biological properties. *Turk. J. Vet. Anim. Sci.*, 29: 189-195.
- Bacha, W. J. and Wood, G. L. M. (1990). Avian digestive system. Color Atlas of veterinary histology. William and Wikins, Waverlly Company, Hong Kong: pp 113-150.
- Bacha, W. T. and Bacha, L. M. (2000). Color atlas of veterinary histology. 2nd ed. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia: pp 318.

- Badinga, L.; Selberg, K. T.; Dinges, A. C.; Comer, C. W. and Miles, R. D. (2003). Dietary conjugated linoleic acid alters hepatic lipid content and fatty acid composition on broiler chickens. *Poult. Sci.*, 28: 111-116.
- Bailey, T. A.; Mensah-Brown, E. P.; Samour, J. H.; Naldo, J.; Lawrence, P. and Garner, A. (1997). Comparative morphology of the alimentary tract and its glandular derivatives of captive bustards. *J. Anat.*, 191: 387-398.
- Bakst, M. R.; Gupta, S. K. and Akuffo, V. (1997). Comparative development of the turkey and chicken embryo from cleavage through hypoblast formation. *Poultry. Sci.*, 76: 83-90.
- Balemba, O. B.; Salter, M. J. and Mawe, G. M. (2004). Innervation of the extrahepatic biliary tract. *Anat. Rec. Part.*, 280A: 836-847.
- Balinsky, B. I. (1975). *An introduction to embryology*. 4th ed. W. V. Saunders Co., Philadelphia, New York: pp 768.
- Balinsky, B. I. (1981). *An introduction to embryology*. 5th ed., McGraw-Hill Book Com., New York: pp 650.
- Bancroft, J. and Stevens, A. (1982). *Theory and practice of histological techniques*. 2nd ed. Churchill Livingstone., London: pp 662.
- Bancroft, J. D. and Cook, H. C. (1984). *Manual of histological techniques*. Churchill Livingstone. Curtis F. *Methodes de coloration elective du tissue conjonctif*. *CR. Soc. Biol.* 1905; 58: 1038-1040.
- Bancroft, J. D.; Suvana, K. and Layton, C. (2012). *Bancroft theory and practice of histological techniques*. 7th ed., Ch. 17 the Churchill Livingstone., Edinburgh: pp 672.
- Bankston, P.W. and Pino, R. M. (1980). The development of the sinusoids of fetal rat liver: morphology of endothelial cells, Kupffer cells, and the transmural migration of blood cells into the sinusoids. *Am. J. Anat.*, 159(1): 1-15.

- Bassaganya-Riera, J.; Hontecillas, R. and Beitz, D. C. (2002). Colonic anti-inflammatory mechanisms of conjugated linoleic acid. *Clin. Nutr.*, 21(6): 451-459.
- Baumel, J. J.; King, A. S.; Breazile, J. E.; Evans, H. E. and Berge, J. C. V. (1993). *Handbook of avian Nomina Anatomica Avium*. 2nd ed. Cambridge, Nuttal Ornithological Club: pp 779.
- Bayyari, G. R.; Huff, W. E.; Norton, R. A.; Skeeles, J. K.; Beasley, J. N.; Rath, N. C. and Balog, J. M. (1994). A longitudinal study of Green-Liver Osteomyelitis complex in commercial Turkeys. *Avian. Dis.*, 38: 744-754.
- Belitz, H. D.; Grosch, W. and Schieberle, P. (2008). *Food chemistry*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg: pp 1070.
- Bellaris, R. and Osmond, M. (2005). *The Atlas of chick development*, 2nd ed. Elsevier Academic press, Oxford: pp 692.
- Benhamed, F.; Denevhaud, P. D.; Lemoine, M.; Robichon, C.; Moldes, M.; Bertrand-Michel, J.; Ratzu, V.; Serfaty, L.; Housset, C.; Capeau, J.; Girard, J.; Gullou, H.; and Postic, C. (2012). The lipogenic transcription factor CHREBP dissociates hepatic steatosis from insulin resistance in mice and humans. *J. Clin. Invest.*, 122(6): 2176-2194.
- Benzo, C. A. and Nemeth, A. M. (1971). Factors controlling development of chick embryo liver cells during organ culture. *J. Cell Biol.*, 48: 235-247.
- Beresford, W. A. and Henninger, J. M. (1986). Tabular comparative histology of the liver. *Arch. Histology. Jap.*, 49(3): 267-281.
- Berg, T.; Rountree, C. B.; Lee, L.; Estrode, J.; Sala, F. G.; Choe, A.; Veltmaat, J. M.; DeLanghe, S.; Lee, R. and Tsukamoto, H. (2007). Fibroblast growth factor 10 is critical for liver growth during embryogenesis and controls hepatoblast survival via beta-Catennin activation. *Hepatology.*, 46: 1187-1197.

- Bezuidenhout, A. J. (1988). Ascites and the anatomy of the peritoneal sacs of broilers. *Onderstepoort. J. Vet. Res.*, 55: 23-25.
- Bhatnagar, M. K. and Singh, A. A. (1982). Ultrastructure of Turkey hepatocytes. *Anat. Rec.*, 202: 473-482.
- Bornstein, S. and Lipstein, B. (1975). The replacement of some of the soybean meal by the first limiting amino acids in practical broiler diets. I. The value of special supplementation of chick diets with methionine and lysine. *Br. Poult. Sci.*, 16: 177-188.
- Bort, R.; Signore, M.; Tremblay, K.; Barbera, J. P. and Zaret, K. S. (2006). Hex homeobox gene control the transition of the endoderm to apseudostratified, cell emergent epithelium for liver bud development. *Dev. Biol.*, 290: 44-56.
- Bradley, O. C. (1960). *The structure of the fowl*. 4th ed. Oliver and Boyd LTD. Edinburgh: pp 143.
- Braet, F. (2010). Evaluation of the microanatomy of the liver via a rapid sample preparation protocol and a table-top scanning electron microscope. *The open Anat. J.*, 2: 98-101.
- Braet, F. and Wisse, E. (2002). Structural and functional aspects of liver sinusoidal endothelial cell fenestrae: a review. *Compar. Hepatol.*, 1: 1-17.
- Braet, F.; Kalle, W. H. J.; De Zanger, R. B.; DeGroot, B. G.; Kaap, A. K.; Tanke, H. J. and Wisse, E. (1996). Comparative atomic force and scanning electron microscopy: investigation on fenestrated endothelial cells in vitro. *J. Microscopy.*, 181(1): 10-17.
- Bryden, W. L. and Cumming, R. B. (1980). Observations on the liver of the chicken following aflatoxin B₁ ingestion. *Avian Pathol.*, 9(4): 551-556.
- Caceci, T. (2006). *Avian digestive system*. Academic press. Ithaca., New York: pp 1-94.

- Campbell, T. W. (2000). Common disorders of the avian liver. *Exotic pet Practice*, 5(8): 57-64.
- Carey, M. C. and Duane, W. C. (1994). *The liver: Biology and pathology*. 3rd ed. Raven Press. Ltd., New York: pp767.
- Carlson, B. M. (1996). *Patten's foundations of embryology*. 6th ed., McGraw-Hill, Inc. New York: pp 467.
- Carollo, V.; DiGiancamillo, A., Vitari, F.; Schneider, R. and Domeneghini, C. (2012). Immunohistochemical aspects of Ito and Kupffer cells in the liver of Domesticated and Wild Ruminants. *J. Vet. Medi.*, 2: 129-136.
- Casteleyn, C.; Doom, M.; Lambrechts, E.; Van Den Broeck, W.; Simoens P. and Cernillie, P. (2010). Locations of gut-associated lymphoid tissue in the 3-month-old chicken: a review. *Avian. Pathol.*, 39: 143-150.
- Cawthon, D.; Mcnew, R.; Beers, W. and Bottje, W. G. (1999). Evidence of mitochondrial dysfunction in broilers with pulmonary hypertension syndrome (Ascites): effect of t-butyl hydroperoxide on hepatic mitochondrial function, glutathione and related thiols. *Poult. Sci.*, 78: 114-124.
- Chanda, S. and Mehendale, H. M. (1996). Hepatic cell division and tissue repair: a key to survival after liver injury. *Mol. Med. Today*, 2(2):82-89.
- Chanda, S., R.; Mangipudy, S.; Warbritton, A.; Bucci, T. J. and Mehendale, H. M. (1995). Stimulated hepatic tissue repair underlies heteroprotection by thioacetamide against acetaminophen-induced lethality. *Hepatology*, 21: 477-486.
- Chatpande, S. K. (2008). GAllera method of chick embryo culture in vitro supports better growth compared with original new methods. *Develop. Growth and Different*, 50(6): 437-442.

- Chawla, A.; Repa, J. J.; Evans, R. M. and Mangelsdorf, D. J. (2001). Nuclear receptors and lipid physiology: opening the x-files. *Sci.*, 294(5548): 1866-1870.
- Chen, Y.; Jurgens, K.; Hollemann, T.; Claussen, M.; Ramadori, G. and Pieler, T. (2003). Cell-autonomous and signal-dependent expression of liver and intestine marker genes in pluripotent precursor cells from *Xenopus* embryo. *Mech. Dev.*, 120: 277-288.
- Cherian, G. (2015). Nutrition and metabolism in poultry: role of lipids in early diet. *Cherian J. Anim. Sci. Biotechn.*, 6(28): 1-9.
- Cherian, G.; Holsonbake, T. B. and Geoger, M. P. (2002). Fatty acid composition and egg components of specialty eggs. *Poult. Sci.*, 81: 30-33.
- Chin, S. F.; Liu, W.; Storkson, Y. L. and Pariza, M. W. (1992). Dietary sources of conjugated dienoic isomers of linoleic acid, a newly recognized class of anticarcinogens. *J. Food. Comp. Anal.*, 5(3): 185-197.
- Chodnik, K. S. (1947). Cytology of glands associated with the alimentary tract of domestic fowl (*Gallus domesticus*). *J. C. Sci.*, 89(1): 419-443.
- Choi, Y. H. (2009). Conjugated linoleic acid as a key regulator of performance lipid metabolism, development, stress and immune function and gene expression in chickens. *Asian-Aust. J. Anim. Sci.*, 22(3): 448-458.
- Christensen, V. K.; Wineland, M. J.; Fasenko, G. M. and Donaldson, W. E. (2001). Egg storage effects on plasma glucose and supply and demand tissue glycogen concentrations of broiler embryos. *Poult. Sci.*, 80(12): 1729-1735.
- Cieřlik, E.; Cieřlik, I.; Molina-Ruiz, J. M.; Walkowska, I. and Migdal, W. (2011). The content of fat and fatty acids composition in chicken liver. *Biotechnol. Animal Husb.*, 27(4): 1855-1856.

- Ciobotaru, E. and Militaru, M. (2002). Researches regarding the structure and reactivity of lymphoid formation associated to gall bladder in chicken. *Revista Romana de Medicina Veternara.*, 12: 117-127.
- Clark, F. D. (2005). Normal bird, a review of avian anatomy. *Avian. Advic.*, 7: 1-3.
- Clarke, S. D. (2004). The multi-dimensional regulation of gene expression by fatty acids: polyunsaturated fats as nutrient sensors. *Curr. Opin. Lipidol.*, 15: 13-18.
- Clotman, F.; Libbrecht, L.; Gresh, L.; Yanir, M.; Roskams, T.; Rousseau, G. G. and Lemaigre, F. P. (2003). Hepatic artery malformation associated with a primary defect in intrahepatic bile duct development. *J. Hepatol.*, 39: 686-692.
- Collardeau-Frachon, S. and Scoazec, J. Y. (2008). Vascular development and differentiation during human organogenesis. *Anat. Res.*, 291: 614-627.
- Cooper, C.; Packer, N. and Williams, K. (2001). Amino acid analysis protocols. Humana press Inc. Totowa, New Jersey., 159: 265.
- Corfield, A. D.; Carroll, D.; Myerscough, N. and Probert, C. (2001). Mucins in the gastrointestinal tract in health and disease. *Front. Biosci.*, 6: 1321-1357.
- Cortinas, L.; Villaverde, C., Galobart, J.; Baucells, M. D.; Cadony, R. and Barroeta, A. C. (2004). Fatty acid content in chicken thigh and breast as affected by dietary polyunsaturation level. *Poultry. Sci.*, 83(7): 1155-1164.
- Couinaud, C. (1999). Live anatomy: (Portal and Suprahepatic) or Biliary segmentation. *Faculte de Medecin. Paris. France*, 16: 459-467.
- Couvelard, A.; Scoazec, J. Y.; Dauge, M. C.; Bringuier, A. F.; Poet, F. and Feldmann, G. (1996). Structural and functional differentiation of sinusoidal endothelial cells during liver organogenesis in humans. *Blood.*, 87: 4568-4580.

- Dahloum, L.; Moula, N.; Halbouche, M. and Mignon-Grasteau, S. (2016). Phenotype characterization of the indigenous chicken (*Gallus gallus*) in the northwest of Algeria. Arch. Anim. Breed, 59: 79-90.
- Dalton, A. J. (1937). The functional differentiation of the hepatic cells of the chick embryo. Anat. Rec., 63: 393-405.
- Davey, M. G. and Tickle, C. (2007). The chicken as a model embryonic development. Cytogenet. Genome Res., 117: 231-239.
- De Lorgeril, M.; Salen, P.; Laporte, F. and Leiris, J. D. (2001). Alpha-linolenic acid in the prevention and treatment of coronary heart disease. Eur. Heart. J. Suppl., 3: D26-D32.
- Deeming, D. C. and Ferguson, M. W. (1991). Egg incubation: Its effects on embryonic development in birds and reptiles. Cambridge University Press: 17-28.
- Dellmann, H. D. (1993). Textbook of veterinary histology. 4th ed. Lea and Febiger, Philadelphia: pp 189.
- Denisenko, Y. K.; Lobanova, E. G.; Novgorodtseva, T. P.; Gvozdenko, T. A. and Nazarenko, A. V. (2015). The role of arachidonic acid metabolites (Endocannabinoids and Eicosanoids) in the immune processes: A Review. Int. J. Chem. Biomed. Sci., 1(3): 70-78.
- Dibner, J. J. and Richards, J. D. (2004). The digestive system: Challenges and opportunities. Missouri. J. Appl. Poult. Res., 13: 86-93.
- Ding, S. T. and Lilburn, M. S. (1996). Characterization of changes in yolk sac and liver lipids during embryonic and early posthatch development of Turkey poults. Poult. Sci., 75: 478-483.
- Doaa, M. M.; Enas, A. E.; Hassan, A. H. S. and Fatma, A. M. (2013a). dynamics of liver development in Dandarawi chicken. J. World's Poult. Res., 3(3): 73-79.
- Doaa, M. M.; Enas, A. E.; Hassan, A. H. S. and Fatma, A. M. (2013b). histogenesis of liver of Dandarawi chicken. Am. J. Life. Sci. Res., 1(2): 47-58.

- Dong, X.Y.; Jiang, Y.J.; Wang, M.Q.; Wang, Y.M. and Zou, X.T. (2013). Effects of in ovo feeding of carbohydrates on hatchability, body weight, and energy status in domestic pigeons (*Columba livia*). *Poult. Sci.*, 92(8): 2118-2123.
- Dowhan, W. (1997). Molecular basis for membrane phospholipid diversity: why are there so many phospholipids? *Ann. Rev. Biochem.*, 66: 199-232.
- Dubuisson, L.; Desmouliere, A.; Decourt, B. (2002). Inhibition of rat liver fibrogenesis through noradrenergic antagonism. *Hepatology*, 35(2): 325-331.
- Duguo, R. (1970). Number of blood cell and their variation, In "Biology of the reptilian" (C. Gans, ed). Academic press, New York., 3: 93-109.
- Duncan, A. W.; Dorrell, C. and Grompe, M. (2009). Stem cells and liver regeneration. *Gastroenterology*, 137(2): 466-481.
- Duncan, I. J. H.; Savory, C. J. and Wood-Gush, D. G. M. (1978). Observations on the reproductive behaviour of domestic fowl in the wild. *App. Ani. Etho.*, 4: 29-42.
- Duncan, S. A. (2003). Mechanisms controlling early development of the liver. *Mechanisms of Devel.*, 120: 19-33.
- Dyce, K.; Sack, W. O. and Wensing, G. J. G. (2010). Text book of veterinary anatomy. W. B. Saunders Co. 94 USA: 806-811.
- Dzhivanyan, K. A. and Adamyan, N. V. (2001). About features of ultrastructure of liver of birds in normal and partial hepatectomy. *The Russian Morph. Sheets, Moscow*, 3: 26-27.
- Edwards, A. V. (1972). The hyperglycemic response to stimulation of the hepatic sympathetic innervation in adrenalectomized cats and dogs. *J. Physiol.*, 220: 697-710.
- Elias, H. (1952). The geometry of cell shape and the adaptive evolution of the liver. *J. Morph.*, 91: 365-388.

- Elais, H. and Bengelsdorf, H. (1952). The structure of the liver of vertebrates. *Acta. Anatomica.*, 14: 297-337.
- El-Bab, M. R. F. (2004). *Fundamentals of the histology birds: Part 1, Histology of poult.* 2nd ed. An introductory text for veterinary student: pp 137.
- El-Okle, O. S.; Derbalah, A. and El-Euony, O. (2016). Hepatic damage associated with fatal zinc phosphide poisoning in broiler chicks. *International J. of veterinary. Sci. Med.*, 4: 11-16.
- El-Zoghby, I. M. A. (2005). Pre and post hatching developmental studies of the quail's liver. *Zag. Vet. J.*, 33(1): 185-193.
- Esrefoglu, M.; Taslidere, E. and Cetin, A. (2017). Development of liver and pancreas. *Bezinilem. Sci.*, 4: 30-35.
- Eurell, J. A. and Haensly, W. E. (1982). The histology and ultrastructure of the liver of Atlantic croacker *Micropogon undulatus* L. *J. Fish. Biol.*, 21: 113-125.
- Evan, M.; Brown, J. and McIntosh, M. (2002). Isomer-specific effects of conjugated linoleic acid (CLA) on adiposity and lipid metabolism. *J. Nutr. Biochem.*, 13(9): 508.
- Evans, H. E. and Delahunta, A. (1996). *Miller's guide to the dissection of the dog.* 4th ed. W. B. Saunders Company., USA: pp 359.
- Fabris, L.; Cadauro, M.; Libbrecht, L.; Raynaud, P.; Spirli, C. and Fiototo, R. (2008). Epithelial expression of angiogenic growth factors modulate arterial vasculogenesis in human liver development. *Hepatology*, 47: 719-28.
- Fancsi, T. (1982). Ultrastructural studies of the goose embryo liver. *Zbl. Vet. Med. C. Anat. Histol. Embryol.*, 11: 138-146.
- Fanguy, R. C.; Misra, L. K.; KV, V. O.; Blohwiak, C. C. and Krueger, W. F. (1980). Effects of delayed placement on mortality and growth performance of commercial broilers. *Poult. Sci.*, 59(6): 1215-1220.

- Faraj, S. S. (2018). The morphological structure of the liver in Marsh Harrier Bird in Iraq (*Circus aeruginosus*). International J. of Science and Research (IJSR), 7(1): 528-532.
- Faraj, S. S. and Al-Bairuty, G. A. (2016). Morphological and histological study of the liver in migratory starling bird (*Sturnus vulgaris*). Al-Mustansiriyah J. Sci., 27(5): 11-16.
- Fausto, N. and Campbell, J. S. (2003). The role of hepatocytes and oval cells in liver regeneration and repopulation. Mech. Devel., 120: 117-130.
- Felber, J. P. and Golay, A. (1995). Regulation of nutrient metabolism and energy expenditure. Metabolism, 44(2 Suppl 2): 4-9.
- Fernstrom, J. D. (1994). Dietary amino and brain function. J. Amer. Diet. Assic., 94(1): 71-77.
- Fierabracci, V.; Masiello, P.; Novelli, M. and Bergamini, E. (1991). Application of amino acid analysis by high-performance liquid chromatography with phenyl isofthiocyanate derivatization to the rapid determination of free amino acids in biological samples. J. Chromatogr., 575: 285-291.
- Foster, C. L. (1962). Hewer's textbook of histology for medical students. 8th ed. William Heinemann. Medical books. LTD. London: pp 286.
- Freeman, B. M. (1969). The mobilization of hepatic glycogen in *Gallus domesticus* at the end of incubation. Comp. Biochem. Physiol., 28(3): 1169-1176.
- Freeman, B. M. and Vince, M. A. (1974). Development of the avian embryo. Chapman and Hall, London, UK.
- Fu, D.; Wakabayashi, Y.; Ido, Y.; Lippincott-Schwartz, J. and Arias, I. M. (2010). Regulation of bile canalicular network formation and maintenance by AMP-activated protein kinase and LKB1. J. of Cell. Sci., 123(19): 3294-3302.

- Fu, S.; Korkmaz, E.; Braet, F.; Ngo, Q. and Ramzan, I. (2008). Influence of kavain on hepatic ultrastructure. *World J. Gastroenterol.*, 14(4): 541-546.
- Fukuda, S. (1979). Morphogenesis of the liver in the chick embryo. Development of the hepatic endoderm the hepatic mesenchyme, the endothelium and macrophages. *J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sec.IV.*, 13: 341-351.
- Fukuda-Taira, S. (1981). Hepatic induction in the avian embryo: Specificity of reactive endoderm and inductive mesoderm. *J. Embryol. Experimental Morphol.*, 63(1): 111-125.
- Gabe, M. (1973). *Traité de zoologie, Tome XVI, Fasc. 5A*, Masson and Cie, Paris, 1: pp 1063.
- Gad, M. Z. (2010). Anti-aging effects of L-arginine. *J. Adv. Res.*, 1: 169-177.
- Gallin, W. J. and Sanders, E. J. (1992). Development of bile canaliculi between chicken embryo liver cells in vivo and vitro. *Exp. Cell. Res.*, 200(1): 58-69.
- Ganote, C. E. and Moses, H. L. (1968). Light and dark cells as artifacts of liver fixation. *Lab. Invest.*, 18: 740-745.
- Garcia, F. J.; Pons, A.; Alemany, M. and Palou, A. (1986). Tissue glycogen and lactate handling by the developing domestic fowl. *Comp. Biochem. Physiol.*, 85A(1): 155-159.
- Gartner, L. P.; Hiatt, J. L. and Strum, J. M. (2011). *Cell biology and histology*. 6th ed. Lippincott Williams and Wilkins., Baltimore: pp 178.
- Ghagas, M. A.; Silva, B. X.; Bath, F. V.; Babinski, M. A. and Figueiredo, M. A. (2007). Histologic structure of the parenchyma and stroma of the young ostrich (*Struthio camelus*) liver. *Revista Brasileira de Medicina Veterinaria. J.*, 29: 61-64.

- Gheri, B. S.; Gheri, G. and Pacini, P. (1990). The development of the chick embryo gall bladder studies by scanning electron microscope. *J. Anat. Anz.*, 171(5): 297-305.
- Gheri, G.; Gheri, B. S. and Orlandini, G. E. (1988). Histochemistry of mucosubstances in the gall bladder epithelium of the chick embryo. *Histochem.*, 88: 519-524.
- Ghidoni, J. J. (1967). Light and electron microscopic study of primate liver 36 to 48 hours after high doses of 32 million-electron. Volt protons. *Lab. Invest.*, 16: 268-286.
- Ghoddsi, M. and Kelly, W. R. (2004). Ultrastructure of in situ perfusion-fixed avian liver, with special reference to structure of the sinusoids. *Micr. Res. Techn.*, 65: 101-111.
- Gilbert, E. R.; Wong, E. A. and Webb, K. Jr. (2008). Peptide absorption and utilization: Implications for animal nutrition and health. *J. Anim. Sci.*, 86(9): 2135-2155.
- Gilbert, T. W. (2000). *Development biology*. 6th ed. Sinauer Associates, Inc. London, 9: pp 749.
- Glauert, A. M. (1977). *Practical methods in electron microscope.*, Vol. 5: pp pv+303.
- Gong, L. M.; Lai, C. H.; Qiao, S. Y.; Defa, L. I.; Ma, Y. X. and Liu, Y. L. (2005). Growth performance, carcass characteristics, nutrient digestibility and serum biochemical parameters of broilers fed low-protein diets supplemented with various ratios of threonine to lysine. *Asian-Aus. J. Anim. Sci.*, 18(8): 1164-1170.
- Goodridge, A. G. (1968). Conversion of (U-C¹⁴) Glucose into carbon dioxide, glycogen, cholesterol and fatty acids in liver slices from embryonic and growing chicks. *Biochem. J.*, 108: 655-661.
- Gormaz, J. G.; Rodrigo, R.; Videla, L. A. and Beem, M. (2010). Biosynthesis and bioavailability of long-chain polyunsaturated fatty liver disease. *Prog. Lipid. Res.*, 49: 407-419.

- Goswami, M. N. D.; Robblee, A. R. and McElroy, L. W. (1957). Cysteine desulphydrase activity in chick liver. *Arch. Biochem. Biophys.*, 70: 80-86.
- Gouysse, G.; Couvelard, A.; Frachon, S.; Bouvier, R.; Nejari, M.; Dauige, M. C.; Feldmann, G.; Henin, D. and Scoazec, J. Y. (2002). Relationship between vascular development and vascular differentiation during liver organogenesis in humans. *J. Hepatol.*, 37: 730-740.
- Grapin-Botton, A. (2005). Antero-posterior patterning of the vertebrate digestive tract: 40 years after Nicole Le Douarin's PhD thesis. *Int. J. Dev. Biol.*, 49: 335-347.
- Gray, H. (1972). *Anatomy of human body*. 28th ed. Lea and Febiger, Philadelphia: pp 1255.
- Grazi, E.; Magri, E. and Balboni, G. (1975). On the control of arginine metabolism in chicken kidney and liver. *Eur. J. Biochem.*, 60: 431-436.
- Guedes, P. T.; Oliveira, B. C. E. P.; Manso, P. P. A.; Caputo, L. F. G.; Cotla-Pereira, G. and Pelajo-Machado, M. (2014). Histological analysis demonstrate the temporary contribution of yolk sac, liver and bone marrow to hematopoiesis during chicken development. *PLOS ONE.*, 9(3): 1-8.
- Guesnet, P. and Alessandri, J. M. (2011). Docosahexaenoic acid (DHA) and the developing central nervous system (CNS). Implication for dietary recommendations. *Biochimie*, 93(1): 7-12.
- Guidotti, G. G.; Gata, G.; Loreti, L.; Ragnotti, G. and Rottenberg, D. A. (1968). Amino acid uptake in the developing chick embryo heart, the effect of insulin on glycine and leucine accumulation. *Biochem. J.*, 107: 575-580.
- Gunstone, F. D.; Harwood, L. and Padely, F. B. (1994). *The lipid handbook*, 2nd ed. Chapman and Hall, New York, USA: 202-225.

- Guo, L.; Sun, B.; Shang, Z.; Leng, L.; Wang, Y. and LI, H. (2011). Comparison of adipose tissue cellularity in chicken lines divergently selected for fatness. *Poult. Sci.*, 90: 2024-2034.
- Guraya, S. S. (1989). Ovarian follicles in reptiles and birds. *Zoophysiology*, Springer, Berlin, Heidelberg. 24: pp 200.
- Guyton, A. C. and Hall, J. E. (2006). *Textbook of medical physiology*". 10th ed. W. B. Saunders Company. Philadelphia: 104-121.
- Hamburger, V. and Hamilton, H. L. (1992). A series of normal stages in the development of the chick embryo. *Dev. Dyn.*, 195: 231-272.
- Hamer, M. J. and Dickson, A. J. (1987). Developmental changes in hepatic fructose 2, 6-bisphosphate content and phosphofructokinase-1 activity in the transition of chicks from embryonic to neonatal nutritional environment. *Biochem. J.*, 245: 35-39.
- Hamilton, H. L. (1952). *Lillie's development of the chick: An introduction to embryology*, 3rd ed. Henry Holt and company. New York: pp 524.
- Hamilton, R. L.; Wong, J. S.; Cham, C. M.; Nielsen, L. B. and Young, S. G. (1998). Chylomicron-sized lipid particles are formed in the setting of apolipoprotein B deficiency. *J. Lipid. Res.*, 39: 1543-1557.
- Hammond, W. S. (1939). On the origin of the cells lining the liver sinusoids in the cat and the rat. *Am. J. Anat.*, 16: 512-526.
- Hamodi, H. M.; Abed, A. A. and Taha, A. M. (2013). Comparative anatomical, histological and histochemical study of the liver in three species of Birds. *Raf. J. Sci.*, 24(5): 12-23.
- Hanes, F. M. (1912). Lipid metabolism in the developing chick and its relation to calcification. *J. Exp. Med.*, 16: 512-526.
- Hanyu, N.; Dodds, W. J.; Layman, R. D. and Takahashi, I. (1990). Mechanism of cholecystokinin-induced contraction of the opossum gall bladder. *Gastroenterology*, 98: 1299-1306.

- Hashemnia, S.; Shojaei, B. and Razavi, H. (2015). Liver histogenesis in Chukar partridge (*Alectoris chukar*) embryo. *Anat.Sci.*, 12(3): 129-136.
- Hazelwood, R. L. (1971). Endocrine control of avian carbohydrate metabolism. *Poult. Sci.*, 50(1): 9-18.
- Hayate, M. A. (1989). Principles and techniques of electronmicroscopy (Biological application), 3rd ed. Macmillan Press, London: pp 469.
- Heimberg, M. and Wilcox, H. G. (1972). The effect of palmitic and oleic acids on the properties and composition of the very low density lipoprotein secreted by the liver. *J. Bio. Chem.*, 247(3): 870-880.
- Hena, S.; Sonfada, M.; Danmaigoro, A.; Bello, A. and Umar, A. (2012). Some comparative gross and morphometrical studies on the gastrointestinal tract in pigeon (*Columbia livia*) and Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Sci. J. Vet. Adv.*, 1(2): 57-64.
- Henderson, R. J. and Tocher, D. R. (1987). The lipid composition and biochemistry of freshwater fish. *Prog. Lipid. Res.*, 26(4): 281-347.
- Herdson, P. B.; Garvin, P. J. and Jennings, R. B. (1964). Fine structural changes produced in rat liver by partial starvation. *Am. J. Pathol.*, 45: 157-181.
- Hickey, J. J. and Elais, H. (1954). The structure of the liver of birds. *J. Auk.*, 71: 458-463.
- Hickman, C. P.; Hickman, F. M. and Kats, L. (1997). Laboratory studies in integrated principles of Zoology. 9th ed. WCB McGraw-Hill. Boston: pp ix+453.
- Hickman, J. R. and Roberts, C. P. (1994). Biology of animal. 6th ed. Wm.c. Brown Publishers: pp ix+764.
- Hickman, P. and Cleveland, A. (1988). Integrated principles of zoology. Churchill Livingstone, London: pp 939.
- Himabindu, A. and Rao, B. N. (2015). Histogenesis of liver in human foetuses. *International J. Basic Appl. Medical. Sci.*: 132-139.

- Hodges, R. D. (1972). The ultrastructure of liver parenchyma of the Immature fowl (*Gallus domesticus*) Z. Zellforsch., 133: 35-46.
- Hodges, R. D. (1974). The histology of the fowl. Academic Press, London, LTD: 88-100.
- Hogan, B. L. M. (1999). Morphogenesis. Cell., 96: 225-233.
- Holecek, M. (2010). Three targets of branched-chain amino acid supplementation in the treatment of liver disease. Nutrition, 26: 482-490.
- Holeček, M.; Mraz, J. and Tilser, I. (1996). Plasma amino acids in four models of experimental liver injury in rats. Springer Nat., 10(3): 229-241.
- Holovská, K.; Sobeková, A.; Alášiová, V. and Cigánková, V. (2013). Morphological changes in the liver and the response of antioxidant enzymes after Turkey's chronic exposure to cadmium. Pol. J. Environ. Stud., 22(5): 1371-1379.
- Hoppe, P. P. (1999). Poultry international. Asia pacific Ed., 28(11): 52-62.
- Hornstra, G.; Monique, D. M. Al.; Houwelingen, A. C. V. and Foreman-van, Drongelen, M. M. H. P. (1995). Essential fatty acids in pregnancy and early human development. Euro. J. Obstetrics Gynaecology Reprod. Biol., 61: 57-62.
- Hosoyamada, Y.; Kurihara, H. and Sakai, T. (2000). Ultrastructural localisation and size distribution of collagen fibrils in Glisson's sheath of rat liver: implication for mechanical environment and possible producing cells. J. Anat., 196: 327-340.
- Hovnanyan, K.; Mamikonyan, V.; Margaryan, A.; Sargsyan, K.; Hovanyan, M.; Karagyozyan, M. and Karageuzyan, K. (2014). Antioxidants as effective remedies at hepatotoxic action of carbon tetrachloride. J. Biophys. Chem., 5(1): 1-4.

- Hristov, H.; Vladova, D.; Kostov, D. and Dimitrov, R. (2017). Gross anatomy of some digestive organs of the domestic canary (*Serinus canaria*). Trakia J. Sci., 15(2): 106-12.
- Hui, Z.; Tingting, G.; Jameel Ahmed, G.; Shasha, P.; Shengwei, Z. and Zuohong, Z. (2014). Micro-ultrastructure features of liver in chinese Taihe Black-bone silk fowl (*Gallus gallus domesticus* Brisson). Int. J. Morphol., 32(3): 1015-1021.
- Humason, G. H. (1967). Animal tissue techniques. 2nd ed., W. H. Freeman Com. San Francisco: pp 489.
- Humason, G. L. (1979). Animal tissue techniques. Fourth ed., W. H. Freeman and Company. USA: pp 569.
- Hünigen, H.; Mainzer, K.; Hirschberg, R. M.; Custodis, P.; Gemeinhardt, O.; Al-Masri, S.; Richardson, K. C.; Hafez, H. M. and Plendl, J. (2016). Structure and age-dependent development of the Turkey liver: a comparative study of highly selected meat-type and a wild-type Turkey line. Poultry. Sci., 95: 901-911.
- Hunter, M. P.; Wilson, C. M.; Jiang, X.; Cong, R.; Vasavada, H.; Kaestner, K. H. and Bogue, C. W. (2007). The homeobox gene Hhex is essential for proper hepatoblast differentiation and bile duct morphogenesis. Dev. Biol., 308: 355-367.
- Hussain, M.M. (2000). A proposed model for the assembly of chylomicrons. Atherosclerosis, 148(1): 1-15.
- Hussein, A. J. and Hussein, D. M. (2016). Morphological and histological comparative study of the liver in adult female domestic fowl (*Gallus gallus*), common moorhen (*Gallinula chloropus*) in South Iraq Kufa J. Vet. Med. Sci., 7(1): 36-45.
- Hymen, L. H. (1974). Comparative vertebrates anatomy. 2nd ed. Chicago Univ. Press. London: pp 523.
- Ibegbulem, C. O.; Chikezie, P. C. and Dike, E. C. (2015). Functional assessments and histopathology of hepatic and renal tissues of

- Wistar rats fed with cocoa containing diets. *J. Nutr. Food Sci.*, S11:002.
- Ibrahim, R. Sh.; Hussein, A. A. and Al-Kelaby, W. J. A. (2016). Histomorphological study of the liver in Local Morrhen birds (*Gallinula chloropus*). *Kufa. J. Vet. Med. Sci.*, 7(2): 187-192.
- Illanes, J.; Fertilio, B.; Quijada, M.; Leyton, V. and Verdugo, F. (2006). Histologic description of the annexed glands from the ostrich digestive system (*Struthio camelus var. domesticus*). *Int. J. Morphol.*, 24(3): 297-302.
- Iqbal, J.; Bhutto, A. L.; Shah, M. G. H.; Lochi, Gh. M.; Hayat, Sh.; Ali, N.; Khan, T.; Khan, A. M. and Khan, Sh. A. (2014). Cross anatomical and histological studies on the liver of broiler. *J. Appl. Environ. Biol. Sci.*, 4(12): 284-295.
- Ishi, P. V.; Dhande, D. P.; Kumar, M. A. and Jagadale, R. B. (2000). Macro anatomical studies of the liver in broilers. *J. Bombay. Vet. College.*, 11(5/6): 97-100.
- Ishikawa, E.; Alkawa, T. and Matsutaka, H. (1972). The role of alanine and serine in hepatic gluconeogenesis. *J. Biochem.*, 71(6): 1093-1095.
- Ishikawa, K. S.; Masui, T.; Ishikawa, K. and Shiojiri, N. (2001). Immunolocalization of hepatocyte growth factor and its receptor (C-Met) during mouse liver development. *Histochem. Cell. Biol.*, 116: 453-462.
- Ito, N. and Hirose, M. (1989). Antioxidants-carcinogenic and chemopreventive properties. *Adv. Cancer. Res.*, 53: 247-302.
- Ito, T. (1951). Cytological studies on stellate cells of Kupffer and fat storing cells in the capillary wall of the human liver. *Acta. Anat. Nippon.*, 26: 42-74.
- Ito, T. and Shibasaki, S. (1968). Electron microscopic study on the hepatic sinusoidal wall and the fat-storing cells in the normal human liver. *Arch. Jistol. Jap.*, 29: 137-192.

- Ito, T.; Tanaka, Y. and Nemoto, M. (1960). Histologische untersuchungen uber die leber des huhnchens wahrend der brutung and nach der ausbrutung mit besonderer berucksichtigung der fettspeicherungszellen (Fat storing cells) and der mitochondrien der leberzellen. (Japansese text with German abst). Arch. Histol. Jap., 19: 565-595.
- Itoshima, T.; Kobayashi, T.; Shimada, Y. and Murakami, T. (1974). Fenestrated endothelium of the liver sinusoids of the guinea-pig as revealed by scanning electron microscopy. Arch. Histol. Jpn., 37: 15-24.
- Iurovitskii, Iu. G.; Krivopishin, I. P. and Mil'man, L. S. (1977). Changes in glycogen metabolism in chick embryo liver in relation to the formation of glycosomes. Ontogenez., 8(5): 527-531.
- Iurovitskii, Lu. G.; Krivopishin, I. P. and Mil'man, L. S. (1978). Enzymes of glycogen metabolism in chick embryo liver. Biokhimiia., 43(9): 1602-1615.
- Jacobson, M. D.; Weil, M. and Raff, M. C. (1997). Programmed cell death in animal development. Cell., 88: 347-354.
- Jenkins, S. A. and Porter, T. E. (2004). Ontogeny of the hypothalamo-pituitary-adrenocortial axis in the chicken embryo: A review. Domest. Anim. Endocrinol., 26(4): 267-275.
- Jit, I. (1959). The development of the unstriped musculature of the gall bladder and the cystic duct. J. Anat. Soc. India., 8(1): 15-20.
- Jung, J.; Zheng, M.; Goldfarb, M. and Zaret, K. S. (1999). Intiation of mammalian liver development from endoderm by fibroblast growth factor. Sci., 284: 1998-2003.
- Jungermann, K. and Hartmann, H. (1987). Regulation of liver metabolism by the hepatic nerves. Advances in enzyme regulation, 26: 63-70.
- Junqueira, L. C. and Carneiro, J. (2013). Histology of the liver. Basic histology. 12th ed. New York. McGraw-Hill: pp 370.

- Junqueiro, L. C. and Carneiro, J. (2005). Basic histology text and atlas. 11th ed. Mc Graw-Hill companies. U. S. A.: pp 502.
- Kalinowski, A.; Moran, E. T.; Jr. and Wyatt, C. (2003). Methionine and cystine requirements of slow and fast-feathering male broilers from zero to three weeks of age. Poultry. Sci., 82: 1423-1427.
- Kanai, M.; Murata, Y.; Herbert, D. C. and Soji, T. (2007). Uptake behavior of embryonic chick liver cells. Anatom. Record., 290: 862-874.
- Kapp, P. and Balazs, M. (1970). Postembryonic histomorphology and histochemistry of liver cells in ducklings. Acta. Vet. Acad. Sci. Hungar., 20: 309-323.
- Karacor, K. and Cam, M. (2015). Effects of oleic acid. Medical. Sci. Discovery., 2(1): 125-132.
- Kardong, K. V. (1998). Vertebrates comparative anatomy, function evolution 2nd ed. WCB McGraw-Hill. San Francisco, Clifornia: pp: 787.
- Kardong, K. V. (2006). Vertebrates comparative anatomy, function, evolution. 4th ed. Mc Graw-Hill. Co. Inc. New York: pp 52.
- Karrer, H. E. (1960). Electron microscopic study of glycogen in chick embryo liver. J. Ultrastruct. Res., 4: 191-212.
- Karrer, H. E. (1961). Electron microscope observation on chick embryo liver. Glycogen, bile canaliculi inclusion bodies and hematopoiesis. J. Ultrastruct. Res., 5: 116-141.
- Kato, H. and Shimazu, T. (1983). Effect of autonomic denervation on DNA synthesis during liver regeneration after partial hepatectomy. Euro. J. Bioch., 134(3): 473-475.
- Kawanami, O. (1973). Electron microscopic study of mammalian liver with periodic acid methenamine silver stain-basement membrane structure and fibrogenesis in space of disse. Acta. Pathol. Jap., 23: 717-738.

- Keller, R. (2005). Cell migration during gastrulation. *Current opinion in cell. Biology.*, 17: 533-541.
- Kent, G. C. and Carr, R. K. (2001). *Comparative anatomy of the vertebrate.* 9th ed. McGraw-Hill Companies. New York: pp 824.
- Khaleel, I. M.; Al-Khazraji, K. I. and Al-Aemli, M. H. (2017). A comparative study in some morphological and histological features of the liver in Gull (*Laruscanus*) and Mallard duck (*Anas platybyrbynchos*). *Adv. Animal Veter. Sci.*, 5(7): 307-311.
- Kidd, M. T. and Kerr, B. J. (1996). L-Threonine for poultry. *Rev. J. Appl. Poult. Res.*, 5: 358-367.
- Kidd, M. T.; Kerr, B. J. and Anthony, N. B. (1997). Dietary interaction between lysine and threonine in Broilers. *Poult. Sci.*, 76: 608-614.
- Kiernan, J. A. (1999). *Histological and histochemical methods.* 3rd ed. Butterworth Heineman., Oxford: pp 387.
- Kim, H. W.; Yoon, S. H.; Park, T.; Kim, B. K.; Park, K. K. and Lee, D. H. (2006). Gene expressions of taurine transporter and taurine biosynthetic enzyme during mouse and chicken embryonic development. *Adv. Exp. Med. Biol.*, 583: 69-77.
- King, A. S. and Mclelland, J. (1975). *Outlines of avian anatomy.* Bailliere Tindall. London: pp 154.
- Kingsbury, J. W.; Alexanderson, M. and Kornstein, E. S. (1956). The development of the liver in the chick. *Anat. Rec.*, 124: 165-187.
- Kinny-Koster, B.; Bartels, M.; Becker, S.; Scholz, M.; Thiery, J.; Ceglarek, V. and Kaiser, Th. (2016). Plasma amino acid concentrations predict mortality in patients with end-stage liver disease. *PloS ONE.*, 11(7): 1-13.
- Kondo, H.; Saito, K.; Grasso, J. P. and Aisen, P. (1988). Iron metabolism in the erythrophagocytosing Kupffer cell. *Hepatology*, 8: 32-38.
- Kornasio, R.; Halevy, O.; Kedar, O. and Uni, Z. (2011). Effect of *in ovo* feeding and its interaction with timing of first feed on glycogen

- reserves, muscle growth and body weight. *Poult. Sci.*, 90: 1467-1477.
- Kreitzman, S. N.; Coxon, A. Y. and Szaz, K. F. (1992). Glycogen storage: illusion of easy weight loss, excessive weight regain, and distortions in estimates of body composition. *Am. J. Clin. Nutr.*, 56(1): 292S-293S.
- Krivopishin, I. P.; Iurouovitski, Iu. G. and Mil'man, L. S. (1976). [Correlation of active and inactive forms of phosphorylase and glycogen synthetase in the liver of the developing chick embryo]. *Ontogenez*, 7(6): 598-604.
- Kuehnal, W. (2003). *Color atlas of cytology*. 4th ed. Thieme Revised and Enlarged. Germany: pp 534.
- Kulesa, P. M. and Fraser, S. E. (2011). In *imaging in developmental biology: A laboratory manual*. Edited by Sharpe. J. Wong, R. and Yuste, R. Cold Spring Harbor NY: Cold Spring Harbor press: 85-99.
- Kulkarni, S. R.; Armstrong, L. E. and Slitt, A. L. (2013). Caloric restriction-mediated induction of lipid metabolism gene expression in liver is enhanced by Keap1-knockdown. *Pharm. Res.*, 30(9): 2221-2231.
- Kung, J. W. C.; Currie, I. S.; Forbes, S. J. and Ross, J. A. (2010). Liver development, regeneration and carcinogenesis. *J. Biomed. Biotechnol.*, 2010: 1-8.
- Kuźmishecheva, E. B.; Krivopishin, I. P.; Lurovitskii, Iu. G. and Mil-man; L. S. (1981). [Glycogen metabolic enzymes in the skeletal muscles of the development chick embryo]. *Ontogenez*, 12(3): 266-272.
- Langman, J. (1981). *Medical embryology*. 4th ed. Willians and Wilkins. Baltimore. London: 384 pp.
- Latour, M. A.; Devitt, A. A.; Meunier, R. A.; Stewart, J. J. and Watkinst, B. A. (2000). Effects of conjugated linoleic acid. 1. Fatty acid

- modification of yolks and neonatal fatty acid metabolism. *Poult. Sci.*, 79: 817-821.
- Lavin, Y.; Mortha, A.; Rahman, A. and Merad, M. (2015). Regulation of macrophage development and function in peripheral tissues. *Nature reviews, immunology.*, 15: 731-744.
- Lee, K.; Kritchevsky, D. and Pariza, M. W. (1994). Conjugated linoleic acid and atherosclerosis in rabbits. *Atherosclerosis*, 108: 19-25.
- Lemaigre, F. P. (2003). Development of the biliary tract. *Mech. Dev.*, 120: 81-87.
- Lesson, C. R. and Lesson, T. S. (1985). *Text book of histology*. 1st ed. W. B. Saunders. Philadelphia. U. S. A.: pp 357-365.
- Lesson, S. and Summers, J. D. (2001). *Nutrition of the chicken*. Guelph, University. Book. Canada: 358-363.
- Leveille, G. A.; Romsos, D. R.; Yeh, Y. Y. and O'Hea, E. K. (1975). Lipid biosynthesis in the chick. A consideration of site of synthesis, influence of diet and possible regulatory mechanisms. *Poult. Sci.*, 54: 1075-1093.
- Li, L. L.; Wang, D.; Ge, C. Y.; Yu, L.; Zhao, J. L. and Ma, H. T. (2018). Dehydroepiandrosterone reduced lipid droplet accumulation via inhibiting cell proliferation and improving mitochondrial function in primary chicken hepatocytes. *Physiol. Res.*, 67: 443-456.
- Li, P.; Yin, Y. L.; Li, D.; Kim, S. W. and Wu, G. (2007). Amino acids and immune function. *Br. J. Nutr.*, 98(2): 237-252.
- Lin, J. C.; Peng, Y. J.; Wang, Sh. Y.; Lai, A. J.; Yong, T. H.; Saltar, D. M. and Lee, H. Sh. (2015). Sympathetic nervous system control of carbon tetrachloride-induced oxidative stress in liver through α -Adrenergic signaling. *Oxidative medicine and cellular longevity*. 2016: pp 11.
- Lin, X.; Jung, J.; Kang, D.; Xu, B.; Zaret, K. S. and Zoghbi, H. (2002). Prennylcysteine carboxymethyltransferase is essential for the

- earliest stages of liver development in mice. *Gastroenterology*, 1223: 345-351.
- Lobley, G. E. (1992). Control of the metabolic fate of amino acids in ruminants: a review. *J. Anim. Sci.*, 70(10): 3264-3275.
- López-Hernandez, J.; Gonzalez-Castro, M. J. and Pereda-Gonzalez, M. (2000). High-performance liquid chromatographic determination of Glycogen in sea urchin gonads with refractive index detection. *J. Chromatographic. Sci.*, 38: 383-385.
- Lu, J. W.; McMurtry, J. P. and Coon, C. N. (2007). Developmental changes of plasma hormones, and glucose, glycogen, insulin-like growth factors, thyroid hormones and glucose concentrations in chick embryos and hatched chicks. *Poult. Sci.*, 86: 673-683.
- Lucas, A. M. and Denington, E. M. (1956). Morphology of the chicken liver. *Poult. Sci.*, 35(4): 793-806.
- Luna, L. G. (1968). *Manual of histological staining methods*, 3rd ed. McGraw-Hill book. Co. Inc., New York: pp 258.
- Lunven, P.; Marcq, C. L. C.; Carnovale, E. and Eratoni, A. (1973). Amino acid composition of hen's egg. *Br. J. Nutr.*, 300: 189-194.
- Macchiarelli, G. and Motta, P. M. (1986). The three-dimensional microstructure of the liver. A view by scanning electron microscopy. *Scanning electron. Micros. III*: 1019-1038.
- Mader, S. S. (2001). *Human anatomy and physiology*. 4th ed. McGraw-Hill Companies: 304-305.
- Maezono, K.; Kajiwara, K.; Mawarati, K.; Shinkai, A.; Torri, K. and Maki, T. (1996). Alanine protects liver from Injury caused by D-Galactosamine and CC14. *Hepatology*, 24(1): 185-191.
- Maher, P. A. (1991). Tissue-dependent regulation of protein tyrosine kinase activity during embryonic development. *J. Cell. Bio.*, 112(5): 955-963.

- Manegar, A. G. (2015). Effect of dietary supplementation of L-Threonine and L-Tryptophan by reducing levels of crude protein on growth performance and carcass characteristics of commercial Broilers. Thesis Karnataka veterinary, animal and fisheries science University. Nandinagar, Bidar: pp 308.
- Marco, C.; Alejandre, M. J.; Zafra, M. F.; Segovia, J. L. and Garcia-Peregrin, E. (1984). Induction of experimental phenylketo-nuria-like conditions in chick embryo. Effect on anime acid concentration in brain, liver and plasma. *Neurochem. Int.*, 6(4): 485-489.
- Marshall, A. J. (1960). *Biology and comparative physiology of birds*. Acd. Pres. Inc. London: 446-448.
- Martinez-Hernandez, A. and Amenta, P. S. (1993). The hepatic extracellular matrix. I. Components and distribution in normal liver. *Virchow's Archive A. Pathological Anat. Histopathol.*, 423: 1-11.
- Martini, F. H. (2006). *Fundamental of anatomy and physiology*. 7th ed. Pearson Benjamin Cummings. San Francisco-New York: pp 1109.
- Matsumoto, K.; Miki, R.; Nakayama, M.; Tatsumi, N. and Yokouchi, Y. (2008). Wnt9a secreted from the walls of hepatic sinusoids is essential for morphogenesis, proliferation and glycogen accumulation of chick hepatic epithelium. *Deve. Bio.*, 319: 234-247.
- Mawe, G. M. (1998). Nerves and hormones interact to control gall bladder function. *News. Physiol.*, 130: 84-90.
- Mawe, G. M. and Ellis, L. M. (2001). Chemical coding of intrinsic and extrinsic nerves in the guinea pig gall bladder: distributions of PACAP and orphanin FQ. *Anat. Rec.*, 262: 101-109.
- Mawe, G. M.; Talmage, E. K.; Cornbrooks, E. B.; Gokin, A. p.; Zhang, L. and Jennings, L.J. (1997). Innervation of the gallbladder: structure, neurochemical coding, and physiological properties of Guinea pig gallbladder ganglia. *Microsc. Res. Tech.*, 39: 1-13.

- Maximow, A. A. and Bloom, W. (1958). A textbook of histology. 7th ed. W. B. Sanders Company, Philadelphia and London.
- Mazraeh, A. A.; Shahryar, H. A.; Nabar, R. S. D. and Gorbani, A. (2013). The effect of different levels of L-threonine on growth performance and carcass traits of broiler chickens during phase growth. Bull. Env. Pharmacol. Life. Sci., 2(11): 122-124.
- McBride, G.; Parer, I. P. and Foenander, F. (1969). The social organization and behaviour of the feral domestic fowl. Ani. Beh. Mono., 2(3): 127-81.
- McCuskey, R. S. and McCuskey, P. A. (1990). Fine structure and function of kupffer cells. Microsc. Res. Tech., 14(3): 237-246.
- McLelland, J. (1990). A colour atlas of avian anatomy. Wolfe publication Ltd. England: pp 127.
- McLelland, J. and King, A. S. (1970). The gross anatomy of the peritoneal coelomatic cavities of *Gallus domesticus*. J. Anat. Anz., 127: 480-490.
- Mellor, D. J. and Diesch, T. J. (2007). Birth and hatching: key events in the onset of a worenness in the lamb and chick. N. Z. Vet. J., 55: 51-60.
- Miwa, I. and Suzuki, S. (2002). An improved quantitative assay of glycogen in erythrocytes. Ann. Clin. Biochem., 39(6): 612-613.
- Miyamoto, K.; Stephanides, L. M. and Bernsohn, J. (1966). Fatty acids of glycerophosphatides in developing chick embryonic brain and liver. J. Lipid. Res., 7: 664-670.
- Mobini, B. (2012). Microscopic study of the gall bladder of the Chukar partridge (*Alectoris chukar*). Bulgarian J. Vet. Med., 15: 73-78.
- Mobini, B. (2014). Histological study of the gall bladder of the Common quail (*Coturnix coturnix*). Vet. Med., 59: 261-264.
- Mohsin, R. A. and Hameed, H. Z. (2016). Morphological and histological structure of the liver in Bndgerigar (*Melopsittacus undulates*). Ibn Al-Haitham J. Pure Appl. Sci., 29(1): 407-416.

- Moran, E. T. Jr. (2007). Nutrition of the developing embryo and hatching. *Poult. Sci.*, 86(5): 1043-1049.
- Moslem, D. (2015). Histological study of the African Ostrich liver and Anatomical comparison of it with poultry liver. *Biological forum. Int. J.*, 7(1): 1185-1188.
- Motta, P. M. (1977). The three-dimensional fine structure of the liver as revealed by scanning electron microscopy. *Int. Rev. Cytol. Suppl.*, 6: 347-390.
- Motta, P. M. (1979). The location of Kupffer cell in the liver of different mammals. A three-dimensional analysis by SEM. *Verh. Anat. Ges.*, 73: 827-832.
- Motta, P. M. (1984). The three dimensional microanatomy of the liver. *Arch. Histol. Jap.*, 47(1): 1-30.
- Mujico, J. R.; Baccan, G. C.; Gheorghe, A.; Diaz, L. E. and Marcos, A. (2013). Changes in gut microbiota due to supplemented fatty acids in diet-induced obese mice. *Br. J. Nutr.*, 110(4): 711-720.
- Murakami, T.; Sato, H.; Nakatani, S.; Taquchi, T. and Obtsuka, A. (2001). Biliary tract of the rat as observed by scanning electron microscopy of cast samples. *Arch. Histol. Cytol.*, 64: 439-447.
- Muto, M.; Nishi, M. and Fujita, T. (1977). Scanning electron microscopy of human liver sinusoids. *Arch. Histol. Jpn.*, 40: 137-151.
- Nafady, A. M.; Ahmed, O. B. and Ghafeer, H. H. (2017). Scanning and transmission electron microscopy of the cells forming the hepatic sinusoidal wall of rat in acetaminophen and *Escherichia coli* endotoxin-induced hepatotoxicity. *J. Microscopy and Ultrastructure.*, 5: 21-27.
- Naito, M.; Hasegawa, G.; Ebe, Y. and Yamamoto, T. (2004). Differentiation and function of Kupffer cells. *Med. Electron. Microsc.*, 37: 16-28.

- Needham, H. B. (1931). Chemical Embryology. London, Cambridge University Press, 3 vols. Philosophy 7 (27): pp 354.
- Nelson, D. L. and Cox, M. (2017). Lehninger principles of biochemistry, 7th ed. WH Freeman and CoLtd. Hardcover, New York, United States: pp 1328.
- Neto, F. R. A.; Seullner, G. and Campos, V. J. M. (1997). Cross anatomy of the portal vein and its tributaries in the Opossum *Didelphis albiventris*. Anat. Histol. Embryol., 26: 227-229.
- New, D. A. T. (1966). The culture of vertebrate embryos. Logos press. Limited, London: pp xi+245.
- Newsholme, P.; Procopio, J.; Lima, M. M. R.; Pithon-Curi, T. C. and Curi, R. (2003). Glutamine and glutamate-their central role in cell metabolism and function. Cell. Biochem. Funct., 21: 1-9.
- Nishimura, S.; Sagara, A.; Oshima, I.; Ono, Y.; Iwamoto, H.; Okano, K.; Miyachi, H. and Tabata, S. (2009). Immunohistochemical and scanning electron microscopic comparison of the collagen network constructions between pig, goat and chicken livers. Animl. Sci. J., 80: 451-459.
- Noble, R. C. and Moore, J. H. (1964). Studies on the lipid metabolism of the chick embryo. Canadian J. Biochem., 42(12): 1729-1741.
- Noble, R. C. and Moore, J. H. (1965). Further studies on the lipid metabolism of the normal and vitamin B₁₂. Deficient chick embryo. Biochem. J., 95: 144-149.
- Noble, R. C. and Shand, J. H. (1985). Unsaturated fatty acid compositional change and desaturation during the embryonic development of the chick (*Gallus gallus domesticus*). Lipids, 20: 278-282.
- Noble, R. C.; Shand, J. H. and Calvet, D. T. (1982). The role of placenta in the supply of essential fatty acids to the fetal sheep: studies of lipid compositions of term. Placenta, 3(3): 287-295.

- Nonaka, H.; Tanaka, M.; Suzuki, K. and Miyajima, A. (2007). Development of murine hepatic sinusoidal endothelial cell characterized by expression of hyaluronan receptors. *Dev. Dyn.*, 236: 2258-2267.
- Noy, Y.; Uni, Z. and Sklan, D. (1996). Routes of yolk utilisation in the newly hatched chick. *Br. Poult. Sci.*, 37: 987-996.
- Nunn, R. E. (1970). *Electron microscopy: preparation of biological specimen*. Butterworth and Co. Ltd., London, England: pp 60.
- Ober, E. A. and Lemaigre, F. P. (2018). Development of the liver: Insights into organ and tissue morphogenesis. *J. of Hepatology.*, 68: 1049-1062.
- Odokuma, E. I. and Omokaro, E. I. (2015). Comparative histologic anatomy of vertebrate liver. *Ann. Bioanthropol.*, 3: 1-5.
- Ohata, M. and Ito, T. (1986). Experimental study on the fine structure of chicken liver parenchyme with special references to extrasinusoidal macrophages and sinusoidal blood cells. Part. 1. Sinusoidal cells and macrophages in the normal and India Ink-perfused livers. *Arch. Histol. Jap.*, 49(1): 83-103.
- Ohata, M.; Tanuma, Y. and Ito, T. (1982). Electron microscopic study on avian livers with special remarks on the fine structure of sinusoidal cells. *Okajimas folia Anat. Jpn.*, 58(4-6): 325-368.
- Ohta, Y.; Tsushima, N.; Koide, K.; Kidd, M. T. and Ishibashi, T. (1999). Effect of amino acid injection in broiler breeder eggs on embryonic growth and hatchability of chicks. *Poult. Sci.*, 78(11): 1493-1498.
- Okanoue, T.; Ohta, M.; Fushiki, Si.; Ou, O.; Kachi, K.; Okuno, T.; Takino, T. and French, S. W. (1985). Scanning electron microscopy of the liver cell cytoskeleton. *Hepatology, American association for the study of liver diseases.*, 5(1): 1-6.
- Ola, M. A.; Adeyemi, A. I.; Abiola, O. O.; Adam, A. M. and Samuel, A. A. (2016). Safety of collagen and reticulin fibers in the liver and

kidney of broiler chicken fed with *Aspergillus niger* hydrolyzed cassava peel meal as carbohydrate source. J. Med. Laboratory and Diagnosis., 7(2): 5-12.

Oldham-Ott, C. K. and Gilloteaux, J. (1997). Comparative morphology of the gall bladder and biliary tract in vertebrates: variation in structure, homology in function and gallstones. Microsc. Res. Tech., 38(6): 571-597.

Olubodun, J. O.; Zulkifli, I.; Farjam, A. S.; Hair-Bejo, M. and Kasim, A. (2015). Glutamine and glutamic acid supplementation enhances performance of broiler chickens under the hot and humid tropical condition. Ital. J. Anim. Sci., 14: 25-29.

O'Neill, I. E. and Langslow, D. R. (1978). Glucose phosphorylation and dephosphorylation in chicken liver. Comp. Biochem. Physiol., 59B: 317-325.

Orensanz, L. M.; Ribera, A. and Corzo, F. J. (1978). Egg yolk triglycerides during development of the domestic chicken. Life. Sci., 22(10): 891-895.

Pal, A. K.; Parmor, M. L. and Datta, I. C. (1991). Histomorphological studies on prehatch broiler chick liver. J. Anim. Sci., 61(5): 513-515.

Parimi, Ps. and Kalhan, Sc. (2007). Glutamine supplementation in the newborn infant. Seminars Fetal Neonatal Med., 12: 19-25.

Parkes, J. L. and Grieninger, G. (1985). Insulin, not glucose, controls hepatocellular glycogen deposition. J. Bio. Chem., 260(13): 8090-8097.

Patten, B. M. (1971). Early embryology of Chick. 5th ed. McGraw-Hill book company, Inc., New York: pp 284.

Patten, B. M. and Carlson, B. M. (1974). Foundation of embryology. 3rd ed. McGraw-Hill Book Com., New York: pp 650.

- Pearce, J. (1971). Carbohydrate metabolism in the domestic fowl. Proc. Nutr. Soc., 30: 254-259.
- Peebles, E. D.; Li, L.; Miller, S.; Latour, M. A. and Gerard, P. D. (1999). Embryo and yolk compositional relationships in broiler hatching eggs during incubation. Poult. Sci., 78(10): 1435-1442.
- Pérez-Pomares, J. M.; Carmona, R.; Gonzalez-Iriarte M.; Macias, D.; Guadix, J. A. and Munoz-Chapuli, R. (2004). Contribution of mesohelium-derived cells to liver sinuoids in avian embryos. Dev. Dyn., 229: 465-474.
- Phang, J. M.; Liu, W. and Zabirnyk, O. (2010). Proline metabolism and microenvironmental stress. Annu. Rev. Nutr., 30: 441-463.
- Pinzani, M. (1995). Hepatic stellate (ITO) cells: expanding roles for a liver-specific pericyte. J. Hepatol., 22: 700-706.
- Pistollato, F.; Persano, L. and Rampazzo, E. (2010). L-Proline as a modulator of ectodermal differentiation in ES cells. Am. J. Physiol. Cell. Physiol., 298: C979-C981.
- Poisson, J.; Lemoine, S.; Boulanger, C.; Durand, F.; Moreau, R.; Valla, D. and Rautou, P. (2017). Liver sinusoidal endothelial cell: physiology and role in liver diseases. J. Hepatol., 66: 212-227.
- Polegh, H. L. (2007). A lipid-based model for the creation of an escape hatch from the endoplasmic reticulum. Nature., 448: 135-438.
- Portugal, F. H. (1972). Specificity of lysine and tyrosine transfer RNA fractions for RNA codons. Mech. Age. Dev., 1: 23-32.
- Priore, P.; Cavallo, A.; Gnoni, A.; Damiano, F.; Gnoni, G. V. and Siculella, L. (2015). Modulation of hepatic lipid metabolism by olive oil and its phenols in nonalcoholic fatty liver disease. Int. Uni. Biochem. Mole. Bio., 67(1): 9-17.
- Pulikanti, R.; Peebles, E. D.; Keirs, R. W.; Bennett, L. W.; Keralapurath, M. M. and Gerard, P. D. (2010). Pipping muscle and liver metabolic

- profile changes and relationships in broiler embryos on days 15 and 19 of incubation. *Poult. Sci.*, 89: 571-574.
- Purton, M. D. (1969). Structure and ultrastructure of the liver in the domestic fowl, *Gallus gallus*. *J. Zool. Lond*, 159: 273-282.
- Racanelli, V. and Rehmann, B. (2006). The liver as an immunological organ. *Hepatology*, 43(2 Suppl. 1): S54-S62.
- Raji, K.; Surendranathan, K. P. and Philomina, P. T. (2000). Correlation of blood glucose and liver glycogen profile of Japanese quail at different stages of growth. *J. Vet. Anim. Sci.*, 31: 47-52.
- Rashidi, H. and Sottile, V. (2009). The chick embryo: hatching a model for contemporary biomedical research. *Bio Essays.*, 31(4): 459-465.
- Rebelato, H. J.; Esquisatto, M. A.; Moraes, C.; Amaral, M. E. and Catisti, R. (2013). Gestational protein restriction induces alterations in placental morphology and mitochondrial function in rats during late pregnancy. *J. Mol. Histol.*, 44(6): 629-637.
- Redgrave, T. G. (2004). Chylomicron metabolism. *Biochemical society transactions*. Vol.32. Part 1: pp 1-4.
- Reece, W. O. (1997). *Physiology of domestic animals*. 2nd ed. Baltimore. Williams and Wilkins A Waverly company: pp 321.
- Rhodin, J. A. G. (1975). *An atlas of histology*. New York: pp 452.
- Ricchi, M.; Odoardi, M. R.; Carulli, L.; Anzivino, C.; Ballestri, S.; Pinetti, A.; Fantoni, L. I.; Marra, F.; Bertolotti, M.; Banni, S.; Lonardo, A.; Carculi, N. and Loria, P. (2009). Differential effect of oleic acid palmitic acid on lipid accumulation and apoptosis in cultured hepatocytes. *J. Gastroenterol Hepatol.*, 24(5): 830-840.
- Riddell, C. (1997). Leg problems still important. *Poultry Digest*, 56: 28-31.
- Rifkind, R.; Chui, D. and Epler, H. (1969). An ultrastructural study of Early morphogenetic events during the establishment of fetal hepatic erythropoiesis. *J. Cell. Biol.*, 40: 343-365.

- Riley, Jr. W. W. Esteve-Garcia, E. and Austic, R. E. (1986). Intestinal absorption of glucose and amino acids in chickens administered monensin. *Poult. Sci.*, 65: 2292-2298.
- Ripps, H. and Shen, W. (2012). Review: Taurine: A “very essential” amino acid. *Mol. Vision*, 18: 2673-2686.
- Rodrigues, M. N.; Oliviera, G. B.; Silva, R. S. B.; Albuquerque, J. F. G.; Miglino, M. A. and Oliveira, M. F. (2012). Morphology and topography of the liver and pancreas of *Rhea americana*. *Ciência Rural*, Santa Maria., 42(3): 474-479.
- Romanoff, A. L. (1951). Color changes in the liver of the developing chick embryo. *Anat. Rec.*, 111: 549.
- Romanoff, A. L. (1960). The avian embryo, structural and functional development. The Macmillan Co. New York, USA: pp XVI+1305.
- Romanoff, A. L. and Romanoff, A. J. (1949). The avian egg. J. Wiley and Sons, Inc. New York.
- Romanoff, A. L. and Romanoff, A. J. (1967). The biochemistry of the avian embryo: a quantitative analysis of prenatal development. New York. Joh, Wiley and Sons: pp 398.
- Rosebrough, R. W.; Geis, E.; Henderson, K. and Frobish, L. T. (1979). Control of glycogen metabolism in the developing turkey. *Poult. Growth*, 43: 188-201.
- Ross, M. H. and Pawlina, W. (2006). Histology a text and atlas with correlated cell and molecular biology. 5th ed. Lippincott Williams and Wilkins. U. S. A.: pp 576-602.
- Ross, M. H.; Kaye, G. I. and Pawlina, W. (2003). Gall bladder and pancreas. A text and Atlas in liver. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins: 532-567.
- Ross, M. H.; Romrell, L. J.; and Kaye, G. I. (1995). Histology a text and atlas. 3rd ed. Lippincott Williams and Wilkins, New York: 496-497.

- Rossi, J. M.; Dunn, N. R.; Hogan, B. L. and Zaret, K. S. (2001). Distinct mesodermal signals, including BMPs from the septum transversum mesenchyme, are required in combination for hepatogenesis from the endoderm. *Genes. Dev.*, 15: 1998-2009.
- Roy, R.; Singh, S. and Pujari, S. (2008). Dietary role of omega-3 polyunsaturated fatty acid (PUFA): A study with growing chicks, *Gallus gallus domesticus*. *Int. J. Poult. Sci.*, 7(4): 360-367.
- Rugani, R.; Regolin, L. and Vallortigara, G. (2007). Rudimental numerical competence in 5-Day-Old domestic chicks (*Gallus gallus*): Identification of ordinal position. *J. Exp. Psych.: Animal Behav. Pro.*, 33(1): 21-31.
- Rukkwamsuk, T.; Kruij, T. A. M.; Meijer, G. A. L. and Wensing, T. (1999). Hepatic fatty acid composition in perparturient dairy cows with fatty liver induced by intake of a highenergy diet in the dry period. *J. Dairy. Sci.*, 82(2): 280-287.
- Russell, D. and Snyder, S. H. (1968). Amine synthesis in rapidly growing tissues: Ornithine decarboxylase activity in regeneration rat liver, chick embryo and various tumors. *Biochem.*, 60: 1420-1427.
- Rybicka, K. K. (1996). Glycosomes. The organelles of glycogen metabolism. *Tissue Cell*, 28(3): 253-265.
- Sadler, T. W. (2015). *Langman's medical embryology*. 13th, Lippincott Wolters Kluwer Health, Philadelphia, USA: pp 407.
- Saez, L.; Zuviae, T.; Amthauer, R.; Rodriguez, E. and Krauskopf, M. (2012). Fish liver protein synthesis during cold acclimatization: Seasonal changes of the ultrastructure of the carp hepatocyte. *J. Exp. Zool. Rol.*, 230: 175-186.
- Saito, Y.; Kojima, T. and Takahashi, N. (2013). The septum transversum mesenchyme induces gall bladder development. *Biology Open.*, 2: 779-788.

- Samanez, C. H.; Caron, S.; Briand, O.; Dehondt, H.; Duplan, I.; Kuipers, F.; Hennuye, N.; Clavey, V. and Staels, B. (2012). The human hepatocyte cell lines IHH and Hepa RG: models to study glucose lipid and lipoprotein metabolism. *Arch. Physiol. Biochem.*, 118: 102-111.
- Sanders, E. J.; Varedi, M. and French, A. S. (1993). Cell proliferation in the gastrulating chick embryo: a study using BrdU incorporation and PCNA localization. *Develop.*, 118: 389-399.
- Sandhya, S.; Talukdar, J. and Bhaishya, D. (2016). Chemical and biological properties of lauric acid: A review. *Int. J. Adv. Res.*, 4(7): 1123-1128.
- Sandstrom, B. and Westman, J. (1971). Ultrastructure of the developing chicken liver before hatching. *Z. Zellforsch. Mikroskop. Anat.*, 117: 516-525.
- Saran, D. (2017). Morphological studies on the digestive system of Guinea fowl (*Numidameleagris*) with special reference to histomorphology and histochemistry of its stomach (Doctoral dissertation, Rajasthan University of Vet. Anim. Sci. Bikaner).
- Sardesai, V. M. (1992). nutritional role of polyunsaturated fatty acids. *J. Nutre. Biochem.*, 3(4): 154-166.
- Sarkarati, F. and Doustar, Y. (2012). The frequency of liver lesions of broilers slaughtered in Tabriz abattoir. *Ann. Biol. Res.*, 3(7): 3439-3443.
- Sato, M.; Tachibana, T. and Furuse, M. (2006). Heat production and lipid metabolism in broiler and layer chickens during embryonic development. *Comp. Biochem. Physiol. A Mol. Integr. Physiol.*, 143(3): 382-388.
- Scanes, C. G. (2015). *Sturkie's Avian Physiology*, 6th ed. Elsevier/Academic Press, Milwaukee, USA: pp 1056.

- Schmidt, R. E.; Reavill, D. R. and Phalen, D. N. (2003). Pathology of pet and aviary bird. 1st ed. Ablack well publishing company, USA: pp 234.
- Schneider, W. J. (2016). Lipid transport to avian oocytes and to the developing embryo. J. Biomedical. Res., 30(3): 174-180.
- Schoenwolf, G. C.; Bleyl, S. B.; Brauer, P. R. and Francis-West, P. H. (2009). Larsen's human embryology, 4th ed. Churchill Livingstone Elsevier, Philadelphia:
- Seeley, R. R.; Stephens, T. D. and Tale, Ph. (1996). Essential of anatomy, physiology. 2nd ed. Mc. Graw-Hill companies. England: pp 276-279.
- Selman, H. A. (2013). Morphological and histological study for liver in local Coot Birds *Fulica a. Bas.* J. Vet. Res., 12(1): 152-158.
- Sergi, C.; Kahl, P. and Otto, H. F. (2000). Contribution of apoptosis and apoptosis-related proteins to the malformation of the primitive intrahepatic biliary system in meckel syndrome. Am. J. Pathol., 156: 1589-1598.
- Shaheen, N.; Islan, S.; Mumum, S.; Mohiduzzaman, M. and Longvah, T. (2016). Amino acid profiles and digestible indispensable amino acid scores of proteins from the prioritized key foods in Bangladesh. Food Chem., 213: 83-89.
- Shehan, N. A. (2017). Morphological, histological features and some histochemical study of Racing pigeon (*Columba livia*) Life Sci. Archives (LSA), 3(1): 883-887.
- Shimazu, T. (1967). Glycogen synthesis activity in liver: regulation by the autonomic nerves. Science, 156: 1256-1257.
- Shin, D.; Shin, C. H.; Tucker, J.; Ober, E. A.; Rentzsch, F.; Poss, K. D.; Hammerschmidt, M.; Mullins, M. C. and Stainier, D. Y. (2007). Bmp and Fgf signaling are essential foe liver specification in Zebra fish. Dev., 134: 2041-2050.

- Shnitka, T. K. (1966). Comparative ultrastructure of hepatic microbodies in some mammals and birds in relation to species differences in uricase activity. *J. Ultrastructure. Res.*, 16: 598-625.
- Sibut, V.; LeBihan-Duval, E.; Tesseraud, S.; Godet, E.; Bordeau, T.; Cailleau-Audouin, E.; Chartrin, P.; Duclos, M. J. and Berri, C. (2008). Adenosine monophosphate-activated protein kinase involved in variations of muscle glycogen and breast meat quality between lean and fat chickens. *J. Anim. Sci.*, 86: 2888-2896.
- Siegert, W.; Ahmadi, H.; Helmbrecht, A. and Rodehutschord, M. (2015). A quantitative study of the interactive effects of glycine and serine with threonine and choline on growth performance in broilers. *Poult. Sci.*, 94: 1557-1568.
- Silve-Santi, L. G.; Antunes, M. M.; Caparroz-Assef, S. M.; Carbonera, F.; Masi, L. N.; Curi, R.; Visentainer, J. V. and Bazotte, R. B. (2016). Liver fatty acid composition and inflammation in mice fed with high-carbohydrate diet or high-fat diet. *Nutrients*, 8: 682-696.
- Simopoulos, A. P. (1999). Essential fatty acids in health and chronic disease. *Am. J. Clin. Nutr.*, 70: 560S-569S.
- Simopoulos, A. P. (2000). Human requirement for N-3 polyunsaturated fatty acids. *Poult. Sci.*, 79(7): 961-970.
- Singh, G.; Farooqui, M. M.; Prakash, A.; Pathak, A. and Kumar, P. (2013). Histogenesis of prenatal liver of Goat (*Capra bircus*). *Indian J. Veterinary. Anat.*, 25(2): 61-64.
- Si-Tayeb, K.; Lemaigre, F. P. and Duncan, S. A. (2010). Organogenesis and development of the liver. *Developmental cell.*, 18: 175-189.
- Sivgnanam, S. and Geetha, R. (2008). Histological studies on the gall bladder and biliary system in Guinea fowl. *Indian J. Vet. Anat.*, 20: 60-61.

- Smythe, C.; Villar-Palasi, C. and Cohen, P. (1989). Structural and functional studies on rabbit liver glycogen. *Eur. J. Biochem.*, 183(1): 205-209.
- Soghier, L. M. and Brion, L. P. (2006). Cysteine, cystine or N-acetylcysteine supplementation in parenterally fed neonates. *Cochrane database of systematic. Reviews.* Issue 4. No. CD004869.
- Soomro, A.; Devrajani, B. R.; Ghori, R. A.; Lohana, H. and Qureshi, G. A. (2008). Role of branched chain amino acids in the management of hepatic encephalopathy. *World. J. Med. Sci.*, 3(2): 60-64.
- Soto-Gutierrez, A.; Navarro-Alvarez, N.; Caballero-Coralan, N. T. and Kobayashi, N. (2008). Endoderm induction for hepatic and pancreatic differentiation of ES cells. *Acta. Med. Okayama.*, 62(2): 63-68.
- Speake, B. K.; Murray, A. M. and Noble, R. C. (1998). Transport and transformations of yolk lipids during development of the avian embryo. *Prog. Lipid. Res.*, 37(1): 1-32.
- Steiner, J. W. and Baglio, C. M. (1963). Electron microscopy of the cytoplasm of parenchymal liver cells in α -naphthylisothiocyanate-induced cirrhosis. *Lab. Invest.*, 12: 765-790.
- Stekol, J. A.; Weiss, S. and Weiss, K. W. (1952). Vitamin B12 and folic acid in the synthesis of choline in the rat. *Arch. Biochem. Biophys.*, 36: 5-10.
- Stephens, J. M. and Pilch, P. F. (1995). The metabolic regulation and vesicular transport of GLUT4, the major insulin-responsive glucose transporter. *Endocr. Rev.*, 16(4): 529-546.
- Stephens, R. J. and Bils, R. F. (1967). Ultrastructural changes in the developing chick liver. I. General cytology. *J. Ultrastruct. Res.*, 18: 456-474.
- Stine, K. E. and Brown T. M. (2006). *Principles of toxicology*, 2nd ed. CRC Taylor & Francis: pp 374.

- Stornelli, M. R.; Ricciardi, M. P.; Giannessi, E. and Coli, A. (2006). Morphological and histological study of the ostrich (*Struthio camelus* L.) liver and biliary system. *It. J. Anat. Embryol.*, 111(1): 1-7.
- Streba, L. A.; Vere, C. C.; Tonescu, A. G.; Streba, C. T. and Rogoveanu, I. (2014). Role of intrahepatic innervation in regulation the activity of liver cells. *World. J. Hepta.*, 6(3): 137-143.
- Subhan, Sh. N. (2009). Anatomical histological and radiological study of the liver, Gall bladder and biliary duct system of male local breed geese, *Anser anser* (Gery Lag goose) MSc. Thesis, College of veterinary medicine, anatomy and histopathology. Sulaimani. Iraq: pp 170.
- Suksaweang, S.; Lin, C. M.; Jiang, T. X.; Hughes, M. W.; Widelitz, R. B. and Chuong, C. M. (2004). Morphogenesis of chicken liver: identification of localied growth zones and the role of beta-Catenin/Wntin size regulation. *Dev. Biol.*, 266: 109-122.
- Sullivan, M. A. (2014). Liver-glycogen metabolism: A structural perspective thesis. University of Queensland, Australia: pp 163.
- Sun., Z.; Wada, T.; Maemura, K.; Uchikura, K.; Hoshino, S.; Diehl, A. M. and Klein, A. S. (2003). Hepatic allograft-derived Kupffer cells regulate T cell response in rats. *Liver Trans.*, 9(5): 489-497.
- Sunny, N. E. and Bequette, B. J. (2010). Glucose and amino acid metabolism differ in developing chick-embryos derived from small compared to typical size broiler breeder eggs. *J. Anim. Sci.*, 88: 912-921.
- Sunny, N. E. and Bequette, B. J. (2011). Glycerol is a major substrate for glucose, glycogen and nonessential amino acid synthesis in late-term chicken embryos. *J. Amino. Sci.*, 89: 3945-3953.

- Superko, H. R.; Superko, A. E.; Lundberg, G. P.; Margolis, B.; Garrett, B. C.; Nasir, K. and Agatston, A. S. (2014). Omega-3 fatty acid blood levels clinical signification update. *Risk. Rep.*, 8(1): 407.
- Sutherland, SH. D. (1967). The neurons of the gall bladder and gut. *J. Anat.*, 101(4): 701-709.
- Suvarna, S. K.; Layton, L. and Bancroft, J. D. (2013). Bancroft's theory and practice of histological techniques, 7th ed. Churchill Livingstone Elsevier Ltd., Shanghai, China: pp 609.
- Tan, J.; Lu, S. and Guo, Y. (2014). Dietary L-arginine supplementation attenuates lipopolysaccharide-induced inflammatory response in broiler chickens. *Brit. J. Nutr.*, 111(8): 1394-1404.
- Tanaka, Y. (1960). Cytologische and histoloische untersuchungen uber die leber bei den sperlingen mit besonder berucksichtigung der jahreszeitlichen veranderungen und der fettespeicherungs-zellen (Fat-storing cells). (Japanese text with German abst.) *Arch. Histol. Jap.*, 19: 145-188.
- Tapiero, H.; Mathe, G.; Couvreur, P. and Taw, K. D. (2002). Free amino acid in human health and pathologies –II- Glutamine and glutamate. *Biomedicine and Pharma-Cootherapy.*, 56: 446-457.
- Tarek, K.; Amine, B. and Eddine, R. D. (2019). Morpho-histological comparisons of liver between the broiler chicken and Wild Boar in Algeria. *Adv. Ani. Vet. Sci.*, 7(1): 24-29.
- Tasaki, I. and Takahashi, N. (1966). Absorption of amino acids from the small intestine of domestic fowl. *J. Nutr.*, 88: 359-364.
- Taşçi, S. K.; Deprem, T.; Bingöl, S. A. and Akbulut, Y. (2018). The anatomical and histological structures of Buzzard's *Buteo buteo* small intestine and liver and immunohistochemical localization of catalase. *Kafkas Univ. Vet. Fak. Derg.*, 24(1): 69-74.

- Tatsumi, N.; Miki, R.; Katsu, K. and Yokouchi, Y. (2007). Neurturin-GFR alpha 2 signaling controls liver bud migration along the ductus venosus in the chick embryo. *Dev. Biol.*, 307: 14-28.
- Taub, R. (2004). Liver regeneration: from myth to mechanism. *Nat. Rev. Mol. Cell Biol.*, 5(10): 836-847.
- Tavian, M. and Péault, B. (2005). Embryonic development of human hematopoietic system. *Int. J. Dev. Biol.*, 49: 243-250.
- Tayade, C.; Jaiswal, T. N.; Mishra, S. C. and Koti, M. (2006). L-Arginine stimulates immune response in chickens immunized with intermediate plus strain of infectious bursal disease virus. *Vaccine*, 24(5): 552-560.
- Thounaojam, K.; Pfoze, A. K.; Singh, N. S. and Singh, Y. I. (2017). A histological study of human foetal gall bladder. *Int. J. Anat. Res.*, 5(4.3): 4648-4653.
- Tiniakos, D. G.; Lee, J. A. and Burt, A. D. (1996). Innervation of liver: morphology and function. *Liver*, 16: 151-160.
- Toledo, F. E.; DeOliveira, S. F. M.; Alcantara, D.; Carvalho, C. R.; Luis, F. A.; Sarmiento, C. A.; Fratini, P.; Jose, P. F. A. and Miglino, M. A. (2013). Embryonic development of chicken (*Gallus gallus domesticus*) from 1st to 19th day-ectodermal structures. *Microsc. Res. Tech.*, 76(12): 1217-1225.
- Tong, Q.; Romanin, C. E.; Exadaktylos, V.; Bahr, C.; Berchmans, D.; Bergoug, H.; Eterradossi, N.; Roulston, N.; Verhelst, R.; McGonnell, M. and Demmers, T. (2013). Embryonic development and the physiological factors that coordinate hatching in domestic chickens. *Poult. Sci.*, 92: 620-628.
- Tremblay, K. D. and Zaret, K. S. (2005). Distinct populations of endoderm cells converge to generate the embryonic liver bud and ventral foregut tissues. *Dev. Biol.*, 280: 87-99.

- Tsuneki, K. and Ichihara, K. (1981). Electron microscope study of vertebrate liver innervation. *Arch. Histol. Jap.*, 44(1): 1-13.
- Turgeon, M. L. (2012). Linne and Ringsrud's clinical laboratory science: the basics and routine techniques, 6th (ed.). Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc., Shanghai, China: pp 659.
- Ushiki, T. (2002). Collagen fibers, reticular fibers and elastic fibers. A comprehensive understanding from a morphological viewpoint. Review. *Arch. Histol. Cytol.*, 65(2): 109-126.
- Vacca, L. (1985). Laboratory manual of histochemistry. Raven press, New York: pp 328.
- Val, E.; Senar, J. C.; Garrido-Fernández, J.; Jarén, M.; Borrás, A.; Cabrera, J. and Negro, J. J. (2009). The liver not the skin is the site for conversion of red carotenoid in a passerine bird. *Naturwissenschaften*, 96: 797-801.
- Van Gelder, N. (1988). Development of the amino acid pools in chick embryo brain, heart and eye: taurine, valine, glutamine and phosphoethanolamine. *J. Neur. Sci.*, 7: 305-309.
- Vasiev, B.; Balter, A.; Chaplain, M.; Glazier, J. A. and Weijer, C. J. (2012). Modeling gastrulation in the chick embryo: formation of the primitive streak. *PLOS ONE.*, 5(5): e10571.
- Vickery, K.; Tohidi-Esfahani, R.; Pouliopoulos, J.; Welschinger, R.; Diyon, R.; Deva, A. and Cossart, Y. (2006). The effect of surgical immunomodulation on liver inflammation and clearance of DHBV infection. *J. Med. Virol.*, 78: 1572-1578.
- Vinken, M.; Papeleu, P.; Snykers, S.; DeRop, E.; Henkens, T.; Chipman, J. K.; Rogiers, V. and Vanhaecke, T. (2006). Involvement of cell junctions in hepatocyte culture functionality. *Crit. Rev. Toxicol.*, 36: 299-318.
- Vreuls, C. P. H.; Driessen, A.; Olde Damink, S. W. M.; Koek, G. H.; Duimel, H.; Vanden Broek, M. A. J.; Dejong, C. H. C.; Braet, F.

- and Wisse, E. (2016). Sinusoidal obstruction syndrome (SOS): A light and electron microscopy study in human liver. *Micron*, 84: 17-22.
- Walther, T. C. and Farese Jr, R. V. (2012). Lipid droplets and cellular lipid metabolism. *Annu. Rev. Biochem.*, 81: 687-714.
- Walzem, R. L. (1996). Lipoproteins and the laying hen: from follows function. *Poult. Avian. Biol. Rev.*, 7: 31-64.
- Wang, S.; Bottje, W.; Maynard, P.; Dibner, J. and Shermer, W. (1997). Effect of santonin and oxidized fat on liver and intestinal glutathione in broilers. *Poult. Sci.*, 76: 961-967.
- Wardle, E. N. (1987). Kupffer cells and their function. *Liver.*, 7: 63-75.
- Wasilewski, R.; Kokoszynski, D.; Mieczkowska, A.; Zenon, B. and Gorska, A. (2015). Structure of the digestive system of ducks depending on sex and genetic background. *Acta. Vet. Brno.*, 84: 153-158.
- Watford, M. (2008). Glutamine metabolism and function in relation to proline synthesis and the safety of glutamine and proline supplementation. *J. Nutr.*, 138: 2003-2007.
- West, D. B.; Boozer, C. N.; Moody, D. L. and Atkinson, D. L. (1992). Dietary obesity in nine inbred mouse strains. *Am. J. Physiol.*, 262: R1025-R1032.
- Leclereq, B. and Whitehead, C. C. (1988), Leanness in Domestic Birds. Genetic Metabolic and Hormonal Aspects. INRA-Butterworths, London: 41-58.
- Whittow, G. C. (1998). *Sturkie's Avian physiology*. 5th ed. Academic Press: pp 305.
- Whittow, G. C. (2000). *Gastrointestinal Anatomy and physiology (Avian physiology)* 5th ed. Academic press. Honoiuila., Hawaii: pp 704.
- Widmann, J. J.; Cotran, R. S. and Fahimi, H. D. (1972). Mono-nuclear phagocytes (Kupffer cells) and endothelial cells. Identification of

two functional cell types in rat liver sinusoids by endogenous peroxidase activity. *J. Cell. Biol.*, 52: 159-170.

- Willemsen, H.; Li, Y.; Willems, E.; Franssens, L.; Wang, Y.; Decuypere, E. and Everaert, N. (2011). Intermittent thermal manipulations of broiler embryos during late incubation and their immediate effect on the embryonic development and hatching process. *Poult. Sci.*, 30: 1302-1312.
- Wisse, E. (1970). An electron microscopic study of the fenestrated endothelial lining of rat liver sinusoids. *J. Ultrastruct. Res.*, 31: 125-150.
- Wisse, E. (1972). Ultrastructural characterization of the endothelial cell in the rat liver sinusoid under normal and various experimental conditions, as a contribution to the distinction between endothelial and Kupffer cells. *J. Ultrastruct. Res.*, 38: 528-562.
- Wisse, E.; DeZanger, R. B.; Jacobs, R. and McCuskey, R. S. (1983). Scanning electron microscope observations on the structure of portal veins, sinusoids and central vein in rat liver. *Scanning Electron Microsc.*, III: 1441-1452.
- Wisse, E.; Luo, D.; Vermijlen, D.; Kanellopoulou, C.; De Zanger, R. and Braet, F. (1997). On the function of pit cells the liver-specific natural killer cells. *Semin liver. Dis.*, 17(4): 265-286.
- Wolfe, L. S. (1982). Prostaglandins, thromboxanes, leukotrienes and other derivatives of carbon. 20 unsaturated fatty acids. *J. Neurochem.*, 38: 1-14.
- Wolfsdorf, J. and Weinstein, D. A. (2003). Glycogen storage diseases: A review. *Endocr. Metabol. Disord.*, 4(1): 95-102.
- Wolpert, L.; Beddington, R.; Brockes, J.; Jessell, T.; Lawrence, P. and Meyerowitz, E. (1998). Principles of development. Elsevier science LTD. Oxford.: pp 484.

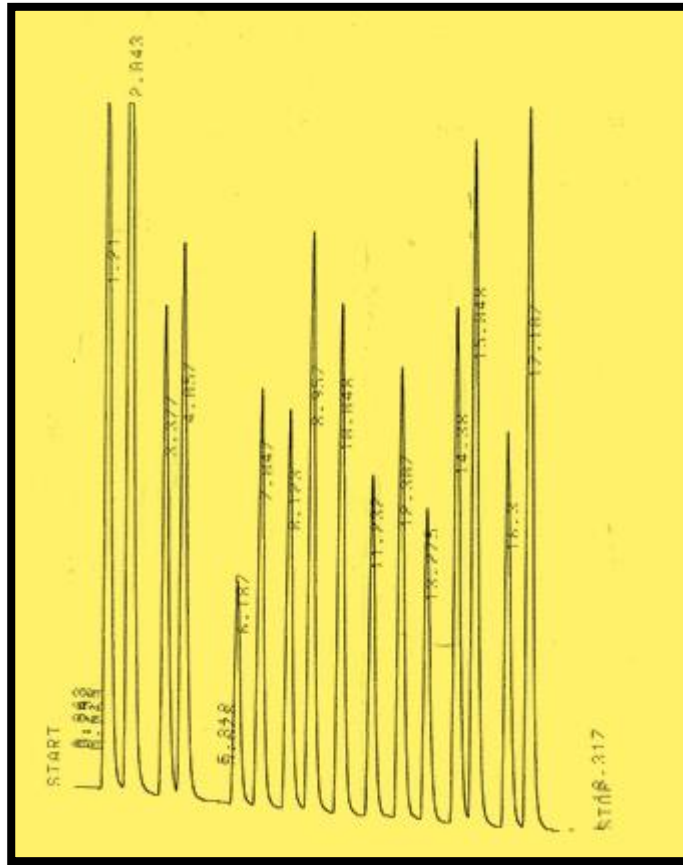
- Wong, G. K. and Cavey, M. J. (1992). Development of the liver in the chicken embryo: I. Hepatic cords and sinusoids. *Anat. Rec.*, 234(4): 555-567.
- Wong, G. K. and Cavey, M. J. (1993). Development of the liver in the chicken embryo: Erythropoietic and granulopoietic cells. *Anat. Rec.*, 235(1): 131-143.
- Wu, G. (2009). Amino acids: metabolism, functions and nutrition. *Amino Acids*, 37(1): 1-17.
- Wu, G.; Bazer, F. W. and Datta, S. (2008). Proline metabolism in the conceptus: Implications for fetal growth and development. *Amino Acids*, 35: 691-702.
- Wu, G.; Bazer, F. W.; Burghardt, R. C.; Johnson, G. A.; Kim, S. W.; Knabe, D. A.; Li, P.; Li, X.; McKnight, J. R.; Satterfield, M. C. and Spencer, T. E. (2011). Hydroxyproline metabolism: implications for animal and human nutrition. *Amino Acids*, 40(4): 1053-1063.
- Wu, S.; Liu, Y.; Zhu, L.; Han, D.; Bodinga, M. B. and Yang, X. (2018). Hepatic metabolomic profiling changes along with postnatal liver maturation in breeder roosters. *Biol. Open*, 7: 1-8.
- Xiong, G.; Gao, X.; Zheng, H.; Li, X.; Xu, X. and Zhou, G. (2017). Comparison on the physico-chemical and nutritional qualities of normal and abnormal colored fresh chicken liver. *Anim. Sci. J.*, 88(6): 893-899.
- Yamada, K. and Hoshino, M. (1972). Morphochemical analysis of the epithelial mucosubstance in the gall bladder of the fowl. (*Gallus domesticus*). *Histochemie*, 29: 120-128.
- Yamada, K.; Mizukoshi, E.; Sunagozaka, H.; Arai, K.; Yamashita, T.; Takeshita, Y.; Misu, H.; Takamura, T.; Kitamura, S.; Zen, Y.; Nakanuma, Y.; Honda, M. and Kaneko, S. (2015). Characteristics of hepatic fatty acid compositions in patients with nonalcoholic steatohepatitis. *Liver Int.*, 35(2): 1773.

- Yamamoto, K.; Sherman, I.; Phillips, M. J. and Fisher, M. M. (1985). Three dimensional observation of the hepatic arterial termination in rat, hamster and human liver by scanning electron microscopy of microvascular casts. *Hepatology.*, 5: 452-456.
- Yamamoto, M. and Enzan, H. (1975). Morphology and function of Ito cell (Fat storing cell) in the liver. *Recent Adv. Res.*, 15: 54-75.
- Yi, H.S. and Jeong, W. I. (2013). Interaction of hepatic stellate cells with diverse types of immune cells: foe or friend? *J. Gastroenterol. Hepatol.*, 28 Suppl. 1: 99-104.
- Yong, B. and Heath, J. W. (2000). Liver and pancreas. *Wheater's functional histology: A text and Colour Atlas*. 4th ed. London: Churchill Livingstone: 274-285.
- Yoshida, K.; Yasuda, M.; Nasu, T. and Mirakami, T. (2010). Scanning electron microscopic study of vascular and biliary casts in chicken and duck liver. *J. Vet. Med. Sci.*, 72(7): 925-928.
- Zamecnik, P. C. (1960). Historical and current aspects of the problem of protien synthesis. *Harvey Lectures. Ser.*, 54: 256-281.
- Zebisch, K.; Jinhanns, M. E. K. and Willuhn, J. (2004). Ultrasound-guided liver biopsy in birds. *Veterin. Radiol. Ultrasound.*, 45(3): 241.
- Zhai, W.; Bennett, L. W.; Gerard, P. D.; Pulikanti, R. and Peebles, E. D. (2011). Effects of *in ovo* injection of carbohydrates on somatic characteristics and liver nutrient profiles of broiler embryos and hatchings. *Poult. Sci.*, 90: 2681-2688.
- Zhai, W.; Peebles, E. D.; Wang, X.; Gerard, P. D.; Olanrewaju, H. A. and Mercier, Y. (2016). Effect of lysine and methionine supplementation on Ross 708 male broiler from 21 to 42 d of age (III): serum metabolites, hormones, and their relationship with growth performance. *J. Appl. Poult. Res.*, 25: 223-231.

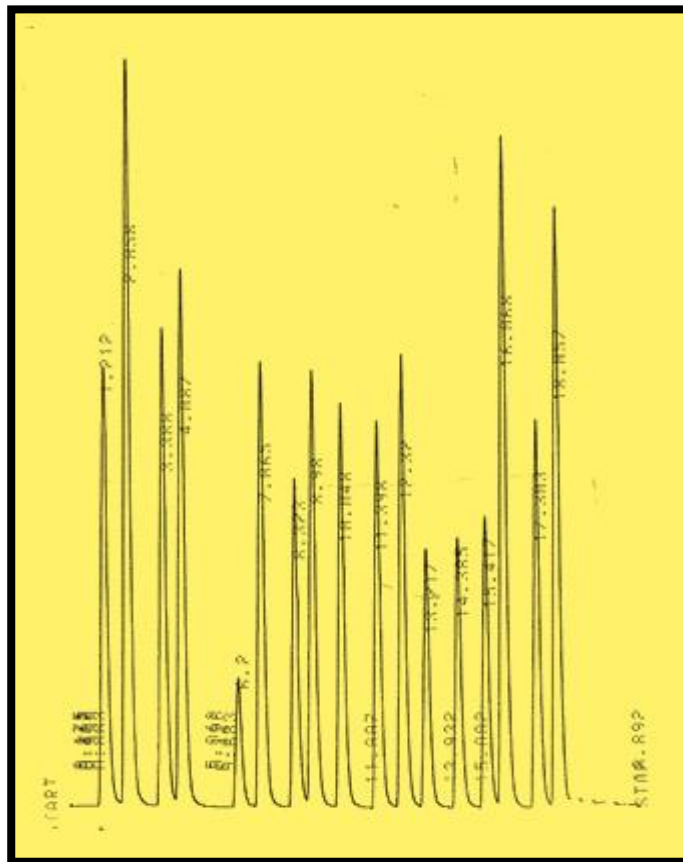
- Zhang, W.; Yatskievych, T. A.; Baker, R. K. and Antin, P. B. (2004). Regulation of Hex gene expression and initial stages of avian hepatogenesis by Bmp and Fgf signaling. *Dev. Biol.*, 268: 312-326.
- Zhang, Y.; Xue, R.; Zhang, Z.; Yang, X. and Shi, H. (2012). Palmitic and linoleic acids induce ER stress and apoptosis in hepatoma cells. *Lipids Health Dis.*, 11: 1-8.
- Zhao, R. and Duncan S. A. (2005). Embryonic development of the liver. *Hepatology*, 41(5): 956-967.
- Zhao, R.; Watt, A. J.; Battle, M. A.; Li, J.; Bondow, B. J. and Duncan, S. A. (2008). Loss of both GATA4 and GATA6 blocks cardiac myocyte differentiation and results in acardia in mice. *Dev. Biol.*, 317: 614-619.
- Zinker, S. and Rojkind, M. (1972). Collagen biosynthesis in the embryo, I. The source of free proline and collagen hydroxyproline. *Connective tissue. Res.*, 1: 275-281.
- Zorn, A. M. (2008). Liver development in stem Book. Cambridge. Harvard stem cell institute., 1-26.
- Zorn, A. M. and Wells, J. M. (2009). Vertebrate endoderm development and organ formation. *Annual Review of cell and Dev. Bio.*, 25: 221-251.

الملاحق

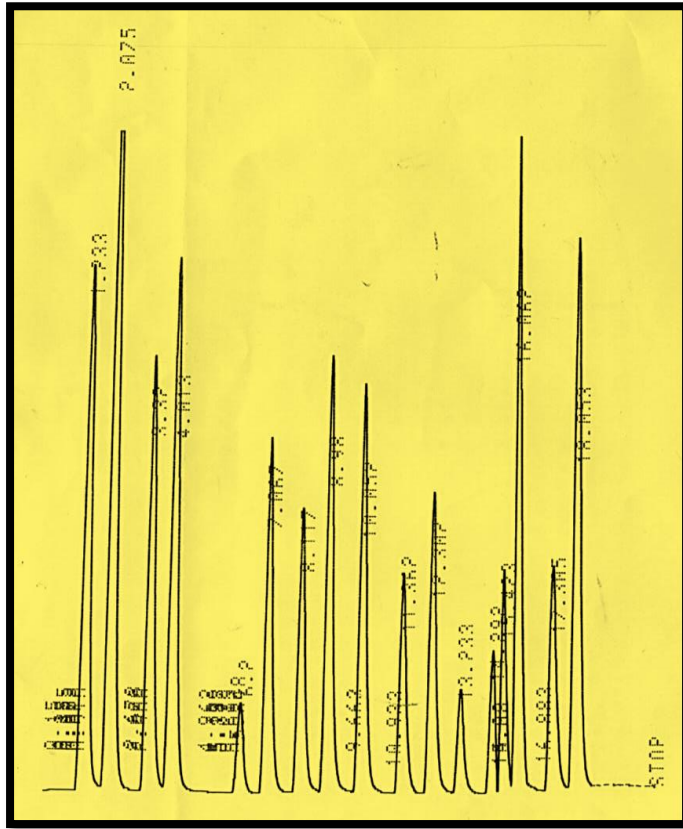
Appendixes



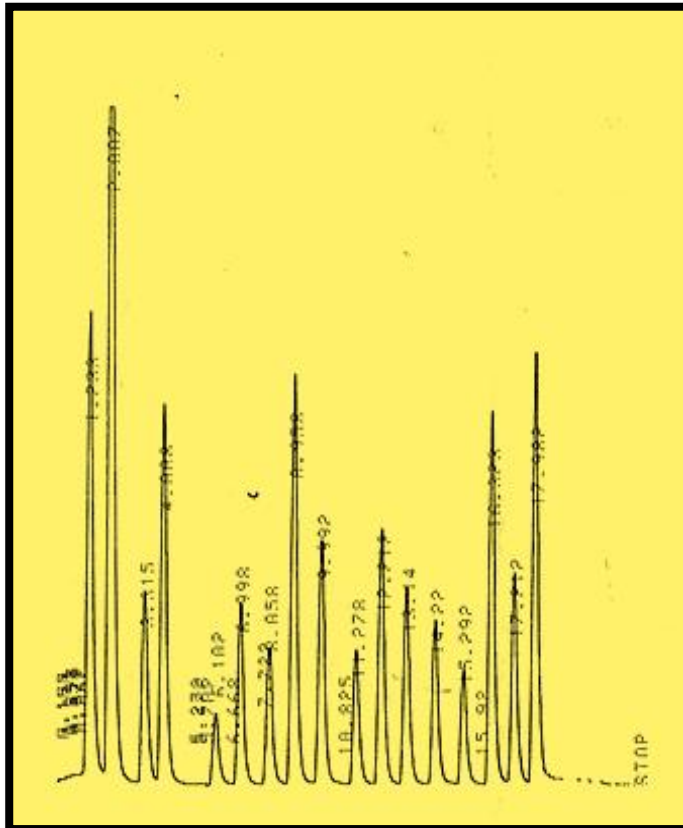
ملحق (1): تسجيل الحموض الامينية بجهاز (HPLC) في كبد طائر الدجاج المحلي البالغ.



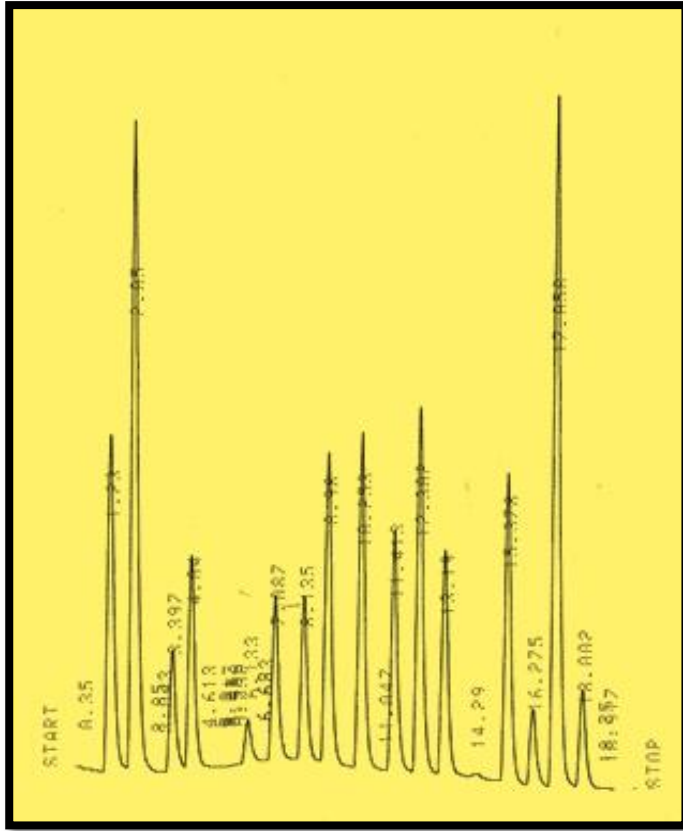
ملحق (2): تسجيل الحموض الامينية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (7) ايام حضانة.



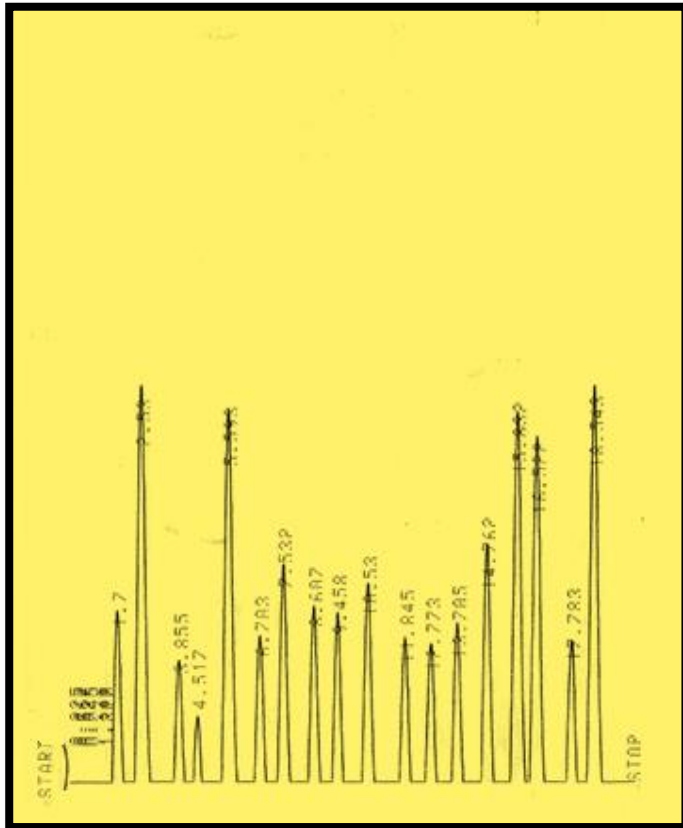
ملحق (3): تسجيل الحموض الامينية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (11) يوماً حضانة.



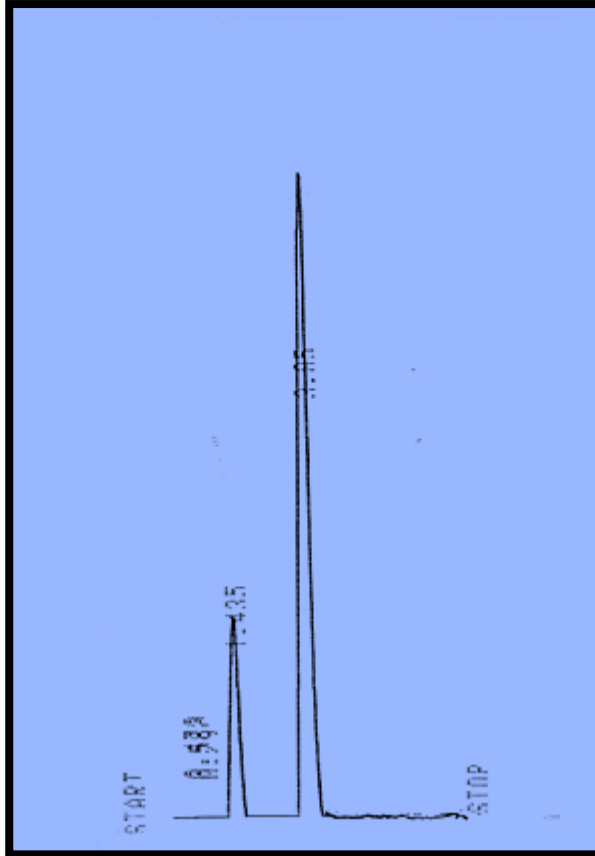
ملحق (4): تسجيل الحموض الامينية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً
حضانة.



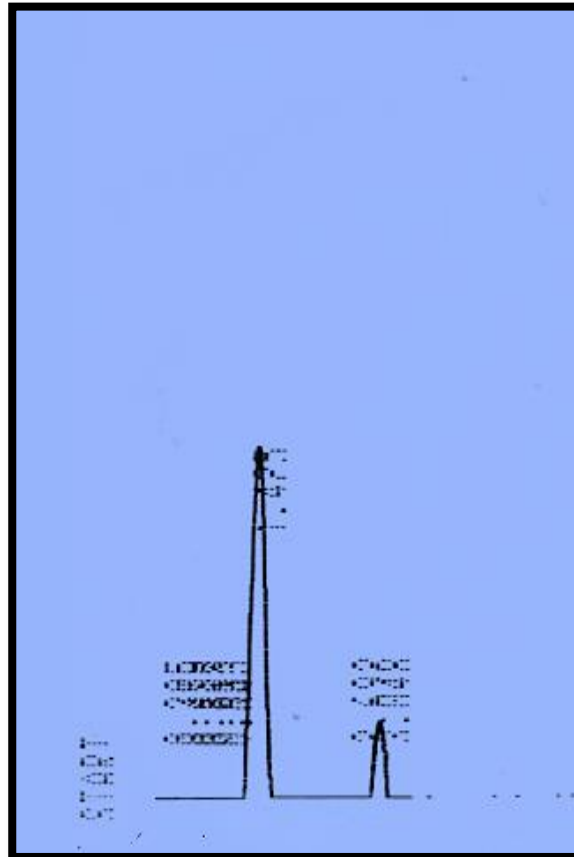
ملحق (5): تسجيل الحموض الامينية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (19) يوماً
حضانة.



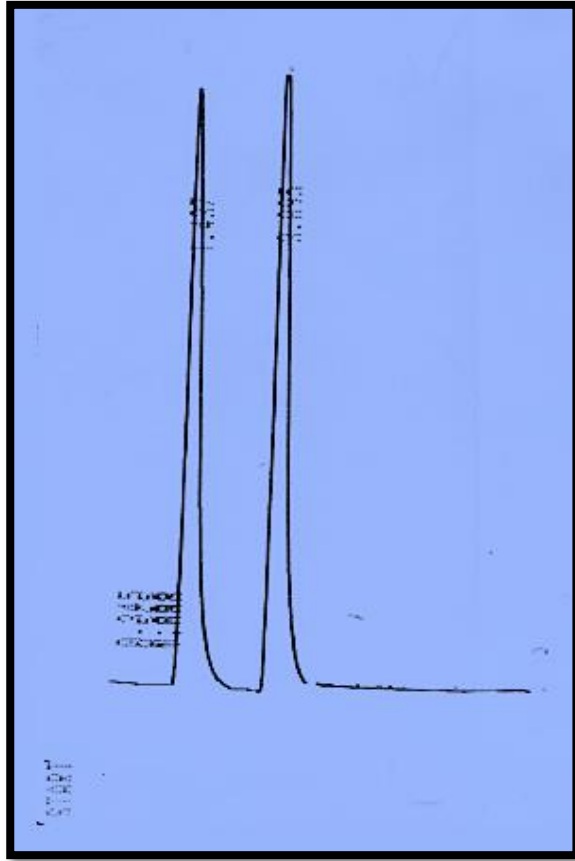
ملحق (6): تسجيل الحموض الامينية بجهاز (HPLC) في كبد صوص طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً.



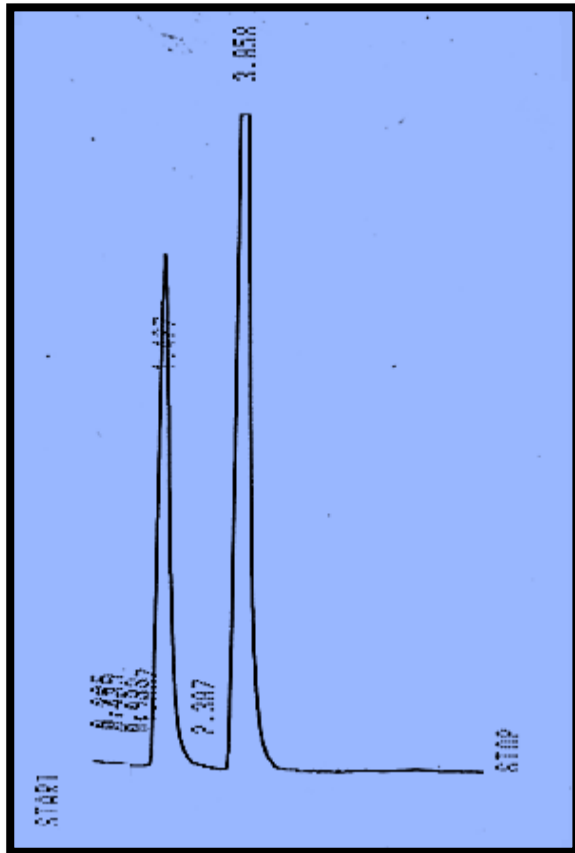
ملحق (7): تسجيل الكلايكوجين بجهاز (HPLC) في كبد طائر الدجاج المحلي البالغ.



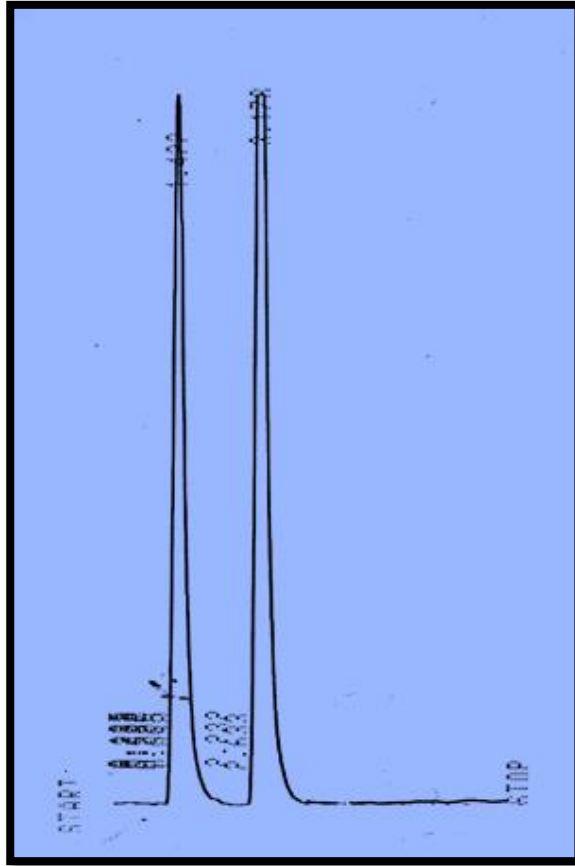
ملحق (8): تسجيل الكلايكوجين بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (7) ايام حضانة.



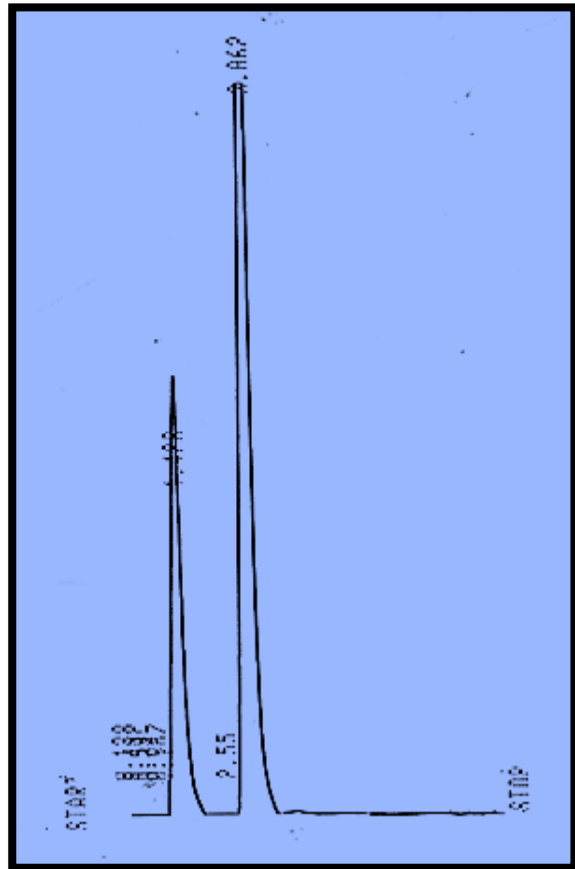
ملحق (9): تسجيل الكلايوجين بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (11) يوماً حضانة.



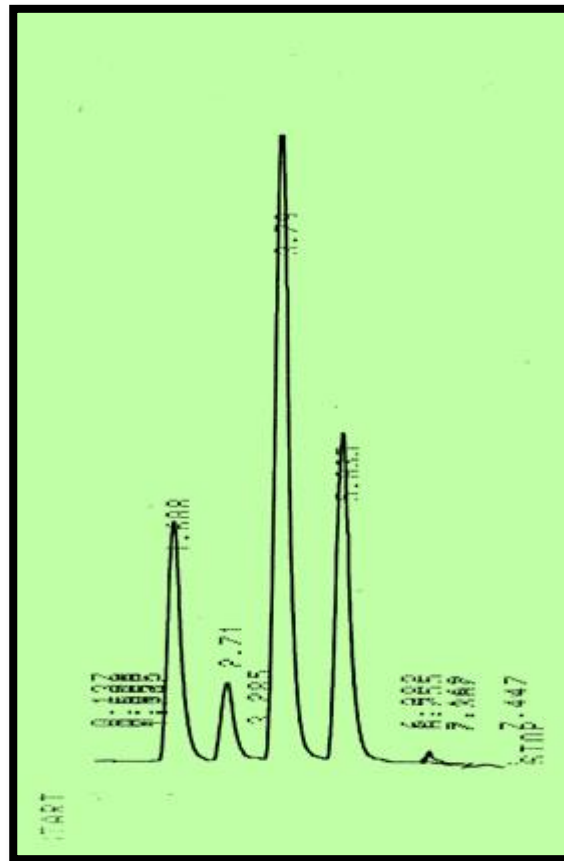
ملحق (10): تسجيل الكلايوجين بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً حضانة.



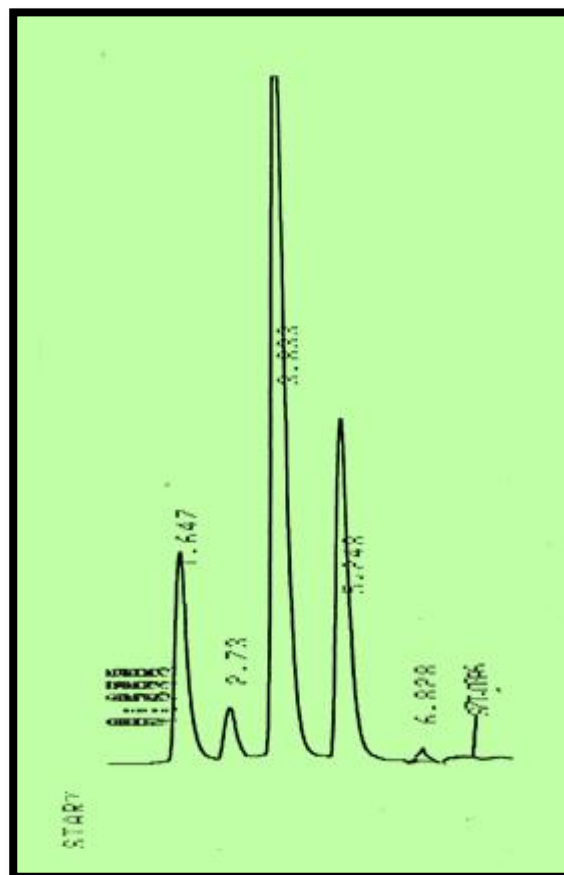
ملحق (11): تسجيل الكلايوجين بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (19) يوماً حضانة.



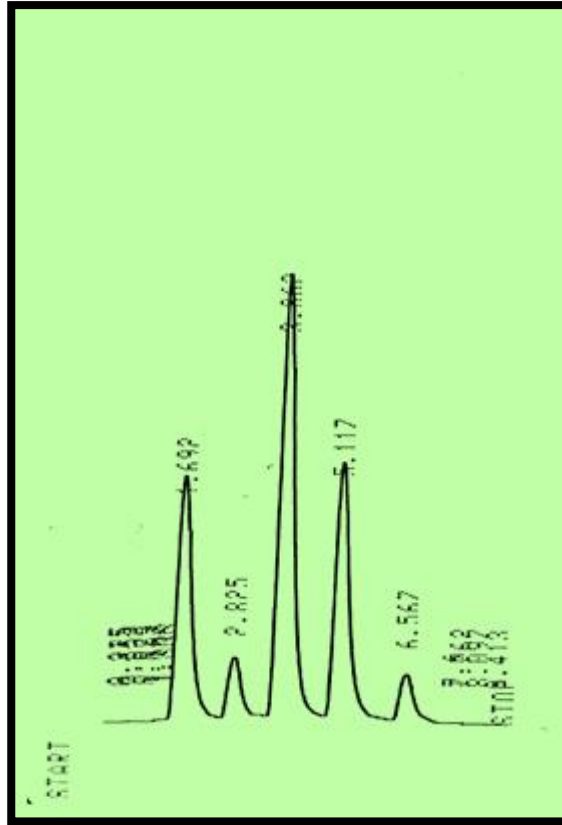
ملحق (12): تسجيل الكلايوجين بجهاز (HPLC) في كبد صوص طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً.



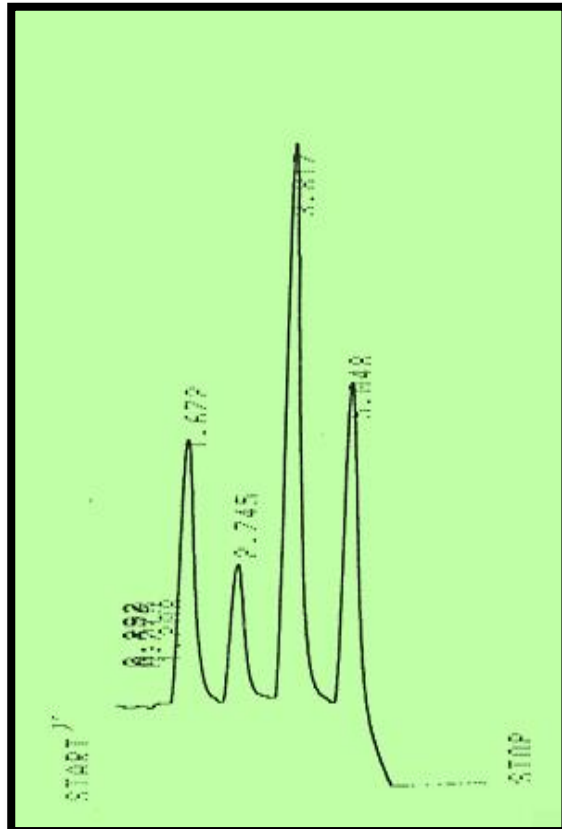
ملحق (13): تسجيل الحموض الدهنية بجهاز (HPLC) في كبد طائر الدجاج المحلي البالغ.



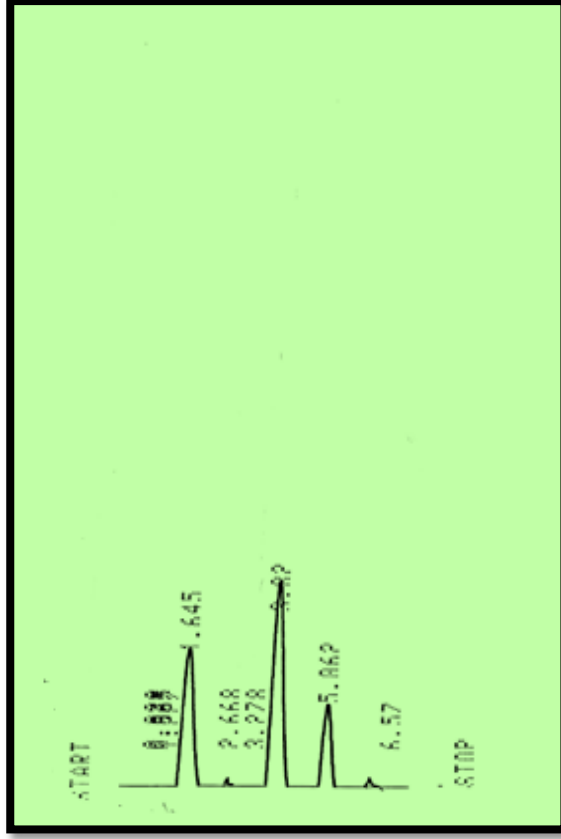
ملحق (14): تسجيل الحموض الدهنية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (7) ايام حضانة.



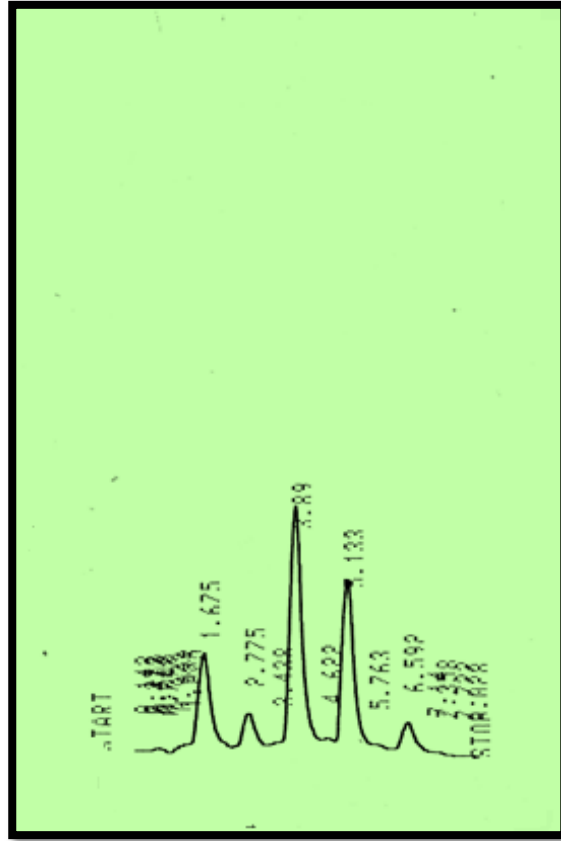
ملحق (15): تسجيل الحموض الدهنية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (11) يوماً حضانة.



ملحق (16): تسجيل الحموض الدهنية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً حضانة.



ملحق (17): تسجيل الحموض الدهنية بجهاز (HPLC) في كبد جنين طائر الدجاج المحلي عمر (19) يوماً حضانة.



ملحق (18): تسجيل الحموض الدهنية بجهاز (HPLC) في كبد صوص طائر الدجاج المحلي عمر (14) يوماً.

Summary

The current study aimed to investigate the morphological description and histological structure of the liver and gallbladder in the adult local chicken bird *Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758) since the first sign of their appearance as well as the analytic and histomorphologic measurement for the liver. The study carried out on the embryos ranged between (48) hours incubation to the hatching stage (21) days were obtained and the young chicken ages (1, 7, 14, 21, 28) days. It has taken steps of whole amount and preparation of the histological section in the paraffin wax method, and has used five types of stains, which included (Harris Hematoxylin-Eosin, Periodic acid Schiff PAS, Toluidine Blue, Van Gieson and Borax carmine), and used the scanning and transmission electron microscopes. Amino and fatty acids, glycogen of liver embryos age (7, 11, 14, 19) days incubation, young chicken age (14) days as well as the adult of the local chicken were analyzed.

The present study showed that the liver morphologically is composed of two lobes, the right elliptic, larger than left lobe, dark red or reddish brown or brown yellowish. It occupies the anterior and middle parts of abdominal cavities. While for the gallbladder, it appeared in the form of cystic pear to spindle almost the shape, dark green and located on the visceral surface of the right lobe.

Histologically the liver is surrounded by Glisson capsule, which consists of a thin squamous epithelial cells layer and an irregular dense connective tissue beneath it, stretching from the thin and non-deep septa that do not discriminate the liver to the lobules. The hepatic parenchymal tissue consists of polygonal hepatocytes with one or two nuclei, possessing (1-2) nucleolus, and that the peaks (3-5) of the pyramidal hepatic cells surrounding the bile canaliculi. The hepatocytes cells were arranged in the form of hepatic cords at form two cells thickness radially around the central vein, confined by the hepatic sinusoids spaces that lined endothelial cells and their cavities contained of Kupffer cells and red blood cells with nuclei, the portal area

supported by connective tissue and consisted of a branch of the hepatic portal vein, (1-2) branch of the hepatic artery, (1-3) branches of the bile duct and small branches of the lymphatic vessel. Reticular fibers were found between the hepatic cords, and lymphatic aggregations spread within the hepatic parenchymal tissue.

The gallbladder consisted histologically of three tunicae, which were mucosa with folds that in some areas were primary, secondary and tertiary folds. Epithelial lining of tunica mucosa consisting of a simple columnar epithelial tissue with striated border based on lamina propria consisting of a loose connective tissue with a few aggregations of lymph cells. The tunica muscularis were composed of smooth muscle fibers that ranged circularly, then the tunica serosa or adventitia consisting of a loose connective tissue and based on endothelium layer.

Embryologically, the liver development in the local chicken bird begins at the age of (48) hours incubation at an external invagination of the ventral side of the fore gut endoderm, consisting of the hepatic diverticulum, which represents the liver primordium and consists of pseudo-stratified columnar epithelial tissue containing a goblet cells and a striated border. During (48) hours incubation, the hepatic diverticulum was differentiated into hepatic bud, which was differentiated by its distal end into dorsal secondary hepatic diverticulum or anterior and ventral secondary hepatic diverticulum or posterior that appear from the distal end a small buds stretching through the mesenchymal tissue of the transverse septum and composed of simple columnar epithelial tissue. The other small buds composed of dorsal or anterior diverticulum in embryo age (72) hours incubation. In this age, the clarity of hepatic acini and the differentiation of hepatoblast of different forms and the lining of the hepatic sinusoids were continuous. In embryo aged (96) hours incubation the right lobe of the embryonic liver, the differentiation of light and dark hepatoblasts and the appearance of bile canaliculi were surrounded by (8-10) pyramidal hepatoblasts, the right lobe was increased in

size and formation of the left lobe of the embryonic liver in embryo age (5) days incubation. The differentiation of left lobes into lateral and medium primordium in embryo (6) day incubation while hepatoblasts were converted into polygonal hepatocytes with the appearance of purple granules in the cytoplasm of the hepatocytes representing the glycogen as well as the appearance of Kupffer cells within the hepatic sinusoids. Whereas in embryo (7) days incubation, the hepatic cords were differentiated by the thickness of two cells and the appearance of lipids droplets in small white-coloured vacuoles in their cytoplasm. Most of the cubic-shaped mesothelium cells were transformed into squamous cells which formed with the connective tissue Glisson capsule in embryo age (8) days incubation. The connective tissue appearance around hepatic portal vein in embryo age (10) day incubation. The branch of bile duct appeared in embryo age (11) days incubation as well as the appearance of bile secretion inside the bile canaliculi enclosed in (4-8) hepatocytes. The appearance of hepatic artery branches within the connective tissue in embryo age (12) days incubation, thus the portal area in embryo age (13) day incubation. The embryo age (15) day showing small branches of lymphatic vessel as well as the appearance of granular blood cells in the form of groups and at different stages of maturity within the connective tissue surrounding the portal area. The appearance of hepatic parenchymal tissue in embryo age (17) day incubation as compact form with the increase the components of the portal area in the embryos ages (19) and (21) days incubation, with the clarity of bile secretion in the cavity of bile canaliculi, which is surrounded by (3-5) of hepatocytes. The liver of young chicken age (7) days characterized by the appearance of lymphatic aggregations in different sizes small, medium and large, and in the young chicken age (14) and (21) days showing the propagation of lymphatic aggregations in the liver tissue, and young chicken age (28) day the liver tissue is similar to that of the adult.

The results of the embryonic study showed that the embryo development of the gallbladder appears as a primordium in the embryo age (96) hours incubation in the form of epithelial thickness in the posterior hepatic diverticulum endoderm composed of columnar epithelial cells accumulated together.

In embryo (5) days incubation, a gallbladder appears adjacent to the peripheral part of the right lobe in the embryonic liver, with a narrow cavity lined with pseudo-stratified columnar epithelial tissue with a striated border and surrounded by a thin layer of undifferentiated mesenchymal cells.

The gallbladder location becomes laterally within the lateral visceral parts of the right lobes of embryo age (6) days incubation. In embryo age (7) days incubation the cavity of gallbladder becomes wider and surrounded by many layers of undifferentiated mesenchymal cells. While in embryo age (9) day incubation the bile secretions appeared in the cavity of gallbladder and differentiation a few of mesenchymal cells into poorly formed smooth muscle fibers. In embryo age (10) days incubation the gallbladder became as a small black structure within the visceral surface of the right lobe, starting to differentiate the lamina propria and differentiate the tunica muscularis in the form of intermittent thin bundles arranged in a circular shape. As well as the differentiation of the tunica serosa surrounded by a layer of mesothelium, and in the embryo of the age (12) days incubation smooth muscle fibers were arranged in different longitudinal directions, transverse and oblique in the form of circular bundles and the epithelial lining of the mucosa layer was composed of a simple columnar tissue with striated border. As well as in the embryo age (13) days incubation the few folds in the gallbladder cavity were appeared, the arrangement of the muscle layer fibers in a continuous small circular bundles and the differentiation of the tunica serosa tissue into loose connective tissue contained of some sections of small blood vessels. In embryo (15) days incubation the folds differentiated into primary and secondary in some parts of the gallbladder wall, with the appearance of small

blood vessel sections and a few lymphocytes within the lamina propria in embryo age (18) days incubation and differentiation of the rest tunicae of gallbladder wall. The embryo age (21) days incubation became like a gallbladder of adult chicken.

The result of analysis of the amino acids in the embryo of a local chicken bird at ages (7, 11, 14, 19) days incubation, young chicken age (14) day and adult, was gave (18) amino acid were; Aspartic (Asp), Glutamic (Glu), Serine (Ser), Arginine (Arg), Proline (Pro), Glycine (Gly), Tyrosine (Tyr), Methionine (Met), Isoleucine (Ile), Leucine (Leu), phenyl alanine (Phe), Asparagine (Asn), Alanine (Ala), Valine (Val), Histidine (His), Lysine (Lys), Cysteine (Cys) and Threonine (Thr) and the highest concentration of the amino acid in the adult. The measurement of glycogen in the liver of local chicken embryos at ages (7, 11, 14, 19) day incubation, young chicken age (14) day and adult was gave and the highest concentration in embryo age (19) days incubation. In addition, the fatty acids in the same ages mentioned above was analyzed and found (5) fatty acids, namely Palmitic, Stearic, Oleic, Linoleic and α -Linolenic acids and the highest concentration of fatty acids in the adult bird liver.

Ministry of Higher Education and Scientific Research

University of Baghdad

College of Education for Pure Science

(Ibn Al-Haitham)

Department of Biology



**Morphological, Histological and Histomorphometric
Study on Embryonic Development of the Liver and
Gall Bladder in the Local Chicken**

***Gallus gallus domesticus* (Linnaeus, 1758)**

A thesis

*Submitted to the College of Education for Pure Sciences / Ibn Al-
Haitham of the University of Baghdad in Partial Fulfillment of the
Requirement for the Degree of Doctor of Philosophy*

in

Biology / Zoology/ Histology and Embryology

By

Dalia Hassan Daher Ali Al-Hamawandy

(B.Sc., University of Baghdad, 2001)

(M.Sc. University of Baghdad, 2012)

Supervised By

Prof. Dr. Nahla A. Al-Bakri

1440 A.H.

2019 A.C