

## الخلاصة

إستهدفت الدراسة إلقاء الضوء على التطورات النسجية للكلية الوسطية والبعدية في أجنة الدجاج اللحم نظراً للأهمية الاقتصادية لحيوانات البحث ولغرض الإستفادة من نتائجها مستقبلاً في تحسين مقاومتها للأمراض وإختيار البيئة الأمثل لتربيتها لتعود بفائدة أعم صحياً وإقتصادياً.

أستخدم في الدراسة أجنة الدجاج اللحم *Gallus gallus* بواقع ٥ أجنة طبيعية لكل عمر مأخوذة كل ٢٤ ساعة وشملت الدراسة الأعمار التالية (٥-١٩) يوم حضنت وأستخرجت منها الأجنة وثبتت بمثبت محلول الكارنوي لتكون جاهزه للتقطيع النسجي ثم الفحص. تمت متابعة التطور النسجي للأجنة من خلال قياس أقطار الكليتين الوسطية والبعدية وقطر الكبيبة وسمك طبقات محفظة بومان وكذلك أقطار النبيبات الافرازية (النبيب الداني والنبيب القاصي) والتصريفية (النبيب الجامع والقناة الكلوية).

لوحظ وجود الكلية الوسطية في اليوم الخامس من الحضن لكنها كانت ذات كبيبات غير مغمدة بمحفظة بومان التي نشأت لاحقاً عند اليوم السابع من الحضن، وكان أعلى قطر لها سجل في اليوم التاسع من ثم عادت بعدها لتضمحل وتختفي عند اليوم الرابع عشر من العمر الجنيني بعد ان مرت بعملية موت الخلايا المنظم.

بينما ظهرت الكلية البعدية في اليوم السادس من الحضن وأستمرت الزيادة في قطرها حتى نهاية آخر عمر جنيني شملته الدراسة أي اليوم التاسع عشر من الحضن. سجل الظهور الأول لتجاويف النبيبات عند اليومين السابع والثامن من الحضن كما لوحظ أن الطبقة الجدارية والأحشائية المكونة لمحفظة بومان والمسافة البينية الفاصلة بينهما قلت مع مرور وتقدم العمر الجنيني ونضج نسيج الكلية لكنها عادت للزيادة في الطبقة الجدارية وتباعدت عن الطبقة الاحشائية في نسيج الكلية الوسطية مع بداية تفككها بعد اليوم التاسع من الحضن.

سجلت زيادة في قطر الكبيبة بمرور العمر الجنيني في الكليتين حتى نهاية اليوم الثالث عشر من الحضن لتختفي في الكلية الوسطية مع اختفائها بينما يقل قطرها في الكلية البعدية حتى نهاية اليوم التاسع عشر من الحضن. كذلك سجلت زيادة في أقطار النبيبات الافرازية والتصريفية بتقدم العمر الجنيني خلال المراحل التي شملتها الدراسة وبنسب مختلفة.

نستنتج من خلال ماتوصلت اليه الدراسة ان الكلية الوسطية تنشأ عند اليوم الخامس من الحضن وتختفي في اليوم الرابع عشر. بينما تنشأ الكلية البعدية عند اليوم السادس لتستمر في تطورها حتى نهاية الفترة التي

شملت الدراسة من العمر الجنيني من خلال استمرار تطور ونضج مكونات الوحدة الكلوية التي تنتشر بصورة واضحة في النسيج الكلوي بمرور فترة الحضانة.

كما سجلت الدراسة ان الكلية تعاني من موت الخلايا المنظم خلال تطورها الجنيني.

## المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع
<b>الفصل الاول - المقدمة</b>	
١	المقدمة
<b>الفصل الثاني - استعراض المراجع</b>	
4	١- الكلية
٦	١-١- الفصيصات
6	١-٢- الفص الكلوي
٧	١-٣- القشرة واللب
7	١-٤- الوحدة الكلوية
٩	١-٤-١- الجسيمة الكلوية
٩	أ- الكبيبة
٩	ب- محفظة بومان
١١	١-٤-٢- الجهاز المجاور للكبيبة

١٢	١-٤-٣- النبيب الداني
١٢	١-٤-٤- عروة هنلي
١٣	١-٤-٥- النبيب القاصي
١٤	١-٤-٦- النبيب الجامع
١٥	١-٥- القناة الجامعة
١٦	٢- التطور الجنيني لكلية الدجاج
١٧	٢-١- الكلية القبلية
١٨	٢-٢- الكلية الوسطية
٢١	٢-٣- الكلية البعيدة
<b>الفصل الثالث – المواد وطرائق العمل</b>	
<b>رقم الصفحة</b>	<b>الموضوع</b>
٢٥	١- جمع نماذج البيض
٢٥	٢- فصل الاجنة
٢٥	٣- تثبيت العينات
٢٥	٤- تحضير المقاطع النسجية
٢٨	٥- فحص ودراسة الشرائح والتصوير
٢٨	٦- القياسات
<b>الفصل الرابع – النتائج</b>	

٢٩	١- الوصف النسيجي
٢٩	١-١- اليوم ٥ من الحضن
٢٩	٢-١- اليوم ٦ من الحضن
٣٠	٣-١- اليوم ٧ من الحضن
٣٠	٤-١- اليوم ٨ من الحضن
٣٠	٥-١- اليوم ٩ من الحضن
٣١	٦-١- اليوم ١٠ من الحضن
٣١	٧-١- اليوم ١١ من الحضن
٣١	٨-١- اليوم ١٢ من الحضن
٣٢	٩-١- اليوم ١٣ من الحضن
٣٢	١٠-١- اليوم ١٤ من الحضن
٣٢	١١-١- اليوم ١٥ من الحضن
٣٢	١٢-١- اليوم ١٦ من الحضن
٣٣	١٣-١- اليوم ١٧ من الحضن
٣٣	١٤-١- اليوم ١٨ من الحضن
٣٣	١٥-١- اليوم ١٩ من الحضن
٣٤	٢- قياسات التغيرات النسيجية للكلية الوسطية والبعديّة ومكونات الوحدة الكلوية

رقم الصفحة	الموضوع
٣٤	١-٢ - قطر الكلية
٣٤	٢-٢ - قطر جسيمة مالبيجي
٣٥	١-٢-٢ - محفظة بومان
٣٥	١-١-٢-٢ - الطبقة الجدارية
٣٥	٢-١-٢-٢ - المسافة البينية اللاخوية
٣٥	٣-١-٢-٢ - الطبقة الاحشائية
٣٦	٢-٢-٢ - قطر الكبيبة
٣٦	٣-٢ - قطر النبيب الملتوي الداني
٣٦	٤-٢ - قطر النبيب الملتوي القاصي
٣٦	٥-٢ - قطر النبيب الجامع
٣٧	٦-٢ - قطر القناة الجامعة
<b>الفصل الخامس - المناقشة</b>	
٦٢	المناقشة
<b>الاستنتاجات والتوصيات</b>	
٦٨	الاستنتاجات
٦٩	التوصيات

المصادر	
٧٠	المصادر العربية
٧١	Reference
الملاحق	
٩١	ملحق رقم (١): المراحل العمرية لجنين الدجاج حسب فترة الحضن
٩٢	ملحق رقم (٢): المواد والمحاليل المستخدمة
رقم الصفحة	الموضوع
٩٣	١- محلول ملحي فسيولوجي
٩٣	٢- مثبت كارنوي
٩٣	٣- زلال آح ماير
٩٤	٤- ملون هيماتوكسلين (ايرلخ) ايوسين
٩٦	ملحق رقم (٣): الأجهزة والأدوات المستخدمة
٩٧	الأدوات المستخدمة

## قائمة الجداول

الصفحة	العنوان	رقم الجدول
٥٥	القياسات النسجية للكلىة الوسطية خلال المراحل الجنينية لجنين الدجاج	١
٥٦	القياسات النسجية للكلىة البعدية خلال المراحل الجنينية لجنين الدجاج	٢



## قائمة الأشكال

الصفحة	العنوان	رقم الشكل
٢٤	مراحل تكون الكلية	١
٥٧	قطر الكلية الوسطية والبعديّة	٢
٥٧	الطبقة الجدارية لمحفظة بومان في الكلية الوسطية والبعديّة	٣
٥٨	المساحة البيئية اللاخلوية لمحفظة بومان في الكلية الوسطية والبعديّة	٤
٥٨	الطبقة الاحشائية لمحفظة بومان في الكلية الوسطية والبعديّة	٥
٥٩	قطر الكبيبة في الكلية الوسطية والبعديّة	٦
٥٩	قطر النبيب المتوي الداني في الكلية الوسطية والبعديّة	٧
٦٠	قطر النبيب المتوي القاصي في الكلية الوسطية والبعديّة	٨
٦٠	قطر النبيب الجامع في الكلية الوسطية والبعديّة	٩
٦١	قطر القناة الجامعة في الكلية الوسطية والبعديّة	١٠

## قائمة الصور

الصفحة	العنوان	رقم الصورة
٣٨	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٥ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠×	١
٣٨	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٦ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠×	٢
٣٩	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٦ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠×	٣
٣٩	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٧ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠×	٤
٤٠	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٧ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠×	٥
٤٠	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٨ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠×	٦
٤١	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٨ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠×	٧
٤١	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٨ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠٠×	٨

٤٢	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٨ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠٠x	٩
٤٢	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٩ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠x	١٠
٤٣	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٩ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x	١١
٤٣	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٩ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠٠x	١٢
٤٤	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٠ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠x	١٣
٤٤	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٠ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x	١٤
٤٥	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١١ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠x	١٥
٤٥	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١١ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x	١٦
٤٦	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٢ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠x	١٧
٤٦	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٢ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x	١٨
٤٧	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٣ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠x	١٩
٤٧	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٣ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x	٢٠
٤٨	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٣ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠٠x	٢١
صفحة	العنوان	رقم الصورة
٤٨	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٤ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠x	٢٢
٤٩	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٤ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x	٢٣
٤٩	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٥ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠x	٢٤

٥٠	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٥ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x	٢٥
٥٠	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٦ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠x	٢٦
٥١	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٦ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x	٢٧
٥١	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٧ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠x	٢٨
٥٢	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٧ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x	٢٩
٥٢	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٨ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠x	٣٠
٥٣	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٨ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x	٣١
٥٣	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٩ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠x	٣٢
٥٤	مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٩ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x	٣٣

## المقدمة

يتصف التطور المبكر لأجنة الفقريات بالتمايز لأنواع من الخلايا الأساسية وتتسق حركات هذه الخلايا خلال طور المعيدة **Gastrula** إذ يمر الجنين بإعادة ترتيب النظام الخلوي ينتج عنه تمايز في الطبقات الجرثومية الثلاث: الأديم الظاهر **Ectoderm** ، والأديم المتوسط **Mesoderm** ، والأديم الباطن **Endoderm** (Shah and Bhupendra, 1997). وتعد المراحل الأولى لأجنة الدجاج من أكثر النماذج المستخدمة في الدراسات الجنينية لكونها شفافة ومسطحة وذات انقسامات ونمو سريع خارج جسم الأم وشفافيتها كافية لتسمح برؤية واضحة للخلايا أسفل السطح الخارجي إضافة إلى إمكانية تحديد الجهة الخلفية والأمامية للجنين بسهولة وسرعة انقسامه ونموه (Bronner-Fraser, 2008) .

ينشأ الجهاز البولي من القطعة الكلوية **Nephrotome** الناشئة من الأديم المتوسط الواسطي **Intermediate mesoderm** التي تتطور إلى الصفيحة الكلوية **Nephrotomic plate**. ويتضمن تطور الجهاز البولي نشوء متعاقب لثلاثة أنواع من الكلى (السامرائي وريبغ، ١٩٩١). الكلية القبلية **Pronephros** هي العضو الإبرازي المبكر والأبسط الذي يقوم بعمل كلية مؤقتة في الأسماك اليرقية والبرمائيات. ثم يستبدل بالكلية الواسطية **Mesonephros** التي تبقى ككلية دائمية في هذه الحيوانات. وتكون الكلية القبلية مختزلة وغير وظيفية في الطيور. الكلية الواسطية **Mesonephros** تنشأ بعد الكلية القبلية وتكون فاعلة وظيفياً خلال مدة من الحياة الجنينية في الزواحف والطيور واللبائن. الكلية البعيدة **Metanephros** تعتبر الكلية الدائمة وتكون وظيفية في الزواحف والطيور واللبائن. (الشيخلي وفهمي، ١٩٨١).

يظهر التتابع التطوري المنظم للكلى الثلاث بالتداخل واحدة تلو الأخرى حسب اسمائها. ونظراً لكونها متشابهة المنشأ تعتبر وحدة تطورية واحدة وأجزاؤها منفصلة في الوقت والمكان (بلاش وعبد اللطيف، ١٩٨٨؛ الشيخلي وفهمي، ١٩٨١) وجد هذا في جميع الفقريات العليا بضمنها الطيور. وتتكون الكلية القبلية من الأديم المتوسط الواسطي في حضانة ٣٣ ساعة تقريباً وتكون على شكل نبيبات تدعى بالنبيبات الكلوية القبلية **Pronephric tubules**. تنتظم النبيبات بشكل تراكيب مزدوجة ومرتبطة تعقيلياً. يمكن مشاهدتها اعتباراً من القطع الجسمية الخامسة إلى القطعة الجسمية السادسة عشرة. تنشأ الكلية القبلية بشكل برعم مصمت من الأديم المتوسط الواسطي ويتحول بعد ذلك إلى شرائط خلوية. يبقى أحد طرفيها متصلاً بالأديم المتوسط الوحشي وينمو الآخر باتجاه الخارج نحو الأديم الظاهر السطحي. يصل الطرف النامي إلى نقطة في منتصف المسافة بين الأديم الظاهر ومكان نشوء الكلية القبلية حيث يستدير نحو الخلف بزواوية تبلغ ٩٠ درجة. فيؤدي ذلك إلى ارتباط الشرائط الخلوية بعضها ببعض وتكون في تماس مع النبيب الذي يقع خلفها. يؤدي إتصال هذه النبيبات إلى تشكيل حبل مستمر من الخلايا يدعى القناة الكلوية الأولية **Primary nephric duct** تصبح قناة الكلية الأولية مجوفة اعتباراً من القطعة الجسمية السابعة عشرة فتسمى قناة الكلية القبلية **Pronephric duct**. (Bellaris and Osmond, 2005).

### الكلية الواسطية **Mesonephros**

تبدأ النبيبات الإفرازية للكلية الواسطية بالظهور عند ضمور الكلية القبلية قبل اختفائها ويكون موقع ظهور النبيبات من القطعة الجسمية الثالثة عشرة حتى القطعة الثلاثين. تشبه نبيبات الكلية الواسطية نبيبات الكلية القبلية شبيهاً كبيراً فيما عدا حدوث ثلمه في طرف النبيب المغلق يمثل بداية نشوء الكبيبة وكون الفم

الكروي الذي يعتبر فوهة نبيب الكلية القبلية انتقالياً وغير وظيفي مقارنةً بنبيبات الكلية الوسطية. يتخذ النسيج الناشئ من الأديم المتوسط والمسمى بالحبل المكون للكلية **Nephrogenic cord** شكلاً شعاعياً أمامياً وحبلاً خلفياً. تنشأ النبيبات بعد تجوف كل كتلة من النسيج المكون للكلية فتسمى النبيبات الأولية للكلية الوسطية. يتغير شكل الطرف الطليق للنبيب ويصبح رقيق الجدار فينبعج بواسطة عقدة من الشعيرات الدموية. وبذلك تتكون محفظة الكبيبة أو محفظة بومان **glomerular capsule** أو **Bowman's capsule**. يتحدد نمو الكلية الوسطية ما بين القطع الجسمية الثالثة عشرة إلى الثلاثين وتكون في قمة تكوينها. يزداد تكوين النبيبات وتبرعم منها نبيبات ثانوية وثالثية تنبعج في قناة وولف قناة الكلية الوسطية **Walffian duct (mesonephric duct)** وتقوم بعمل نبيبات جامعة بولية **Collecting Tubules**. يزداد حجم قناة وولف أو قناة الكلية الوسطية وتتخذ شكل مستطيلاً محددًا **(Kuure, 2007)**.

وإن عمل الكلية الوسطية يكون ابرازياً بحتاً ويتم ترشيح الدم. يمر السائل المرشح خلال المحفظة إلى النبيب وهناك يحدث امتصاص للأملاح والسكريات والماء بواسطة الأوعية الدموية المجاورة للنبيبات. تترك المواد الضارة في ضمن الأنبوب ثم تحمل إلى القناة الكلوية الوسطية ثم اللقائقي **Allantois** حيث تخزن هناك. (الشيخلي وفهمي، ١٩٨٥).

### الكلية البعدية **Metanephros**

تتكون الكلية البعدية في منطقة محددة تقع بين القطعة الجسمية الحادية والثلاثين حتى الثالثة والثلاثين. ويكون أصل النبيبات المتكونة في الكلية البعدية مشابهاً لأصل النبيبات التي تكونت في الكلية الوسطية. وإن تكوين الكلية البعدية يحدث في الوقت الذي تكون فيه الكلية الوسطية قائمة بوظيفتها **(Bellairs and Osmond, 2005)**

نجد أن الجنين يحتوي على كلية بعدية مع نمو أنبوية تدعى بالحالب لنقل البول. وينمو الحالب كبرعم يسمى البرعم الحالبى ينشأ من قاعدة قناة وولف بالقرب من المذرق ويفتح على المذرق. كما تمتد قناة وولف وبصورة منفصلة عن الحالب ويفتح على المذرق (السامرائي وربيع، ١٩٩١).

## الهدف من الدراسة:

تأتي أهمية هذه الدراسة من حداتها وقلة المصادر المتعلقة بموضوعها. وبالنظر إلى الأهمية الاقتصادية لنموذج البحث وهو دجاج اللحم وجدنا من الضروري تتبع التطورات الجينية ذات التأثير المباشر في صحة أنسجة الحيوان وتطورها وما لها من تأثير على قابلية مقاومة الحيوان للأمراض المختلفة فأجريت هذه الدراسة لتلقي لضوء على التطور الجيني الطبيعي لأجنة الدجاج أملين الاستفادة منها في مجالاتها والعمل مستقبلاً على انتاج سلالات ذات مردود اقتصادي أوفر وتقليل نسبة الهلاكات الناتجة عن الإصابة بالأمراض المختلفة.

## استعراض المراجع

### 1 - الكلية Kidney

هي عضو معقد وله عدة وظائف تشمل تنظيم التوازن المائي والأيونات اللاعضوية وتخليص الدم من فضلات الفعاليات الأيضية والمواد الكيماوية الغريبة وطرحها في الأدرار كما تفرز الكلية ثلاث هرمونات هي هرمون تنظيم تكوين جسيمات الدم الحمراء **Erythropoietin** وأنزيم الرنين **Renin** الذي له فعالية هرمون ينظم تكوّن هرمون **angiotensin** الذي بدوره يؤثر على تنظيم ضغط الدم المحيطي وتوازن تركيز أيون الصوديوم في الدم وهرمون **1,25-Dihydroxyvitamin D<sub>3</sub>** الذي يؤثر على توازن تركيز الكالسيوم بالدم كما تقوم الكلية في حالات الجوع لمدة طويلة على تكوين الكلوكوز من الاحماض الامينية او اي مصدر آخر موجود في الجسم بعملية تعرف **gluconeogenesis** (Vander et al., 1994).

تكون الكلية في الطيور متطاولة ذات لون بني داكن (Hodges, 1974) ويكون معدل أبعاد الكلية في الطيور البالغة 6 سنتيمتر طولاً و 1,5 سنتيمتر سمكاً و 1 سنتيمتر عمقاً. تعتمد الأبعاد في أطوالها على نوع الطائر وسلالته فضلاً عن عمره (Spector, 1951).

تمتد الحافة الرأسية للكليتين إلى جانبي العمود الفقري مباشرة أسفل الرئتين بين الفقرات الصدرية 6-7 (Goodchild, 1956) وبتماس مع الحوض عند سطحها الظهري (Getty, 1975). يعتمد شكل الكلية على عاملين هما: التشريح العام لعظام الحوض حيث أن سطح الكلية الظهري يمتد ملاصقاً لها و اقتراب العديد من الأوعية الدموية والأعصاب (Hodges, 1974).

تكون كلية الطيور مقسمة وغير متميزة إلى قشرة **cortex** ولب **medulla** (Riddell, 1999) على العكس من كلية اللبائن التي تكون ذات شكل خاص ومتميزة نسجياً إلى قشرة ولب (Verlander, 1998).

تبدو الكلية في المقطع العمودي مكونة من ثلاث مناطق مميزة (Goodchild, 1956) هي المنطقة الأمامية **Cranial**، وتتميز بشكلها المدور، والمنطقة الوسطية **Middle** ذات الشكل الاسطوانى، والمنطقة الخلفية **Caudal** التي تكون غير منتظمة الشكل (Getty, 1975; Baumel et al., 1993) ومفصولة بأخدودين (Van Tyne and Berger, 1959; Feinstein, 1962) وربما أكثر من ثلاث مناطق كما ذكر في (Bradley and Grahame, 1960) إذ سجلت أربع مناطق في رتب اللقلاقيات والزقراقيات **Ciconiiformes and Charadrii** وخمس مناطق في طائر الكيوي **Apteryx** (Francis, 1964) وقد يكون من الصعب تمييز هذه المناطق (Siller, 1971) أو قد تعتبر وهمية كما جاء في (Johnson, 1979) ويفصل بين هذه المناطق الثلاث الأخاديد المتكونة نتيجة لمرور الأوعية الدموية من وإلى نسيج الكلية، ويكون الأخدود بين المنطقة الأمامية والمنطقة الوسطية موضع دخول الشريان الفخذي **Femoral artery** (Sperber, 1949; Goodchild, 1956) بينما يدخل الشريان الوركى **ciatic artery** خلال الأخدود الفاصل بين المنطقة الوسطية والمنطقة الخلفية (Kaupp, 1918; Goodchild, 1956). الأوعية الدموية التي ترتبط بقوة مع السطح البطني للكلية هي الوريد البوابى الكلوي (الوريد البوابى الكلوي العجزي أو الوريد الوارد) والوريد الكلوي (الوريد الصادر أو **renal rehevens vein**) يمتد كلاهما باتجاه رأسي-عجزي فوق سطح المنطقة الوسطية والمنطقة العجزية وتخرق الكلية مع **External iliac artery** عند سطح المنطقة الأمامية قريبا وموازيا للشريان الفخذي **Femoral artery**. ويكون موقع الصمام البوابى الكلوي عند نقطة اتحاد الوريد البوابى الكلوي والحرقي الخارجى **External iliac vein** مع الوريد الكلوي (Hodges, 1974).

تمر بعض الأعصاب الشوكية (جذور العصب الوركى **The sciatic nerve** والأعصاب الصدرية السادسة والسابعة) خلال المنطقة الوسطية والمنطقة الرأسية للكلية (Goodchild, 1956). ومن خلال التدقيق في السطح الخارجى للكلية يمكن ملاحظة أخاديد دقيقة تقسم المناطق الثلاث، هذه التراكيب هي قواعد الفصيصات الكلوية التي تكون مسحات صغيرة متعددة السطوح وتكون حافات الفصيصات مميزة جدا من خلال التفرعات الصغيرة للوريد البوابى الكلوي (الأوردة داخل فصية) التي تنتشر فيها.

يمتد الحالب بشكل جزئي داخل الكلية و جزء آخر على سطحها، حيث يكون عند مستوى أعلى الصمام البوابى الكلوي ممتداً تحت السطح الخارجى للكلية مباشرة، بينما يكون ممتدا خارجة في أخاديد السطح البطني للكلية عند أسفل الصمام. جزء الحالب الذي يكون خارج من الكلية يخترقها عجزيا من الجهة الوسطية العجزية ثم يمتد ليدخل المذرق **Cloaca** (Goodchild, 1956).

## ١-١ - الفصيصات Lobules

هي جزء النسيج الكلوي المحصور بين التفرعات الطرفية للوريد البوابي الكلوي. وكذلك يمكن وصفها في المقطع النسيجي بشكل الكمثرية (Sperber,1960; Baumel et al.,1993) لكن أكثر تطولا لتصبح تشبه رغيف الخبز (Johnson et al., 1972; Johnson, 1974)، تطوّق هذه المساحة وتصرف مايترشح من الفضلات بالنيبيات الجامعة **Collecting tubules** التي تكون مغلقة للفصيص . وتبرز بعض الفصيصات من سطح الكلية كبروزات صغيرة دائرية مع أوردة واردة **Afferent veins** عند حوافها. وتكون العديد من الفصيصات الأخرى مدفونة تماما تحت سطح الكلية. بما أن تفرعات الوريد البوابي تمتد عند محيط الفصيصات، لذلك يكون موقع هذه الأوردة الواردة بين الفصيصات. وكذلك تكون النيبيات الجامعة عند محيط الفصيصات، أي أنها أيضا بين الفصيصات على العكس ما موجود في اللبائن حيث تكون النيبيات الجامعة في الأشعة اللبية داخل الفصيصات. من ناحية أخرى تمتد الأوردة والشرايين الصادرة في مركز كل فصيص وتكون لذلك أوردة وشرايين من نوع وسط الفصيصات. وفي عمق كل فصيص (في الجزء المستدق قرب موقع سوق الشكل الكمثرية) تتقارب النيبيات الجامعة مع بعضها لتكون حزمة مخروطية من الأنابيب مغلقة بمحفظة من نسيج رابط. يمكن أن يطلق على هذا الجزء من الفصيص الذي يشبه ساق المخروط بالمنطقة اللبية من الفصيص أو المخروط اللبي (Johnson, 1979) وقد أشار إليه (Siller, 1983; Goldstein and Braun, 1989) يحوي المخروط اللبي إضافة إلى النيبيات الجامعة عروة هنلي للوحدات البولية اللبية يطلق على الجزء الواسع من الشكل الكمثري للفصيص بالمنطقة القشرية من الفصيص ويحوي الوحدات البولية القشرية واللبية ماعدا عروة هنلي للوحدات اللبية.

## ١-٢ - الفص الكلوي Renal lobe

لم يعرف هذا الجزء في كلية الطيور بدقة كما عرف في كلية الكثير من اللبائن (Goodchild, 1956) مع ذلك يمكن دراستها بالتحضيرات النسيجية والتشريح الدقيق لكلية الدجاج كمجاميع من الفصيصات متقاربة مع بعضها في العمق.

ويمكن ملاحظة تقارب الحزمة المخروطية للنيبيات الجامعة عند قمة الفصيص مع حزم مخروطية مشابهة من فصيصين مجاورين. وهذا التجمع للعديد من الحزم المخروطية من النيبيات الجامعة للفصيصات المتجاورة تكون خصلة كبيرة مخروطية الشكل من النيبيات الجامعة كل خصلة من النيبيات الجامعة المكونة

للفص تصب في التفرع الثانوي للحالب. اضافة إلى مساهمة القشرة في تكوين الفصييص (Johnson, 1979) ويمكن ملاحظتها بالعين المجردة كخصلة خشنة تحيط الفرع الثانوي للحالب (Goodchild, 1956; Siller, 1971; Johnson, 1974).

### ١-٣- القشرة واللب Cortex and Medulla

تتكون القشرة من المنطقة الواسعة للفصييص وعليه فإنها تتكون من الوحدات البولية القشرية واللبية ماعدا عروة هنلي للوحدات البولية اللبية. يتكون اللب من ساق الفصيصات. لذلك فهي تتكون من الحزم المخروطية من النبيبات الجامعة التي تجتمع على شكل خصل مخروطية أو هرمية لتصب في الحالب. وكذلك تضم عروة هنلي للوحدات البولية اللبية. في العديد من الطيور الحزمة المخروطية للنبيبات الجامعة وعروة هنلي تكتسب تدريجياً غلافاً من نسيج رابط خلال مرورها باتجاه الحالب. تقارب وتجمع عدد من الحزم المخروطية لتكون خصلة مخروطية الشكل تؤدي إلى الحالب الذي يكون مغلفاً تماماً بنسيج رابط (Poulson, 1965; Johnson and Mugaas, 1970). تمتد الفصيصات والفصوص بأعماق مختلفة داخل كلية الطيور، وتكون الفصوص المتجاورة مندمجة كلياً مع بعضها وتظهر اندماجا جزئياً في منطقة القشرة لتكون بذلك كتلة ممتدة من نسيج الكلية. تكون طبقة القشرة حوالي ٧٧% واللب ١٠% من حجم الكلية في الطيور وتعتمد على الرتبة وحجم الجسم والموطن (Warui, 1989)

### ١-٤- الوحدة الكلوية Nephron

هي الوحدة الوظيفية الأساسية في كلية الطيور وتضم نوعين من الوحدات البولية (Sperber, 1960): النوع الرئيس يسمى بالوحدات البولية القشرية **Cortical nephrons** طولها حوالي ٦-٨ ملليمتر، وتمتاز بفقدانها لعروة هنلي وبصغر حجم الكبيبة حيث تكون أبعادها حوالي ٦٥ مايكرومتراً وكروية الشكل، ترتبط بالنبيب الملتوي الداني **proximal convoluted tubule** الذي يشكل حوالي نصف طول الوحدة الكلوية ويكوّن هذا النبيب عدداً من الالتواءات الرئيسية منها ثلاثة امتدادات هي التي تعطي النبيب شكل حرف **N** أبعاده مشابهه لأبعاد الجسيمة الكلوية أي حوالي ٦٣ مايكرومتراً يليها القطعة الوسطية من الوحدة الكلوية التي تكون صغيرة جدا لكنها ملتوية ومختزلة الإبعاد إلى حوالي ٣٠ مايكرومتراً، ثم يليها النبيب الملتوي القاصي **Distal convoluted tubule** يكون هذا النبيب التواءات مضغوطة بالقرب من الوريد المركزي داخل الفصييص **Central intralobular vien** (Möllendorff, 1930) أبعاده حوالي ٤٠ مايكرومتراً. ثم النبيب الرابط القصير **connecting tubule** بنفس الأبعاد يؤدي إلى النبيب الجامع الكبير

**Collecting tubule**. يظهر هذا النوع من الوحدات الكلوية في كل مساحة منطقة القشرة ما عدا الجزء القريب من منطقة اللب، وتكون الشكل المميز لكلية الزواحف (Morild et al., 1985). أما النوع الثاني الوحدات البولية اللبية **Medullary nephrons** فطولها حوالي ١٥ ملليمتر، تكون الكبيبة فيها كبيرة الحجم تصل في أبعادها إلى ١٠٠ مايكرومتر، والنبيب الملتوي الداني مشابه لما في الوحدات الكلوية القشرية والقطعة الوسطية تكوّن عروة هنلي التي يصل طولها إلى حوالي ٣-٤ ملليمتر و تمتد عميقاً في منطقة اللب وتختزل لتصل حوالي ١٨ مايكرومتر قطراً، تشبه عروة هنلي العروة القصيرة في اللبائن إذ إنها تتوسع في أقطارها قبل الالتواء، وقد ذكر Möllendorff (١٩٣٠) أن العديد من العروات تمر خارج حدود الفصيصة في المنطقة بين الفصيصات دون أن يوضح أعدادها في الدجاج، يبدأ الجزء النازل الدقيق من عروة هنلي بالدخول عبر حلقة النبيبات الجامعة ليستمر بعدها بالنزول ويلتوي ليصعد بالنهاية ويبقى عند محيط الحلقة. يكوّن النبيب الملتوي البعيد قليل من الالتفافات المضغوطة بالقرب من الوريد المركزي **Central vein**. ثم النبيب الرابط الذي يتصل بالنبيب الجامع. ينتشر هذا النوع من الوحدات الكلوية في الجزء القريب من اللب من منطقة القشرة وهو الشكل المميز لكلية اللبائن. (Wideman, 1989)، ويعتقد بوجود نوع ثالث في كلية الطيور يسمى نوع متوسط **Intermediate type of nephron** يكون وسطاً بين النوعين السابقين له عروة هنلي قصيرة جدا تشكل الوحدات القشرية النوع الرئيس في الطيور.

#### ١-٤-١- الجسيمة الكلوية **Renal corpuscle**

تكون في بداية الوحدة الكلوية، إذ تمتد بين الأوردة ألتى حول الفصيصات والأوردة داخل الفصيصات **Intra- and Interlobular veins**. عددها في الدجاج حوالي ٤٢٠٠٠٠٠ جسيمة في كل كلية (Getty, 1975).

تحوي الوحدات الكلوية في الطيور على البقعة الكثيفة **Macula densa** و الجهاز المجاور للكبيبة **Justaglomerular apparatus** (Johnson and Mugaas, 1970).

تتألف الجسيمة من الكبيبة ومحفظة بومان

#### أ- الكبيبة **Glomerulus**

يقدر عدد الكبيبات بين ٢٠٠٠٠٠ و ٨٤٠٠٠٠ في الدجاج بوزن ٢,٥ كيلوغراماً (Marshall, )  
١٩٣٤; Benoit, 1950) يختلف حجمها تبعاً لنوع الوحدة الكلوية حيث يقدر بحوالي ٧٥-٦٥  
مايكرومتراً لكبيبة الوحدة الكلوية القشرية بينما يقدر حجمها بحوالي ١١٠-١٠٠ مايكرومتراً لكبيبة  
الوحدة الكلوية اللبية. ولا يؤثر اختلاف الحجم في البناء النسيجي للكبيبة. وتكون كبيبة الطيور مشابهة للبائن  
لكنها أصغر حجماً وعددها الكبير، فضلاً عن إفرازها اليورات **Urate** يعوضها وظيفياً. وتحتوي كل كبيبة  
على خصلة من الأوعية الدموية الدقيقة تجهز عن طريق الشريين الوارد **afferent arteriole** ويصرف  
عن طريق الشريين الصادر **efferent arteriole** تكون جدرانها مسامية وثقوبها مشابهة لشقوق الترشيح  
للخلايا القدمية **Podocyte** (Satchell and Braet, 2009).

### ب- محفظة بومان Bowman's capsule

تركيب ليفي يغمد الكبيبة خلال فترة التطور والنمو حيث تغطي خصلة الأوعية الدموية الدقيقة بطبقة من  
الخلايا، الطبقة الاحشائية لمحفظة بومان أو النسيج الطلائي الكبيبي **glomerular epithelium** الذي  
يتألف من طبقة واحدة من الخلايا الطلائية مكعبة ولها نواة دائرية أو بيضوية. إلى الخارج من هذه الطبقة  
وتحيطها بالكامل فسحة المحفظة وتصب في الجزء الأول من النبيب الملتوي الداني. يحاط كل هذا التركيب  
وبالاتصال مع كلا النسيجين الطلائي الكبيبي و النسيج الطلائي المبطن للنبيب الملتوي الداني. بالطبقة  
الجدارية لمحفظة بومان المكونة من خلايا مسطحة. يطلق على التركيب المؤلف من الكبيبة ومحفظة بومان  
بجسيمة مالبيجي **Malphigian corpuscle** أو الجسيمة الكلوية **Renal corpuscle**  
(Hodges, 1974).

في مركز الكبيبة كتلة مضغوطة لعدد من الخلايا **Mesangial cells or Podocytes**، كبيرة وصغيرة  
الحجم، غالباً ماتكون غير منتظمة ولها زوائد سايتوبلازمية تمتد إلى التواءات الأوعية الدقيقة في الخصلة  
الكبيبية وتنحشر تحت الخلايا الطلائية للوعاء الدقيق لتصل إلى الغشاء البلازمي لذلك الوعاء، في  
السايتوبلازم النواة لها نويتان أو أكثر مع الكثير من المادة الكروماتينية وحويصلات وأجسام حالة والعديد من  
الخيوط الدقيقة التي تتركز غالباً عند زوائدها الممتدة باتجاه الأوعية الدموية الدقيقة. يمكن لهذه الخلايا أن  
تتقلص ولها القدرة على البلعمة و **endocytosis**. ويعتقد أنها تساهم في التكامل التركيبي لخصلة الأوعية  
الدقيقة وتصنيع الغشاء البلازمي وتنظيم معدل الترشيح للكبيبة من خلال تغيير المقاومة في الوعاء الدقيق  
إضافة إلى الفعاليات المناعية للبلعمة و **endocytosis** (Tisher and Brenner, 1994; )

الخلايا خصلة الأوعية الدقيقة للكبيبة وتكون ملاصقة لها. (Kerjaschki, 1994; Mundel and Kriz, 1995; Schlondorff, 1996). تحيط هذه الكتلة من

تدخل الشريينات الواردة والصادرة للكبيبة وتخرج منها عند القطب الوعائي. ينقسم الشريين الوارد إلى فرعين دقيقين يكون كل منهما القليل من الالتفاتات البسيطة قبل أن تعود لتتحد وتكون الشريين الصادر، تتألف جدران الأوعية الدقيقة الملتفة في الكبيبة من ثلاث طبقات هي الغشاء البلازمي **Basement membrane** الذي يبطن من جهة جريان الدم بطبقة من نسيج طلائي وعائي مسامي أو مثقب ويغطي بنسيج طلائي مكعب بسيط أو تعرف بالخلايا القدمية **Podocytes** في جهة الترشيح وهذه الطبقات الثلاث تكون حاجز الترشيح و يوفر أساس اختيارية الترشيح للدم التي تظهر في الكبيبة (Brenner et al., 1977; Verlander, 1998).

### ١-٤-٢- الجهاز المجاور للكبيبة **Juxtaglomerular apparatus**

يظهر إلى القرب من الكبيبة ويشترك في تنظيم معدل الترشيح للوحدة الكلوية وكذلك يساهم في السيطرة على ضغط الدم الجهازى (Schnermann and Briggs, 1992) ويتركب من الشريينات الواردة والواردة والمنطقة الميزنكيمية خارج الكبيبة **extraglomerular mesangial region** والبقعة الكثيفة **Macula Densa**. التي هي عبارة عن صفيحة من خلايا طلائية خاصة في الجزء البعيد للطرف القشري السميك الصاعد لعروة هنلي، يكون موقعها بالقرب من منطقة الخلايا الميزنكيمية الخارج الكبيبة بين الشريينات الواردة والصادرة وتتحد مع الكبيبة في نفس الوحدة الكلوية، وهي مؤلفة من خلايا أطول وأضيق من خلايا الطرف السميك الصاعد التي تحيطها. يعتقد أن خلايا البقعة الكثيفة تتحسس التغيرات في السوائل أو المحاليل المطروحة للجزء البعيد من الوحدة الكلوية وتعطي إشارة لباقي مكونات الجهاز المجاور للكبيبة لتحفيز التغيرات في جريان الدم أو مقاومة جريانه في الكبيبة لتنظيم معدل الترشيح لكل وحدة كلوية. (Hodges, 1974)

النسيج الميزنكيمي خارج الكبيبة **Extraglomerular mesangium** هو عس لخلايا عضلية ملساء محورة توجد بين الشريينات الواردة والصادرة والبقعة الكثيفة. تكون هذه الخلايا متطاولة وتحوي خيوطاً دقيقة منتشرة في السايئوبلازم انسجاما مع خاصيتها التقلصية وهي بتماس مع النسيج الميزنكيمي داخل الكبيبة. عادة لاتحوي حبيبات، لكن أحيانا تمتلئ بحبيبات الرنين **Renin** خصوصا في محيط النسيج

الميزنكي خارج الكبيبة. تستجيب هذه الخلايا لإشارات البقعة الكثيفة بتقلص أو انبساط لتنظيم جريان الدم خلال الشريينات الواردة والصادرة، وعليه يتغير جريان الدم والضغط التناضحي في الكبيبة. التي تكون من المحددات المهمة لمعدل الترشيح الكبيبي. كذلك يكون لهذه الخلايا فجوات ارتباطية مع الخلايا الميزنكيية داخل الكبيبة والتي ربما تشترك معها لتنظيم معدل الترشيح للوحدة الكلوية (Vander et al., 1994). الخلايا الحبيبية المجاورة للكبيبة **Juxtaglomerular granular cells** يكون موقعها في جدار الشريين الوارد، وأحيانا في الشريين الصادر (Kriz and Kaissling, 1992; Lemley and Kriz, 1994) وهي خلايا عضلية ملساء محورة تحتوي على حبيبات الرنين. ومن المعتقد أن حبيبات الرنين تتحرر نتيجة لانخفاض الضغط داخل الشريين الوارد بتحفيز عصبي ودي مباشر، أو عن طريق التداخل بين خلاياها والخلايا الميزنكيية الخارج كبيبية عبر الفجوات الارتباطية، وهكذا ينتج تفعيل لمادة **rennin-angiotensin-aldosterone** ولاحقا زيادة في ضغط الدم الجهازية.

### ١-٤-٣- النبيب الداني Proximal Tubule

في القطب البولي للكبيبة عند موقع خروج الراشح الكبيبي من فضاء محفظة بومان **Bowman's space** يدخل للنبيبات الكلوية، يتحول النسيج الحرشفي البسيط الجداري الذي يبطن محفظة بومان إلى نسيج طلائي مكعب للنبيب القريب ويتميز بكونه نسيج بارز ووافر وله قمة بشكل حافة الفرشاة وظيفته إعادة امتصاص بعض المواد المترشحة مثل الماء والالكتروليتات وسكر العنب أو الكلوكوز والبروتينات قليلة الوزن الجزيئي والبيبتيدات والأحماض الامينية. يعكس شكل النبيب الداني هذه الوظائف حيث أن لها امتداداً عند قمتها وغشائها البلازمي القاعدي التي تحتوي على بروتينات النقل الفعال وتكون سطح امتصاص واسع بالإضافة إلى وجود بروزات **endocytic** وجسيمات حالة لإعادة امتصاص ومعاملة الجزيئات الكبيرة، وبيوت طاقة متركرة بكثافة لتوفير الطاقة لعملية النقل الفعال (Maunsbach, 1976).

### ١-٤-٤- عروة هنلي Loops of Henle

تقسم إلى الطرف الدقيق والطرف السميك. يتحول النسيج الطلائي المكعب البسيط عند النهاية البعيدة للنبيب الداني إلى نسيج طلائي حرشفي بسيط مكون الطرف الدقيق لعروة هنلي **Thin limb of Henle's Loop**. لاتجري في هذا الجزء عمليات النقل الفعال إلا نادرا في بعض الخلايا حيث أن تركيبه يكون من خلايا طلائية حرشفية بسيطة التركيب تحوي القليل من العضيات في سايتوبلازمها.

وظيفته تركيز الإدراج الراشح. يتكون الطرف السميك الصاعد لعروة هنلي **Thick ascending Limb of Henle's Loop** من نسيج طلائي مكعبي بسيط تحتوي خلاياه في سايتوبلازمها بيوت طاقة طويلة وعمودية الاتجاه مركزة بكثافة قرب الغشاء البلازمي القاعدي، وتجمعات لحويصلات سايتوبلازمية صغيرة ويكوّن الغشاء البلازمي القاعدي بروزات قصيرة ودقيقة. يعد الطرف السميك الصاعد لعروة هنلي الموقع الرئيس لإعادة امتصاص الصوديوم والكلور لكن غير نفاذ للماء. يعاد امتصاص الصوديوم والكلور بعملية النقل الفعال التي تحتاج الكثير من الطاقة وتوفرها الكثافة العالية لبيوت الطاقة في هذه الخلايا، وتتم عملية إعادة الامتصاص بوجود مرافقات النواقل الموجودة ضمن الغشاء البلازمي. وهكذا يعد الموقع الفعال المدرر للعروة (Hebert et al., 1996). تكون الخلايا في بداية الطرف السميك الصاعد لعروة هنلي أكثر طولاً وتقتصر تدريجياً إلى نهاية الطرف، أخيراً يوجد عند الجزء الأخير البعيد لعروة هنلي البقعة الكثيفة وهي خلايا طلائية متخصصة وأحد مكونات الجهاز المجاور للكبيبية (Hodges, 1974).

#### 1-4-5- النيبب القاصي Distal Tubule

يتحول الطرف السميك الصاعد لعروة هنلي إلى النيبب القاصي قريباً من تركيب البقعة الكثيفة. ويتكون من ثلاث مناطق النيبب الملتوي القاصي **Distal Convoluted Tubule** والقطعة الرابطة **Connecting Segment** وبداية النيبب الجامع **Initial Collecting Tubule**. النسيج المكون لأول أجزاء النيبب القاصي مشابه لنسيج الطرف السميك الصاعد لعروة هنلي حيث أنه نسيج مكعب بسيط يحتوي سايتوبلازم الخلايا بيوت طاقة طويلة وعمودية الاتجاه مجاورة لامتداد الغشاء البلازمي القاعدي وحويصلات تنتشر قرب قمة الخلايا، وعلى الغشاء البلازمي أقمي توجد بروزات صغيرة ودقيقة. يمكن تميز خلاياها بكونها أطول من خلايا الطرف السميك الصاعد لعروة هنلي ويكون الغشاء البلازمي القاعدي التفافات وانطواءات عميقة وبيوت الطاقة عمودية الاتجاه تنتشر من القاعدة إلى قمة الخلية ونواة قمية الموقع. تجري هنا عمليات النقل الفعال للصوديوم كما أنه غير نفاذ للماء. مشابه لما يحدث في الطرف السميك الصاعد لعروة هنلي. إضافة إلى احتوائه على ممر الكالسيوم **Calcium channel** في الغشاء البلازمي أقمي. ومبدلات الصوديوم-كالسيوم **Na-Ca exchanger** في الغشاء السايتوبلازمي القاعدي (Borke et al., 1987; Kumar and Penniston, 1991; Yu et al., 1992; Friedman and Gesek, 1995). تربط القطعة الرابطة **Connecting Segment** بين النيبب الملتوي البعيد وبداية النيبب الجامع. تحوي هذه القطعة على مزيج من خلايا القطعة الرابطة **Connecting**

**Segment cells** وخلايا بينية **Intercalated cells** يمكن تمييز خلايا القطعة الرابطة من خلال خصائصها فهي خلايا طويلة طلائية مكعبة غير منتظمة. تشبه في شكلها خلايا النبيب الملتوي البعيد إضافة إلى احتوائها القليل من الزوائد الدقيقة القمية للغشاء البلازمي و كثافة اقل لبيوت الطاقة. وظيفيا يكون موقع إعادة امتصاص الكالسيوم والعناصر ثنائية التكافؤ. واحتواؤها على الممرات المائية **Water channel** يجعلها نفاذة للماء في استجابة للهرمونات المضادة للادرار (الابالة) (Knepper, 1997). الخلايا المتداخلة هي على ثلاثة أنواع جميعها تختلف عن خلايا القطعة الرابطة يكوّن انطواءات وانحناءات الغشاء البلازمي القاعدي أكثر تسطحا وتحوي خلاياها على حويصلات سايتوبلازمية أكثر وبيوت طاقة اصغر منتشرة في كل الخلية. نوعان منها (A,B) تساهم في التوازن الحامضي-القاعدي والنوع الثالث (C) هو نوع خاص بالقطعة الرابطة (Teng-umnuay et al., 1996) تتميز الخلايا C بكثافة تواجد بيوت الطاقة على كل مساحة الخلية، ويحتوي الغشاء البلازمي القمي على بروتينات دقيقة, كما توجد انبعاجات والتواءات في الغشاء البلازمي القاعدي.

### ١-٤-٦- النبيب الجامع **Collecting Tubule**

تدخل القطعة الرابطة بداية النبيب الجامع **Collecting Tubule** الذي يعتبر فرعاً من نظام القناة الجامعة **Collecting duct system** يسمى حسب موقعه بالنبيب الجامع القشري **Cortical collecting tubule** والنبيب الجامع اللبي **Medullary collecting tubule**. يكون النسيج أطلائي للنبيب الجامع القشري مكعبياً بسيطاً تكون خلاياه منخفضة في الارتفاع مقارنة بالقطعة الرابطة وتضم نوعين من الخلايا الخلية بينية **Intercalated cells** والخلايا الأساسية **Principal cells**. تكون الخلايا ببداية النبيب الجامع متوسطة الارتفاع وتكون الخلايا الرئيسية مميزة بزيادة مساحة الغشاء البلازمي القاعدي مقارنة بالقناة الجامعة (Verlander, 1998)، يتركز البول هنا بفعل التدرج الملحي عبر اللب. أما النبيب الجامع اللبي ينزل عبر المنطقة اللبية للفصيص البولي وتندمج النبيبات الجامعة مع بعضها لتكون نبيبات أكبر. تتحول بطانتها من نسيج طلائي مكعبي بسيط إلى نسيج طلائي عمودي بسيط. كل نبيب جامع يصرف لعدد من الوحدات الكلوية.

### ١-٥- القناة الجامعة **Collecting Duct**

تكون عند قمة الجزء اللبي للفصيص وتلتقي النبيبات الجامعة في قناة جامعة واحدة. يتحول النسيج الطلائي المكعبي المطبق إلى نسيج طلائي عمودي مطبق كاذب. تكون الخلايا فيه على نوعين الخلايا الأساسية **Principal cells** والخلايا البينية **Intercalated cells** تكون الخلايا الأساسية خلايا طلائية عمودية تحوي القليل من العضيات والحوصلات السائتوبلازمية تقوم بوظيفة إعادة امتصاص الصوديوم Na والماء. أما الخلايا المتداخلة فتمتاز بزوائد دقيقة على الغشاء البلازمي القمي كما يحتوي سائتوبلازمها على حوصلات سائتوبلازمية ونواة مركزية وبيوت طاقة منتشرة على كل مساحة الخلية. تقوم هذه الخلايا بوظيفة تنظيم التوازن الأحامضي-القاعدي الجهازي. تتحول الخلايا عند نهاية القناة إلى النوع الطلائي العمودي (Baumel et al., 1993 ; Verlander, 1998).

ومن الجدير بالذكر أن الطيور تملك جهاز بوابي كلوي **Renal Portal System** إضافة إلى الجهاز البوابي الكبدي الموجود في كل الحيوانات الفقرية. ومن خلال دراسة الأوعية الدموية المغذية للكلية ذات الوظيفة الإفراغية وبتتبع الدم من القلب عبر الابهر يتفرع منه زوج من الشرايين الكلوية وتتفرع داخل الكلية إلى شرايين دقيقة تزود الكليتين بالأكسجين وتسمح بترشيح الدم وإزالة الفضلات. يرى هذا النموذج لجريان الدم في اللبائن والبرمائيات والطيور والزواحف. يضاف له امتلاك كل من الطيور والزواحف والبرمائيات وبعض أنواع الأسماك لجهاز بوابي كلوي حيث يتحرك الدم من النصف العجزي للجسم خلال الكليتين في طريق عودته للقلب، ويعتبر جهازا بوابيا لأنه يبدأ من التفرعات الدقيقة للأوعية في الجزء العجزي وتتجمع في الوريد الكبير ومن ثم يتفرع ثانية لأوعية دقيقة ضمن نسيج الكليتين. تملك اللبائن جهاز بوابي كلوي خلال المراحل الجنينية فقط (Bass and Bass, 2002).

## ٢- التطور الجنيني لكلية الدجاج

ينشأ الجهاز البولي من الأديم المتوسط الوسطي **Intermediate Mesoderm** الممتد بين القطع الجسمية **Somites** والصفحة النهائية **Lateral Plate** للأديم المتوسط (Saxén, 1987) ويظهر بنفس وقت ظهور القطع الجسمية وينمو ويتطور بالتزامن معها، من الأمام باتجاه الخلف أسفل الجذع.

ويختلف عن القطع الجسمية بكونه لا يظهر تقسيمات واضحة ولا يصل بامتداده إلى مابعد منطقة خلف المذرق (AL-Awqati and Goldberg, 1998).

يصبح الأديم المتوسط الوسطي بشكل حزمة سميكة تسمى النسيج المولد للكلية **Nephrogenous mesenchyme** أو الحبل المولد للكلية **Nephrogenic cord** يمتد أسفل الجذع على أحد جانبي القناة الهضمية. عند اليوم الثالث للحضن تكوّن حافة تعرف بالحافة المولدة للكلية **Nephric ridge**، التي تكون بدايةً في الموقع الامامي للكلية القبلية أو الأمامية **Pronephros Kidney** والتي تعتبر غير عاملة، ثم إلى الخلف منها يكون موقع الكلية الوسطية **Mesonephros Kidney**، تكون عاملة خلال فترة الحياة الجنينية، وأخيراً الكلية البعيدة أو الخلفية **Metanephros Kidney**، والتي تكون عاملة بصورة كاملة عند اليوم ١٥. هذه الكلى تكون مرتبة على شكل أزواج، يميناً ويساراً (Bellairs and Osmond, 2005).

تستمر الكلية القبلية والوسطية مع بعضهما ويصعب التفريق بين بداية إحداهما ونهاية الأخرى لعدم وضوح الفاصل بينهما لذلك يطلق عليهما معا في بعض الأحيان **Nephric Kidney** لتمييزهما عن الكلية البعيدة. كل كلية مزودة بقناة إخراجية. تسمى القناة التابعة للكلية القبلية والكلية الوسطية لاحقاً، في المراحل المبكرة بقناة الكلية القبلية **Pronephric Duct** وتعرف فيما بعد خلال المراحل التالية بقناة الكلية الوسطية **Mesonephric Duct**. وقد يطلق على هذه القناة **Nephric Duct** على طول فترة كونها احد مكونات الجهاز البولي. وعند مرحلة الاستغناء عنها كقناة بولية تصبح قناة تناسلية **Wolffian Duct** ثم وعاء ناقل في الجهاز التناسلي الذكري. عند بداية تكون الكلية البعيدة تتكون قناة جديدة تعرف بقناة الكلية البعيدة **Metanephric Duct** التي ستصبح لاحقاً الحالب **Ureter** (السامرائي وربيع، ١٩٩١). من الجدير بالذكر أنه تم تقسيم العمر الجنيني للدجاج إلى مراحل عمرية على حسب فترة الحضن لتسهيل دراستها (Hamburger and Hamilton, 1951) الملحق (١).

## ١-٢- الكلية القبلية **Pronephros**

يبدأ الجزء الأمامي من **Nephric Kidney** يبدأ بالتكون خلال ٣٦ ساعة من الحضن إي عند المرحلة ١٠ (Abdel-Malek, 1950; Oppenheimer and Chao, 1984) وتنمو عموماً من مستوى القطعة الجسمية ٦ حتى القطعة الجسمية ١٣ في المرحلة ٩ حتى ١٠ وقد ذكر السامرائي وربيع (١٩٩١) أنه يمكن مشاهدتها اعتباراً من القطعة الجسمية ٥ إلى مستوى القطعة الجسمية ١٦. وتصبح مفصولة في الجزء

الظهري لتكون القناة الكلوية، والجزء البطني الذي يكون النبيبات (Hiruma )  
 (and Nakamura, 2003) التي قد تتكون قبل القناة كما أشار لذلك كل من Mitchell et al.,  
 (2007) و (Kuure et al., (2000) عند المرحلة ١٤ اصل الكبيبات الخارجية يتكون في المرحلة ١٥  
 ببروز بعض الخلايا الطلائية عند فتحة الفم الكلوي للنبيب ويتجه بالتدرج إلى الخلف حتى المرحلة ١٨.  
 وتشير الدراسات إلى أن الكلية القبلية في الدجاج تنشأ نتيجة لإشارات ثانوية من القطع الجسمية الأمامية  
 (Mauch et al., 2000) وفي دراسات سابقة (Brennan et al., 1999) بأن الأديم الظاهر يمكن إن  
 يكون محفزاً لتكوين كبيبة الكلية القبلية فقط ولا يساهم في تحفيز نبيباتها كما أشار إلى ذلك Anna et  
 al.,(2006) فيما أكد Obara-Ishihara et al., (1999) على أن للأديم الظاهر دوراً أساسياً في عملية  
 تمايز القناة الكلوية. ويعتقد أنه عند بداية المرحلة ١٣ تبدأ الكلية القبلية بالتفكك والاضمحلال من الأمام باتجاه  
 الخلف وتصبح غير موجودة تماما عند اليوم الثامن من الحضان (Romanoff, 1960) بينما أكدت  
 دراسات لاحقة إن عدداً قليلاً من الكبيبات الخارجية جيدة التطور مع خصلة وعائية لوحظت عند مستوى  
 القطعة الجسمية ١٣ حتى القطعة ١٥ في المرحلة ٢٣ وبعدها، تركيبها الدقيق يشابه تماماً الكبيبة بالكلية  
 العاملة في الدجاج الناضج والكلية الوسطية العاملة في أجنة الدجاج بعمر ثمانية أيام (Jacob et  
 Hiruma and al.,1977; Hiruma and Nakamura, 2003) من الجدير بالذكر أن  
 (2003) nakamura قد أشار إلى أن الكلية القبلية قد تكون عاملة بطريقة أو بأخرى مثل الكلية الوسطية  
 لفترة قصيرة حتى المرحلة ٢٩ بعدها تتحلل وتتلاشي الكبيبات الخارجية عند المرحلة ٣٠ أو ٣٤. كما إن  
 لقناة الكلية القبلية دوراً بوصفها مكوناً مركزياً للتطور في النظام التناسلي البولي إذ إنها تحفز النبيبات الجديدة  
 في الموقع الوسطي والنسيج المولد المجاور وتتحول فيما بعد لتكون قناة تعرف Wolffian duct أحد  
 مكونات الجهاز التناسلي الذكري وتختفي وتتلاشى في الإناث (Sainio et al., 1997; Gilbert S.,  
 2006).

## ٢-٢ - الكلية الوسطية Mesonephros

تتراكب الكلية الوسطية مع موقع الكلية القبلية وتمتد من القطعة الجسمية ٩ حتى القطعة الجسمية ١٥ وقد  
 ذكر السامرائي وربيع (١٩٩١) أنه يتحدد نمو الكلية الوسطية ما بين القطعة الجسمية ١٣ إلى القطعة الجسمية  
 ٣٠, تبدأ بالتسلسل من الأمام باتجاه الخلف مشابهة لطريقة تكون الكلية القبلية, تنشأ نبيباتها ككتلة كروية من  
 الخلايا الناتجة عن الحبل المكون للكلية nephrogenic cord تمتد باتجاه الخلف وتتجوف كل كتلة من

النسيج المكون للكلية الوسطية منتجة حويصلات ترسل امتداداً صلباً يتحد مع قناة الكلية الوسطية ثم تنفتح النبيبات وتنمو منحنية على شكل حرف S، تكبر النهاية الطليقة للنبيب ويصبح رقيق الجدران، حينئذ ينبعج احد جوانبه بواسطة عقدة من الأوعية الدموية التي تكون الكبيبة وبذلك يتكون كوب مزدوج الجدران هو محفظة الكبيبة أو محفظة بومان (الشيخلي وفهمي، ١٩٨١). تكون الكلية الوسطية عاملة وظيفياً من اليوم ٥ حتى اليوم ١١ من الحضان وتبدأ في إنتاج الإدرار بعد المرحلة ٢٥ لكن قبل إن ينضج تركيب الوحدة الكلوية بصورة تامة (Narbaitz and Kapal, 1986). ويشير بعض الباحثين إلى إن الكلية الوسطية في الدجاج ربما تفقد وظيفتها في بداية مراحل تفككها واضمحلالها عند حوالي اليوم ١٥ من الحضان (Carretero et al., 1995) وتوصف كبيبات الكلية الوسطية في مرحلة التفكك بكون أوعيتها الدموية الدقيقة أكثر سماكاً وتعرجاً ووفرة مما كانت عليه في الكبيبة الطبيعية، وكذلك تتلاشى الخلايا القديمة (Carretero et al., 1995).

ويحفر التكوين الأول للكلية القبلية قبل المرحلة ٨ بإشارات من صفيحة الأديم المتوسط المقسمة المجاورة Paraxial segmental plate mesoderm (Mauch et al., 2000)، من خلال تحولات الأديم المتوسط الوسطي إلى نسيج الكلية القبلية. فعند فصل الأديم المتوسط الوسطي عن الأديم المتوسط المكون للقطع الجسمية تفشل الكلية القبلية في التطور والتمايز. وبالمقابل فإن وجود أو فقدان الأنبوب العصبي Neural tube أو Notochord أو الصفيحة النهائية Lateral plate لايؤثر في تطور منطقة الكلية القبلية.

من المحتمل إن تحفز الكلية الوسطية للتكون من قبل القناة الكلوية Nephric Duct. لم يحدث تمايز للكلية الوسطية عند إزالة وقطع أجزاء من القناة الكلوية أو عند إعاقة هجرة خلايا القناة الكلوية (Gruenwald, 1941; Bishop-Calame, 1965)، هذا ما أشارت إليه معظم التجارب، بينما لم تدعم براهين تجارب أخرى هذه الفكرة بل أكدت إمكانية التحفيز من قبل أنسجة أخرى مثل الأديم الباطن للقناة الهضمية (Croisille et al., 1976).

تتكون الوحدة الكلوية Nephron نسيجياً من مكونات أساسية هي:

أولاً: الكبيبة **Glomerulus**، خصلة من الأوعية الدقيقة التي تحمل الدم الوارد وتتكون كأوعية متطاولة من الأبهري الظهرى **Dorsal aorta**. وتكون واضحة في الكلية الوسطية والبعديّة وهي مواقع ترشيح الدم.

ثانياً: النبيبات الدانية **Proximal tubules** والقاصية **Distal tubules** فيها يتم إعادة امتصاص الماء وبعض الأملاح وعبرها ينتقل الراشح إلى النبيبات الجامعة.

ثالثاً: القناة الجامعة **Collecting duct** تتكون نتيجة اتحاد النبيبات القاصية. وهي بدورها تتداخل مع القناة الكلوية **Nephric duct** أو قناة الكلية البعيدة **Metanephric duct** وتنقل الراشح بعيداً عن الكلية (Brändli, 1999; Vize et al., 2003; Ryffel, 2003; Jones, 2005).

يمر هذا التركيب الأولي للوحدة الكلوية بعدة تحولات في مراحل لاحقة. تكون الكبيبة لمنطقة الكلية القبلية واضحة لأول مرة في المرحلة ١٧ (Abdel-Malek, 1950)، لكن النبيبات الكلوية تكون غير واضحة تماماً كما أن الأوعية الدموية في الكبيبة لا تكون مستمرة مع الأبهري. ولهذا تعتبر الكلية القبلية غير عاملة وظيفياً. تتطاول النبيبات الكلوية للكلية الوسطية التي تمتد من الكبيبة إلى القناة الكلوية، لتكون تركيباً شديد الالتواء يتألف من منطقة قريبة وأخرى بعيدة، وأجزاء وسطية واضحة في عمر ٧ أيام من الحضن (Zemanova and Ujec, 2002)، وتتضمن جزءاً بعيداً غير مشابه للجزء القريب، حيث أنه يمثل موقعاً لعمليات النقل الفعال، تترشح نواتج الإخراج من الدم خلال الكبيبة وتعبر إلى القناة الكلوية.

بينت الدراسات وجود نوعين من الكبيبات الداخلية والخارجية **Internal and external glomeruli**، ويمكن التمييز بينهما بأن الكبيبة الخارجية تتكون أولاً وتكون الكتل النسيجية المولدة للكلية معلقة بحرية في تجويف الجسم. تكوّن الحافة المولدة للكلية. إما الكبيبة الداخلية التي تظهر لاحقاً تمتد ضمن الحافة المولدة للكلية وتكون كل كبيبة مفردة مغلقة بمحفظة، تكوّن الكبيبة الداخلية مع محفظتها جسيمة مالبيجي **Malpighian corpuscle**. تميز الكبيبة الخارجية الموقع الأكثر تقدماً للإمام أو الموقع القبلي **Pronephric region** بينما تميز الكبيبة الداخلية موقع الكلية الوسطية والبعديّة.

تنمو القناة الكلوية وتتطور، مثل الكلية، من الأديم المتوسط الوسطي وتكون واضحة بعد حوالي ٣٠ ساعة من الحضن عند المرحلة ٩. وخلال ٣٠ ساعة التي تليها تتطاول بثبات وتندمج مع المذرق عند المرحلة ١٧. هناك عدة احتمالات للطرائق التي تتطاول بها القناة، وهي تشمل تمايز الأديم المتوسط الوسطي. إضافة الخلايا من الصفيحة النهائية وارتفاع معدل الانقسام الاعتيادي **Mitosis** وربما تطاول الخلايا نفسها،

وأخيراً هجرة الخلايا **Mesodermal cell** عند النهاية العجزية. تدعم الدلائل بقوة فكرة إن الهجرة تلعب دور مهم في هذه العملية ( **Bellairs et al., 1995** ) والتي تتركز على نتائج تجارب المقاطع النسيجية ( **Bishop-Calame, 1965** ) وتأثيرات التحطم عند النهاية العجزية ( **Boyden, 1927; Jacob and Christ, 1978** )، وبتركيب القناة في الإنتاج التجريبي للدجاج وطائر السلوى ( **Martin, 1971** ) **Quail**. تصبح القناة أثناء تطولها مكونة من نسيج طلائي لكن تبقى نهايتها الخلفية ذات نسيج مولد غير متمايز. تباينت آراء الباحثين حول كون القناة الكلوية تكونت قبل ( **Jarzem and Meier, 1987** ) أو بعد ( **Abdel-Malek, 1950** ) تكون أول وحدة كلوية للكلية القبلية. أي أن السؤال الأساسي هو إن كانت القناة تنشأ من الوحدات الكلوية أو العكس؟! اعتمدت الإجابة عن هذه التساؤلات على دلائل مظهرية بصورة كبيرة باستخدام المجهر الإلكتروني الماسح **Scanning electron microscop** والكيمياء الخلوية المناعية **Immunocytochemistry**، وتوصلت إلى أن القناة تبدأ بالتكون قبل الوحدات الكلوية ( **Lear, 1993** ).

يمتد جيب الكلية البعدية (الذي يصبح لاحقاً الحالب) من النهاية الخلفية للقناة الكلوية قريباً من موقع اتصالها بالمزرق ويبدأ بالتكون عند نهاية اليوم ٤ من الحضان. يتجه بامتداده ظهرياً إلى الأمام ويمر ملاصقاً وموازيًا للقناة الكلوية ولكن يفصلهما الوريد الأساسي الخلفي. ومن الصعب تحديد كيفية وصول قناة الكلية البعدية للغرض منها، نظراً لعدم تشابه القناة الكلوية التي تسير باتجاه النهاية الخلفية وقناة الكلية البعدية التي تسير بعيداً عنها. يبدو وكان القناة الكلوية وقناة الكلية البعدية تكون إما مستجيبة للإشارات المختلفة في المحيط، أو بان هناك تغيرات مهمة في التوزيع للإشارات المحيطة في الوقت الفاصل بين إكمال الهجرة للقناة الكلوية وبدايتها لقناة الكلية البعدية ( **Bellaris and Osmond, 2005** ).

## ٢-٣- الكلية البعدية **Metanephros**

وتبدأ بالنشوء والتطور بعد قناتها بالتماس مع الجزء الخلفي الطرفي للأديم المولد للكلية **nephrogenic mesoderm**، دون أن تندمج في الكلية الوسطية تمتد بين القطع الجسمية ٣١ حتى القطعة الجسمية ٣٣ (السامرائي وربيع، ١٩٩١). ومبدأ ظهورها يكون مشابهاً لما في اللبائن حيث إنها تمتد بعيداً للخلف في الجسم. وكما في حالة الكلية الوسطية تحتوي الكلية البعدية على تجمعات من النبيبات التي تصب في قناة مشتركة كذلك للكلية البعدية اصل مزدوج. يطرأ على قناة الكلية الوسطية انحناءً حاداً قبل اتصالها بالمزرق مباشرةً وعند هذه الزاوية ينشأ ما يسمى بالبرعم الحالب **Ureteric bud** موقعه ظهرياً

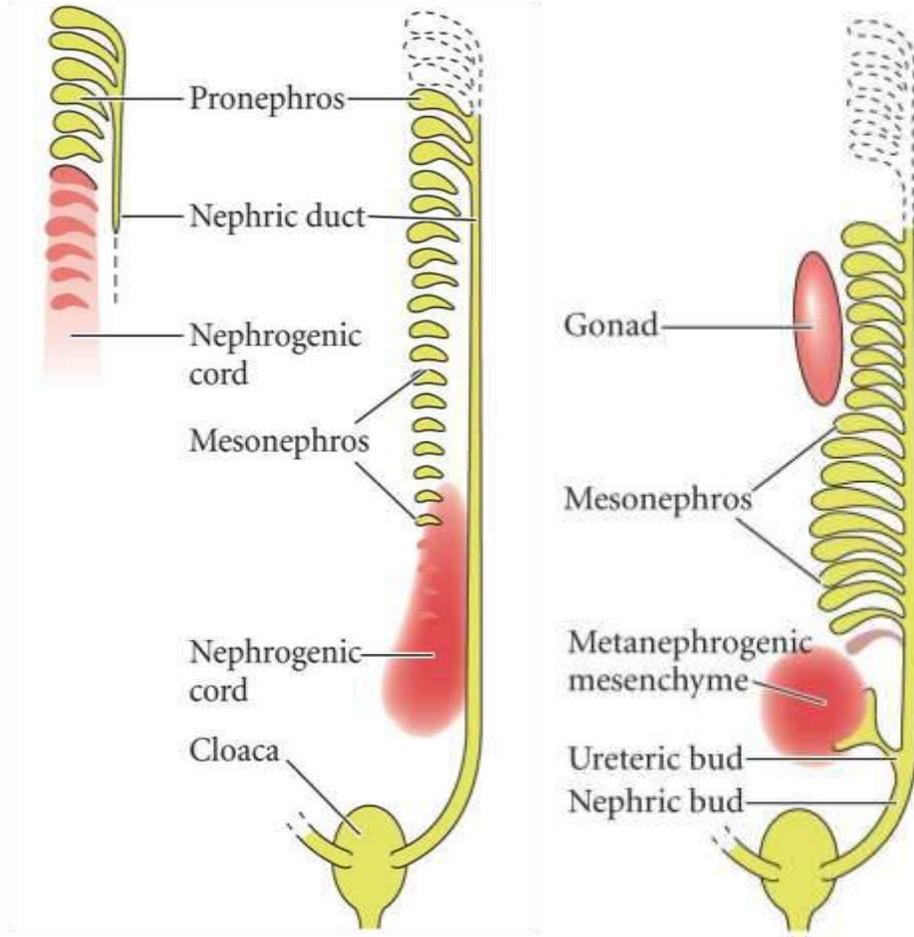
بعض الشيء ويكون بشكل برعم أجوف ينمو أولاً باتجاه الظهر ثم يتحول إلى الاتجاه الرأسي، ثم يندفع البرعم الحالبى إلى داخل النسيج المولد للكلية البعديه ويحثه لينكاثف ويتميز بينما يحث النسيج المولد للكلية البرعم الحالبى ليتطاول ويتفرع وينمو (Chi, 2007). النسيج المولد للكلية البعديه هو الجزء الخلفى الأقصى للحبل المكون للكلية وتسمى الكتلة المكونة للكلية البعديه **metanephrogenic mass**، تنفصل هذه الكتلة على الفور من النسيج المكون للكلية الوسطية **mesonephrogenic tissue** وتطوق نهاية البرعم الحالبى على هيئة قنسوة **cap** (Pohl et al., 2000; Sariola, 2002; Pohl et al., 2002) تتكون من طبقتين مختلفتين في الكثافة تتميز الطبقة الداخلية الكثيفة إلى نبيبات إفرازية أو مايعرف بالوحدات الكلوية **nephrons**، بينما تصبح الطبقة الخارجية الرخوة نسيج ضام خلالي للكلية الذي يحوي خلايا مولدة للكلية والمحفظة المغلفة للكلية. إذا أعيق اتصال القناة الكلوية مع المذرق تجريبيا لوحظ عدم تكون قناة الكلية البعديه وكذلك عدم تكون الكلية البعديه نفسها. هذا يبرهن على أن الكلية البعديه تحفز للنشوء من قبل جيب الكلية البعديه (Kuure, 2007).

وعلى الرغم من أن النسيج المولد للكلية البعديه يكون في أصله مستمراً مع الكلية الوسطية فإن الكلية البعديه تصبح مفصولة من خلال تحطم المواقع الرابطة خلال 4-5 أيام. إن بعض أوردة الكلية الوسطية التي تغذيها تتحطم على طول الكلية نفسها، وتغزو أوردة أخرى الكلية البعديه الناشئة.

تتكون الكلية البعديه تتكون جزئياً من النهاية الخلفية الطرفية للنسيج المولد للكلية وجزئياً من قناة الكلية البعديه. يعطي النسيج المولد للكلية الجسيمات الكلوية والنبيبات القشرية وكذلك المحفظة والنسيج الضام الخلالي للكلية، بينما تعطي قناة الكلية البعديه النبيبات اللبية أو النبيبات الجامعة والحالب. ويتداخل النسيج أطلاني لقناة الكلية البعديه مع النسيج المولد للكلية (Gilbert, 2000). تزود الكلية بالدم عن طريق الأوعية المتفرعة من الابهر الظهرى. بمرور الوقت يمتد النسيج المولد للكلية البعديه، وتبدأ قنواتها بالتفرع بأسلوب معاكس للنمط المعتاد في تطور الأعضاء بان تكون التفرعات الخلفية هي أول من يتكون يتبعها تصاعديا تكون الوحدات الأمامية واحدة تلو الأخرى. وهذا يفسر حقيقة كون القناة متصلة من المنطقة الخلفية بداية. النسيج المولد للكلية البعديه يتألف من منطقتين: الداخلية **Inner Zone** الممتدة بين المنطقة الخارجية **Outer Zone** وقناة الكلية البعديه. تتكون المحفظة الابتدائية للكلية من المنطقة الخارجية في خلال 7 أيام كل تفرع لقناة الكلية البعديه يحفز مايجاوره لتكوين عنقود من الخلايا يتكون من المنطقة الداخلية. ويتكون تجويف بداخل كل عنقود خلوي يتحول فيما بعد إلى حويصلة طلائية. تتطاول كل حويصلة مكونة شكل الحرف **S** أو شكل الضمة. يندمج الجزء القريب من النبيب الإفرازي مع النبيب الجامع، بينما يصبح الجزء البعيد الجسيمة الكلوية. تهاجر بعض الخلايا المولدة إلى مناطق ما بين التواءات الحوصلات ذات الشكل **S** أو

الضمة لبداية عملية تكوين كيببات مشتركة مع الجزء النبيبي القريبة من هذه الحويصلات (Loughna et al., 1997; Loughna et al., 1998) أما الجزء البعيد منها فيساهم في محفظة بومان والخلايا القديمة المتخصصة التي تغطي الأوعية الدموية الدقيقة في الكبيبة الناضجة وتساهم في عملية ترشيح الإدرار الأولي (Wartiovaara et al., 2004) كما ترافق الكبيبة خلايا عضلية ملساء متخصصة تعرف **Mesangial cells** تنشأ من النسيج المولد القريب (Itäranta, 2007). اهتمت الدراسات بأصل الخلايا الطلائية الكلوية والتي يكون منشأها من النسيج المولد للكلية البعيدة أو من خلايا البرعم الحالي, أما باقي الخلايا في الكلية فقد بين (Oliver et al. (2002 أن أصلها هو وجود خلايا جذعية كلوية في النسيج المولد للكلية البعيدة. وتبدأ الكلية بالتكامل والنضج وعند اليوم ١١ تكون قد أتمت بناء النبيبات الإفرازية وبدأت عملها الإخراجي. تغذى الكبيبة بفروع منقسمة من الابهر الظهري.

خلال ٥-٦ أيام من الحضان, ينبسط جدار المذرق ليبتلع النهاية الخلفية لقناة الكلية البعيدة وتصبح ممتصة, نتيجة لكل هذا تكتسب القناة فتحة مستقلة عن القناة الكلوية في المذرق. تصبح فيما بعد قناة الكلية البعيدة الحالب. هذه العملية مشابهة لما في اللبائن ماعدا كون الطيور تحتفظ بالمذرق ولا تكون المثانة (Bellairs and Osmond, 2005).



A → B → C →

شكل (1): مراحل تكون الكلية (A) الكلية القبلية. (B) الكلية الوسطية. (C) الكلية البعيدة.  
(saxen, 1987).

## المواد وطرائق العمل

1- جمع نماذج البيض Collection of eggs samples

استخدمت في الدراسة أجنة دجاج اللحم *Gallus gallus* بواقع ٥ أجنة طبيعية لكل عمر مأخوذة كل ٢٤ ساعة اعتباراً من اليوم ٥ حضن إلى اليوم ١٩ من الحضن وقد حضنت في درجة حرارة ٣٧,٥ م° ± ٠,٥ م° ورطوبة ٤٠%-٧٠%. أخذت الأجنة من بيض ملقح لشركة بابل في الديوانية وكان مجموع عدد الأجنة ٧٥ جنيناً.

## ٢- فصل الأجنة Separation of embryos

تم استخراج الأجنة من البيض بالطريقة التالية: بعد فحص البيضة لتحديد موقع الجنين جرى تثبيت البيضة بصورة محكمة فوق اي سطح ثابت لضمان عدم تحركها أثناء إستخراج الجنين والبدء بكسر الغشاء الخارجي لها فوق الجنين وبحذر بواسطة مقص جراحي صغير مدبب، ثم قطع الكيس المحي حول الجنين ورفع الجنين بدقة وتم نقله إلى محلول ملحي 0.7% المحضر حسب الملحق (٢) وإزالة الأغشية حوله ليكون جاهز لوضعه في المحلول المثبت. وبهذه الطريقة يمكن المحافظة على أنسجة الجنين أثناء استخراجها خصوصا في المراحل المبكرة من العمر (Bronner-Fraser, 2008).

## ٣- تثبيت العينات Fixation of samples

استخدم في التثبيت محلول كارنوي Carnoy's fluid . نقلت النماذج بعد إزالة الاغشية التي حولها من المحلول الملحي ٠,٧% الى حامض الخليك ٠,٤% وتركت في درجة حرارة الغرفة لمدة ساعتين وضعت بعدها بالتلاجة لمدة ٢٤ ساعة ثم وضعت في المحلول المثبت (محلول كارنوي) لمدة ٢٥ دقيقة نقلت بعدها الى كحول ايثيلي بتركيز ٩٥% لحين استخدامها (Bancroft and Stevens, 1982).

## ٤- تحضير المقاطع النسجية Preparation of histological sections

حضرت المقاطع النسجية بالطريقة الروتينية وفق ما جاء في (Luna., 1968; Drury et al ., ) (1976; Bancroft and Stevens, 1982) وكالاتي:

### ٤-١- الغسل Washing :

نقلت العينات لعدة مرات في كحول ايثيلي بتركيز ٩٥% لإزالة المثبت نهائيا من العينات.

### ٤-٢- الانكاز Dehydration :

مررت العينات بتركيز متصاعد للكحول الايثيلي ونقلت من التركيز ٩٥% إلى التركيز ١٠٠% لمدة

٦٠ دقيقة.

#### ٣-٤- الترويق Clearing :

روقت العينات بالزايلين لمدة اقل من ٥ دقائق.

#### ٤-٤- التشرب او الارتشاح Infiltration :

وضعت النماذج في مزيج من مادة الترويق وشمع بارافين درجة انصهاره ٥٦-٥٨ م° ووضعت في الفرن الكهربائي بدرجة ٦٠ م° وتركت لمدة (١٥) دقيقة ثم نقلت الى الشمع وتركت لمدة ٢-٣ ساعة يتم خلالها استبدال الشمع بشمع جديد في كل ساعة.

#### ٥-٤- الطمر Embedding :

طمرت العينات بالنوع نفسه من شمع البارافين باستخدام قوالب الصب ذات شكل الحرف L اللاتيني وعلمت كل عينة لتكون جاهزة للتقطيع بجهاز المشراح الدوار Rotary microtome.

#### ٦-٤- التشذيب والتقطيع Trimming and sectioning :

شدبت القوالب وثبتت على جهاز التقطيع النسجي أو المشراح الدوار Rotary microtome وقطعت بسمك ٥ مايكروميتر ونقلت الأشرطة الناتجة إلى حمام مائي بدرجة حرارة ٤٥ م° لغرض فرش المقطع وحملت المقاطع على شرائح زجاجية معلمة بعد مسحها بطبقة خفيفة من زلال ماير Mayer albumine وتركت على الصفيحة الساخنة hot plate بدرجة ٣٧ م° لمدة ٢٤ ساعة لتكون جافة وجاهزة للصبغ.

#### ٧-٤- الصبغ Staining :

صبغت الشرائح بصبغة الهيماتوكسولين Haematoxylin والايوسين المائي Aqueous eosin حيث يلون الهيماتوكسولين المكونات الحامضية للنسيج مثل الحامض النووي أي أنها تعتبر من الصبغات الخاصة بالنواة وتبدو النواة في المقاطع بلون ازرق او بنفسجي مزرق اما الايوسين فانها تصبغ المكونات القاعدية فتعطي كريات الدم الحمراء لون احمر غامق يميل للبرتقالي اما الغضروف فيظهر وردي فاتحاً بينما تكون العضلات الملساء بلون وردي غامق وتلون هذه الصبغة كل المركبات التي لا تتقبل الهيماتوكسولين.

حضرت الصبغة وفق طريقة (Bancroft and Stevens, 1982)

لونت المقاطع النسجية حسب الخطوات الآتية:

٤-٧-١- أزيل الشمع بوضع المقاطع النسجية في مادة الزايلين وعلى مرحلتين ولمدة لا تزيد على ١٠ دقائق لكل مرحلة.

٤-٧-٢- نقلت الشرائح الى سلسلة تنازلية من تراكيز الكحول الايثيلي (١٠٠% , ٩٠% , ٨٠% , ٧٠% , ٥٠%) ولمدة دقيقتين لكل تركيز ثم نقلت الى ماء مقطر ولمدة دقيقتين ايضاً.

٤-٧-٣- وضعت الشرائح في ملون الهيماتوكسولين لمدة ٣ دقائق ثم غسلت بماء الحنفية Tap water بعدها وضعت في ملون الايوسين لمدة قليلة جدا ١٠ ثواني تقريباً غسلت بعدها بالماء المقطر.

٤-٧-٤- مررت الشرائح بعدها بسلسلة تراكيز متصاعدة للكحول الايثيلي (٧٠% , ٩٠% , ١٠٠% , ١٠٠%) نقلت بعدها لمادة الزايلين لمدة دقيقتين لكل مرحلة.

٤-٨- التحميل Mounting :

حملت الشرائح باستخدام كندا بلسم Canada balsam مع الانتباه لعدم تكون فقاعات على المقطع عند وضع غطاء الشريحة وتركت ٢٤ ساعة لتجف جيداً.

٥- فحص ودراسة الشرائح والتصوير

فحصت وصورت الشرائح بالمجهر الضوئي المركب المزود بكاميرا تصوير ملحق رقم (٣) تحت قوى تكبير مختلفة. تمت متابعة التطورات النسجية للكلية الوسطية والبعدية في اجنة الدجاج اللاحم كل ٢٤ ساعة من اليوم الخامس حتى اليوم التاسع عشر من الحضان وسجل الوصف النسجي والتغيرات المجهرية التطورية الحاصلة بكلا الكليتين من تقدم في التطور أو اضمحلال.

٦- القياسات Measurements

تمت القياسات اعتماداً على ما جاء في (Bancroft and Steven 1982) باستخدام المجهر المركب والقرص العيني Microoculometer المدرج وقد عيرت العدسة العينية Ocular وفق ما جاء في (Galigher and Kozloff, 1964) باستخدام مسطرة العايرة Stage ومن خلال المعادلة الآتية:

$$L = S / O$$

حيث ان:

**L** = طول كل وحدة على العدسة العينية مقاسة بالمايكرومتر.

**S** = عدد وحدات مسطرة المعايرة المطابقة لوحدات العدسة العينية.

**O** = عدد وحدات العدسة العينية المطابقة لمسطرة المعايرة.

ولكل عمر جنيني شملته الدراسة تم قياس أقطار الكليتين الوسطية والبعدية، ومعدل قطر الكبيبة، وسمك طبقات محفظة بومان، ومعدل قطر النبيب الداني، ومعدل قطر النبيب القاصي، ومعدل قطر النبيب الجامع ومعدل قطر القناة الجامعة. وجرى اخذ المعدل والخطأ القياسي للقراءات.

## النتائج

### ١- الوصف النسجي

#### ١-١- اليوم ٥ من الحضن:

تبين الصورة (١) أن نسيج الكلية في هذه المرحلة من العمر الجنيني يتألف بصورة أساسية من مكونات الوحدة الكلوية ويفتقر إلى النسيج الحشوي ويبدو بصورة واضحة كنسيج مفكك نظراً لوجود المسافات الواسعة الانتشار بين الخلايا. تُظهر المقاطع النسجية إن الكبيبات في هذا العمر من الحضن جيدة التكوين لكنها تبدو غير مغمدة بمحفظة بومان، كما أن الأجزاء الإفرازية مؤلفة من نسيج طلائي مكعبي مهذب في النبيبات الملتوية الداني ونسيج طلائي مكعب بسيط غير مهذب في النبيبات الملتوية القاصي تليها النبيبات الجامعة التي تكون ذات نسيج طلائي مكعبي

بسيط يميل أحيانا ليكون عمودياً بسيطاً وذا سطح أملس, ثم القناة الجامعة ذات النسيج الطلائي المكعبي البسيط عند نهايتها الأمامية وأظهرت المقاطع أنها تميل لتكون الأقرب إلى النسيج أطلائي العمودي كلما اتجهنا إلى النهاية الخلفية من القناة إلى إن يوصف النسيج بكونه نسيجاً عمودياً مطبقاً كاذب.

### ٢-١- اليوم ٦ من الحضن:

يظهر نسيج الكلية الوسطية في هذا العمر من الحضن مشابه لما هو عليه في عمر ٥ أيام حيث لا يحتوي على نسيج حشوي واضح ويقتصر على خلايا قليلة العدد تنتشر بين النيبات وجسيمات ماليجي للوحدات الكلوية كما لاحظنا التكوّن الأول لمحظة بومان التي بدت تحيط الكلية بصورة واضحة صور (٢ ، ٣).

كما نلاحظ أول ظهور ونشوء الكلية البعيدة في المنطقة المحددة بين القطع الجسمية ٣١ إلى ٣٣. يكون اصل نبيباتها مشابه لأصل نبيبات الكلية الوسطية، وتظهر في الوقت الذي تكون فيه الكلية الوسطية قائمة بوظيفتها.

بينت المقاطع النسجية إن الكلية البعيدة تكون ذات نسيج حشوي جيد النمو وأكثر كثافة من الكلية الوسطية يضم الخلايا المولدة للكلية منتشرة بين تجمعات خلوية في بداية التمايز إلى جسيمات ماليجي ونيبات إفرازية ونيبات وقنوات تصريف كما لم يلاحظ تجويف أي من النبيبات أو القنوات في كل المقاطع النسجية المدروسة.

### ٣-١- اليوم ٧ من الحضن:

بينت المقاطع النسجية للجنين في هذا العمر أن الكلية الوسطية تكون جيدة النمو والتكون وتبدو الوحدات الكلوية بكامل مكوناتها من جسيمات ونيبات ملتوية ونيبات تصريف مع انتشار لأعداد وان كانت محدودة لخلايا النسيج الحشوي بين هذه الوحدات الصور (٤ ، ٥). ويبدو نسيج الكلية البعيدة بخلايا أكثر تمايزا إلى مكونات الوحدة الكلوية من جسيمات ونيبات ملتوية ونيبات

تصريف. ومن خلال هذه الدراسة تبين أن تجاويف النبيبات المختلفة للوحدات الكلوية تظهر لأول مرة عند هذا العمر من الحضن.

#### ٤-١- اليوم ٨ من الحضن:

تبدو الكلية الوسطية في المقاطع النسجية للجنين جيدة التكوين إذ يظهر نسيجها متراص الخلايا وكذلك تظهر نبيباتها وجسيماتها واضحة وجيدة النمو. أما الكلية البعيدة في هذا العمر الجنيني فإنها تبدو أكثر تمايزاً ويمكن ملاحظة تجاويف نبيباتها بوضوح وانتشارها على مساحة النسيج الكلوي كما تبدو الجسيمات الكلوية جيدة النمو وكبيباتها ملتفة الأوعية الدقيقة بصورة أكثر تعقيداً الصورة (٦ ، ٧). ونلاحظ بوضوح في الصورة (٨) نسيج الكبيبة ومحفظة بومان والنبيب الملتوي القاصي والتركيب النسيجي للجهاز المجاور للكبيبة كما ان الصورة (٩) تبين النسيج العمودي المطبق الكاذب للقناة الجامعة.

#### ٥-١- اليوم ٩ من الحضن:

تظهر المقاطع النسجية زيادة واضحة في مساحة الكلية الوسطية وانتشار جيد للأوعية الدموية الدقيقة المغذية للنسيج. مع تجمعات لخلايا حشوية بين الوحدات الكلوية. كما تظهر الكلية البعيدة أكثر كثافة مع انتشار الوحدات الكلوية دون أن نلاحظ أي مسافات لاخلوية تفصل بين خلايا النسيج أي إن النسيج يميل ليكون أكثر نضجاً مع مرور فترة الحضن الصورة (١٠ ، ١١). كما تبين الصورة (١٢) شكل الكبيبة والنبيب الملتف القاصي والنبيب الملتف الداني والجهاز المجاور للكبيبة.

#### ٦-١- اليوم ١٠ من الحضن:

تظهر المقاطع النسجية للكلية الوسطية في هذا العمر مشابهة نسجيا للجنين في اليوم ٩ من الحضن صور (١٣ ، ١٤) حيث تكون الكلية جيدة النمو ومتراصة الخلايا الحشوية تنتشر خلالها الوحدات الكلوية. أما الكلية البعيدة فتظهر زيادة واضحة لمساحتها في المقاطع النسجية وتكون الوحدات الكلوية أكثر عددا واكبر حجما ومنتشرة ضمن نسيج متراص الخلايا مكون من خلايا حشوية لنسيج الكلية وخلايا مولدة لمكونات النسيج غير متخصصة.

#### ٧-١- اليوم ١١ من الحضن:

يبدو نسيج الكلية الوسطية في الصور (١٥ ، ١٦) للمقاطع النسجية للجنين مفككاً ونلاحظ تحلل بعض الخلايا المكونة للنبيبات وزيادة المسافة بين طبقتي المحفظة الكلوية وتميل خلايا الطبقة الاحشائية لمحفظة بومان للتحول إلى نسيج طلائي حرشفي بسيط. أما الكلية البعيدة فتزداد مساحتها ضمن المقطع النسيجي وتمتد بالاتجاه الخلفي للجسم وتنتشر فيها بصورة كبيرة الوحدات الكلوية التي تبدو واضحة جدا في هذه المرحلة وتظهر تجاويف النبيبات بصورة اكثر وضوحا في المقطع النسجي.

#### ٨-١- اليوم ١٢ من الحضن:

تظهر الكلية الوسطية في المقاطع النسجية كنسيج مفكك وتبدو الكبيبات لجسيمات مالبيجي اكبر حجما نتيجة لتفكك القوى الرابطة بين الخلايا كما أن التحلل يشمل أيضا النبيبات والنسيج الحشوي للكلية. وتبدو الكلية البعيدة اكبر مساحة في المقطع مع انتشار الوحدات الكلوية التي تظهر كل أجزائها الإفرازية والتصريفية بوضوح على مجمل مساحتها صور (١٧ ، ١٨).

#### ٩-١- اليوم ١٣ من الحضن:

يبدو نسيج الكلية الوسطية شاحب الخلايا نتيجة لقلّة السكريات المخاطية المتعددة فيها وتحلل معظم أنويتها وتفكك نسيج الوحدات الكلوية بصورة واسعة. بينما تكون الكلية البعدية أكبر حجماً وجيدة النمو حيث أن الوحدات الكلوية واضحة الأجزاء كما تبدو كبيباتها صغيرة الحجم نتيجة لشدة التفاف أوعيتها الدقيقة الصور (١٩ ، ٢٠). يظهر في الصورة (٢١) نسيج الكبيبة والنسيج الطلائى المكعب البسيط المهذب للنيبب الملتف الداني والنسيج الطلائى المكعب البسيط غير المهذب للنيبب الملتف القاصي وكذلك النسيج الطلائى العمودي البسيط للنيبب الجامع.

#### ١٠-١- اليوم ١٤ من الحضن:

خلال دراسة المقاطع النسجية صور (٢٢ ، ٢٣) سجل اختفاء الكلية الوسطية بصورة كاملة من المقاطع النسجية في هذا العمر الجنيني مع زيادة واضحة في مساحة الكلية البعدية في المقاطع التي تنتشر على كل مساحتها الوحدات الكلوية جيدة التطور.

#### ١١-١- اليوم ١٥ يوم الحضن:

بدراسة المقاطع النسجية لهذا العمر الصور (٢٤ ، ٢٥) إن النسيج الكلوي الذي يقتصر على الكلية البعدية التي تعتبر الكلية الدائمة مشابهة للنسيج في عمر ١٤ يوماً وتنتشر فيه الوحدات الكلوية بصورة كثيفة وواضحة مع قلّة النسيج الحشوي بين الخلايا الذي يفسر بتمايز معظم الخلايا المولدة المنتشرة في هذا النسيج إلى المكونات الأساسية للوحدات الكلوية والنسيج الكلوي المتخصص.

#### ١٢-١- اليوم ١٦ من الحضان:

يصبح نسيج الكلية الدائمة أكثر نضجا وتمايزا ويظهر في المقاطع النسيجية جيد النمو والتركييب مع انتشار واسع للوحدات الكلوية التي تكون أجزاءها الإفرازية والتصرفية واضحة كما سجلت زيادة واضحة في حجم الكلية الممتدة في المقطع النسيجي مع تراص خلايا النسيج الحشوية وخلايا النسيج الطلائي المكون للأجزاء الإفرازية والتصرفية للوحدة الكلوية الصور (٢٦ ، ٢٧).

#### ١٣-١- اليوم ١٧ من الحضان:

يظهر في المقاطع نسيج الكلية الدائمة مشابهاً لنسيج الكلية في العمر ١٦ يوماً حضان حيث انه يكون متراص الخلايا بأنواعها المختلفة الحشوية والمولدة والمكونة للأنسجة الطلائية للوحدات الكلوية مع زيادة في حجم الكلية على مساحة المقطع. صور (٢٨ ، ٢٩).

#### ١٤-١- اليوم ١٨ من الحضان:

يزداد نسيج الكلية البعدية حجماً في المقاطع المدروسة مع تراص لخلايا النسيج بمرور العمر الجنيني وفترة الحضان كما سجل انتشار كبير للوحدات الكلوية على كل مساحة المقطع النسيجي للكلية على حساب النسيج الحشوي الذي يحوي الخلايا المولدة غير المتخصصة التي تكون بدورها قد تخصصت إلى أنواع الخلايا المختلفة المكونة لنسيج الكلية الصور (٣٠ ، ٣١).

#### ١٥-١- اليوم ١٩ من الحضان:

يظهر نسيج الكلية الدائمة في المقاطع النسيجية لهذا العمر الجنيني اكبر حجماً وتبدو الخلايا المكونة له بمختلف أنواعها أكثر تراصاً مع انتشار الوحدات الكلوية جيدة النمو وواضحة الأجزاء . صور (٣٢ ، ٣٣).

## ٢ - قياسات التطورات النسجية للكلى الوسطية والبعديّة ومكونات الوحدة الكلوية

بيّنت نتائج هذه الدراسة أنّ هناك تغييرات واضحة بزيادة أو نقصان في أقطار الكليتين الوسطية والبعديّة ومكونات الوحدة الكلوية وكما هو موضح في الجداول (١ ، ٢).

ولغرض إعطاء صورة واضحة لهذا التغيير في القياسات والذي يعكس مراحل التطور للنسيج خلال العمر الجنيني مع مرور فترة الحضانة فقد ثبتت على شكل منحنيات بيانية لكل جزء تناولته الدراسة.

### ٢-١ - قطر الكلى Kidney:

تظهر قياسات قطر الكلى الوسطية زيادة واضحة عبر المقطع النسيجي مع التقدم بفترة الحضانة لحين الوصول إلى اليوم ٩ من الحضانة حيث يصل أعلى قطر لها  $1407 \pm 217,73$  مايكرومتراً تبدأ بعدها بالتحلل والتفكك لتختفي نهائياً عند اليوم ١٤ من الحضانة.

ويرافق ذلك بداية تكون الكلية البعدية عند اليوم ٦ من الحضان إذ تزداد في القطر زيادة طفيفة في بداية نشوئها خلال العمر الجنيني إلى اليوم ١٠ من الحضان ثم يصبح نموها وتطورها واضحاً مع بداية تحلل الكلية الوسطية بعد اليوم ٩. تستمر بعدها في النمو والزيادة في القطر بصورة متسارعة إلى نهاية الفترة التي تناولتها الدراسة وهي عمر ١٩ يوم من التطور الجنيني لتصل في هذا العمر إلى  $83,01 \pm 3307,5$  مايكرومتر. الشكل (٢).

## ٢-٢- قطر جسيمة مالبيجي Malphigian corpuscle :

وتظهر قياسات الجسيمة في الكلية الوسطية زيادة في قطرها ومع بداية تفكك الكلية الوسطية نلاحظ استمرار الزيادة في القطر لحين اختفائها وتفسر هذه الزيادة بتفكك النسيج وتكسر الروابط بين الخلايا ثم تحلل الخلايا واختفائها عند العمر ١٤ يوم حضان.

بينما هناك زيادة واضحة في قطر الجسيمة للكلية البعدية بين العمر ٧-٨ يوم من الحضان نتيجة انقسامات الخلايا وتخصص الخلايا المولدة المهاجرة إلى موقع الجسيمة تليها زيادة طفيفة عند مرورها بالأعمار ٨-١٣ وهي الفترة التي تبدأ فيها بأداء وظيفتها في الترشيح وهي عند أكبر قطر لها خلال فترة العمر الجنيني بعدها تقل في القطر.

وتشمل الجسيمة التراكيب الآتية:

٢-٢-١ - محفظة بومان:

تتكون المحفظة من ثلاث طبقات:

## ٢-١-٢-١- الطبقة الجدارية Parietal layer :

وهي طبقة مكونة من نسيج طلائي حرشفي بسيط قيست ارتفاعاتها مع تقدم العمر الجنيني الذي شملته هذه الدراسة وقد تبين أنها تقل في ارتفاعها في كلا الكليتين الوسطية والبعديّة لتصل في الكلية الوسطية أدنى قطر لها عند اليوم ١١ من الحضن لتسجل  $3,64 \pm 1,09$  مايكرومتر ثم تليها زيادة طفيفة في الارتفاع نتيجة لتفكك نسيجها وتحلل خلاياها وصولاً إلى اختفائها تماماً عند اليوم ١٤ من الحضن. بينما تستمر بالانخفاض في الكلية البعديّة خلال الأعمار الجنينية التي شملتها الدراسة ويقل معدل انخفاضها مع تقدم العمر الجنيني لتكون ثابتة تقريباً عند قطر  $2,6$  مايكرومتر بعد اليوم ١٥ من الحضن. شكل (٣).

## ٢-١-٢-٢- المسافة البينية اللاخلوية Intercellular space :

تقل المسافة التي تفصل بين الطبقتين الخلويتين لمحفظة بومان مع مرور وقت حضن الأجنة لتتقارب الطبقتين لبعضهما مع نضج الجسيمة وتبدأ لتعود بالزيادة وتتباعد في الكلية الوسطية بعد اليوم ١٠ من الحضن بعد إن بلغت أقل مسافة لها في اليوميين ٩ و ١٠ من الحضن وهي  $6,76 \pm 1,42$  مايكرومتر نتيجة لبداية تفكك وتحلل نسيج الكلية وضعف القوى الرابطة بين الخلايا وفقدان. بينما نلاحظ في الكلية البعديّة استمرار تقارب طبقتي الخلايا مع مرور العمر الجنيني خلال فترة الحضن المدروسة نتيجة لاستمرار نضج النسيج للوصول إلى أداء وظيفي كامل للكلية البعديّة. شكل (٤).

## ٢-١-٢-٣- الطبقة الاحشائية Visceral layer :

تمثل الطبقة الأخيرة من محفظة بومان والتي تحيط خصلة الأوعية الدموية الدقيقة المؤلفة للكبيبة وتتكون من خلايا متخصصة محورة تعرف بالخلايا القدمية Podocytes التي تلتف حول الأوعية الدموية بصورة محكمة لتؤمن ترشيح كفاء للدم وإمرار الراشح إلى المسافة البينية اللاخلوية للمحفظة وقد لوحظ من خلال قياس ارتفاعها أنها تقل سمكاً مع تقدم العمر الجنيني في كلا الكليتين الوسطية والبعديّة نتيجة لامتدادها بأذرع متطاولة تحيط الأوعية الدموية الدقيقة فيقل سمكها وتزيد مساحتها. شكل (٥)

## ٢-٢-٢- قطر الكبيبة Glomerulus :

بينت الدراسة انها تزداد في كلا الكليتين الوسطية والبعديّة حتى اليوم ١٣ من الحضانة تختفي بعدها في الكلية الوسطية مع تحللها بينما يقل قطرها في الكلية البعديّة اعتباراً من العمر ١٤ يوم حضانة بعد أن بلغت أكبر قطر لها عند اليوم ١٣ من الحضانة وهو  $8,5 \pm 74,828$  مايكرومتر تستمر في التقلص إلى آخر يوم من الفترة الجنينية المدروسة. شكل (٦).

## ٢-٣- قطر النبيب الملتوي الداني Proximal convoluted tubule :

لوحظ من نتائج الدراسة إن قياس قطر النبيب يزداد مع تقدم العمر الجنيني في الكليتين الوسطية والبعديّة لكن بنسب مختلفة حيث لوحظ أن زيادة القطر تكون في الكلية الوسطية أكثر إذا ما قورنت بزيادة القطر في الكلية البعديّة ولا يصل قطر النبيب في الكلية البعديّة في أكثر ارتفاع سجل له وهو  $30,94 \pm 1,93$  مايكرومتر ما بلغه في الكلية الوسطية حيث سجل  $7,69 \pm 45,5$  مايكرومتر. شكل (٧)

## ٢-٤- قطر النبيب الملتوي القاصي Distal convoluted tubule :

من خلال متابعة التغيرات في قياس قطر النبيب وجد انه يزداد مع تقدم فترة الحضانة من عمر الجنين في كلا الكليتين الوسطية والبعديّة وتكون زيادته في الكلية الوسطية أكثر مقارنة بالكلية البعديّة كما لاحظنا إن أعلى قياس لقطره في الكلية البعديّة وهو  $31,46 \pm 3,24$  مايكرومتر أقل من أقل قياس سجل في بديّة نشوئه في الكلية الوسطية وهو  $34,58 \pm 3,51$  مايكرومتر. شكل (٨).

## ٢-٥- قطر النبيب الجامع Collecting tubule :

عند دراسة التغيرات في قياسات قطر هذا النبيب تبين أنه يزداد قطرا مع زيادة العمر الجنيني في كلا الكليتين الوسطية والبعدية بنسب متطابقة تقريبا . شكل (٩)

## ٦-٢- قطر القناة الجامعة Collecting duct :

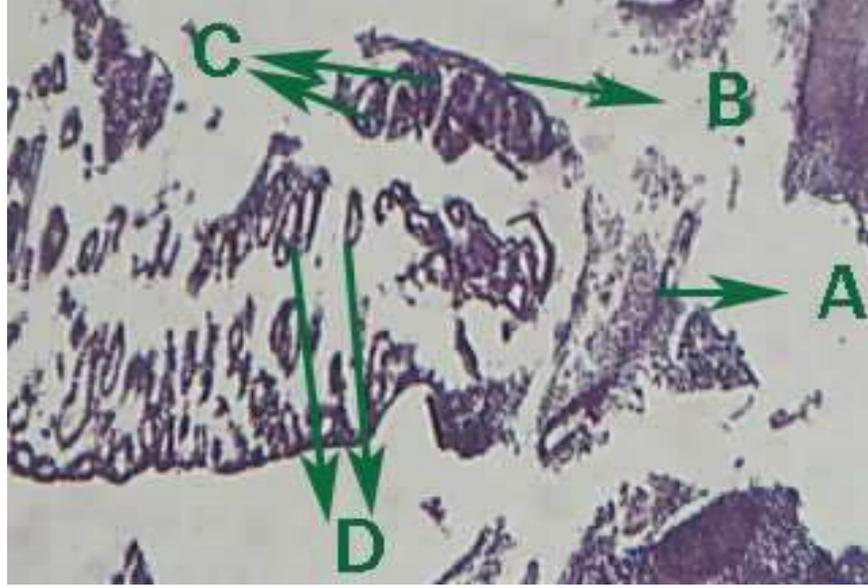
قد بينت دراسة التغيرات في قياس قطر القناة بأنها تزداد مع تقدم عمر الجنين في كلا الكليتين الوسطية والبعدية وتكون نسبة زيادتها في الكلية البعدية أكثر منها في الكلية الوسطية. شكل (١٠)



صورة رقم (١): مقطع طولي للكلى الوسطية في جنين دجاج في اليوم ٥ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠× (H&Estain). يبيّن: (A) الكبيبة غير المغمدة بمحفظة بومان. (B) النبيبات الكلوية الملتفة مكوّنة من نسيج طلائي مكعبي بسيط. (C) القناة الجامعة.



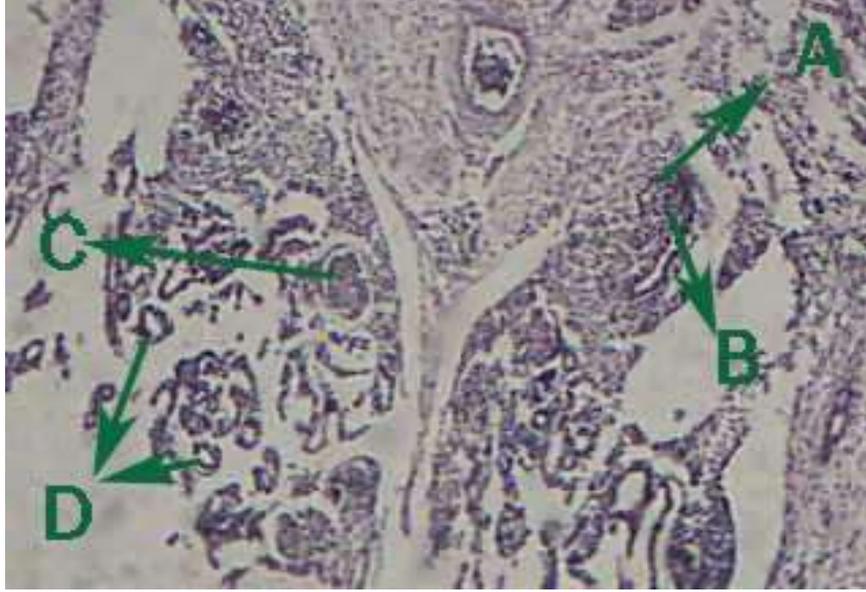
صورة رقم (٢): مقطع نسيجي لجنين دجاج في اليوم ٦ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠× (H&Estain). يبيّن: (A) الظهور الاول للكلى البعيدة في المقاطع النسيجية. (B) الكلى الوسطية.



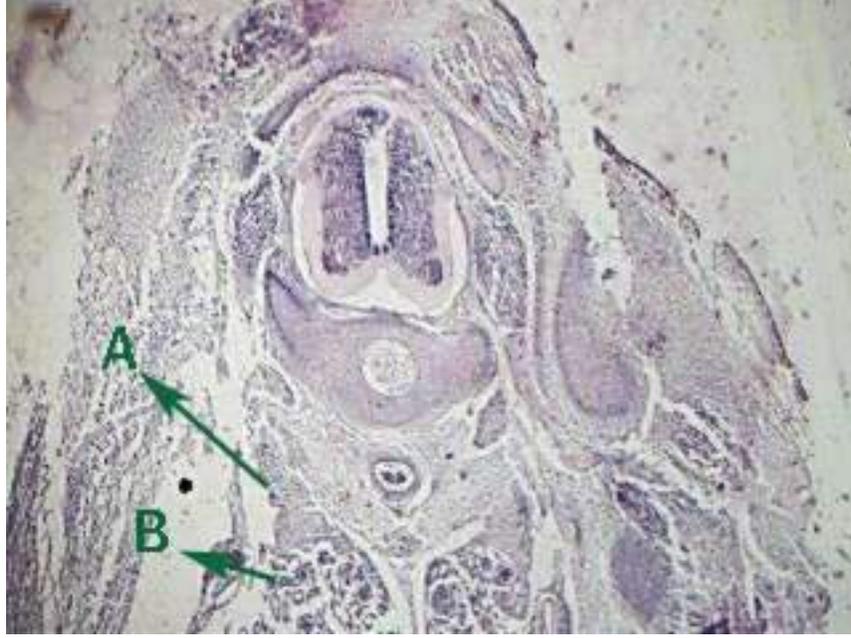
صورة رقم (٣): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٦ من الحضن تحت قوة تكبير  $100\times$  (H&Estain).  
 يبيّن: (A) الكلية البعدية التي تبدو كنسيج كثيف متراص الخلايا. (B) الكلية الوسطية. (C) كبيبات الكلية  
 الوسطية التي ظهرت مغمدة داخل محفظة بومان. (D) نبيبات الكلية الوسطية الملتفة.



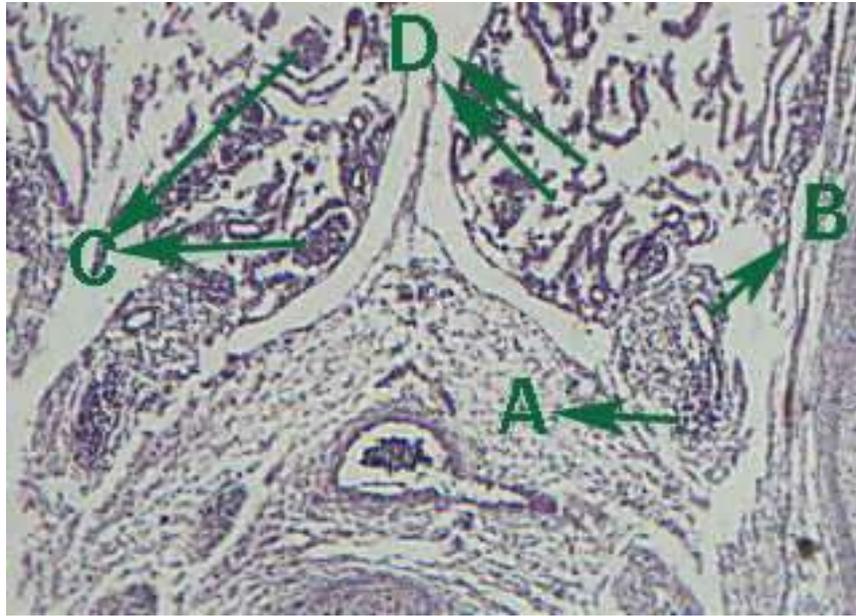
صورة رقم (٤): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٧ من الحضن تحت قوة تكبير  $40\times$  (H&Estain).  
يبين: (A) الكلية البعدية. (B) الكلية الوسطية.



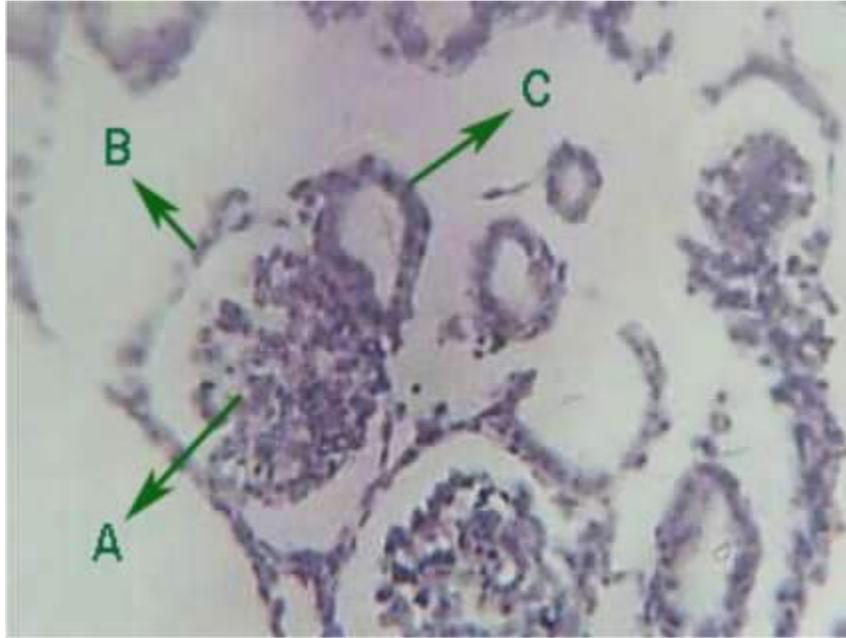
صورة رقم (٥): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٧ من الحضن تحت قوة تكبير  $100\times$  (H&Estain).  
يبين: (A) جسيمات الكلية البعدية. (B) نبيبات الكلية البعدية التي بدت تجاوبها بالظهور في هذا العمر الجنيني. (C) كبيبات الكلية الوسطية. (D) النبيبات الملتوية للكلية البعدية.



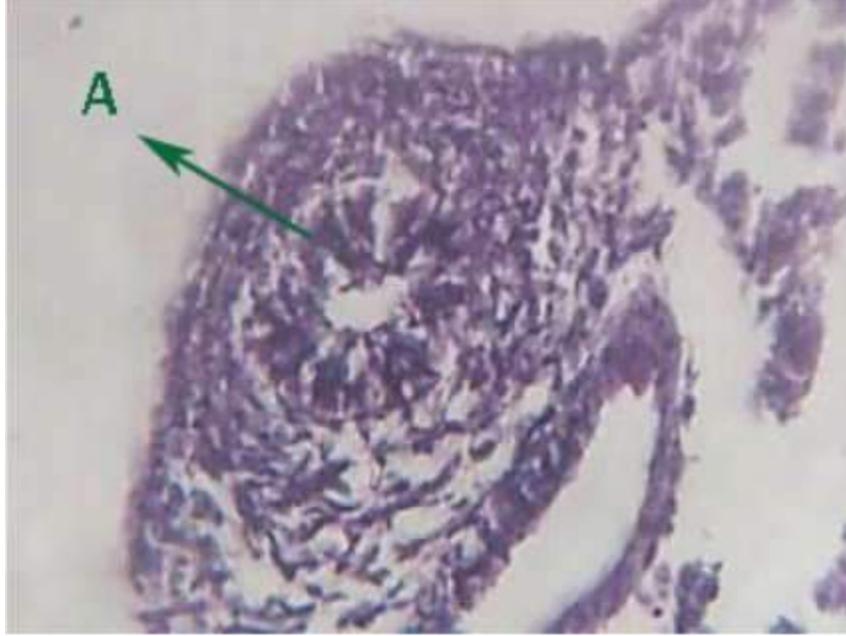
صورة رقم (٦): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٨ من الحضن تحت قوة تكبير  $40\times$  (H&Estain).  
بيّن: (A) الكلية البعيدة. (B) الكلية الوسطية.



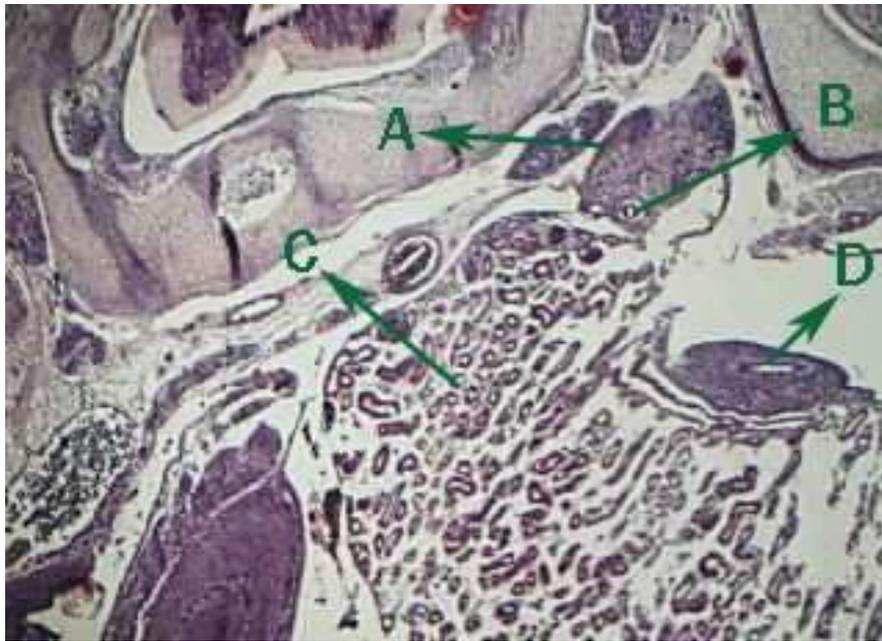
صورة رقم (٧): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٨ من الحضن تحت قوة تكبير  $100\times$  (H&Estain).  
يبين: (A) الكبيبة في الكلية البعيدة. (B) نبيب ملتوي في الكلية البعيدة. (C) الكبيبة في الكلية الوسطية. (D) نبيبات الكلية الوسطية.



صورة رقم (٨): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٨ من الحضن تحت قوة تكبير  $400\times$  (H&Estain).  
يبين: (A) الكبيبة. (B) محفظة بومان. (C) نبيب ملتوي قاصي ملتف مكوّن للجهاز المجاور للكبيبة.



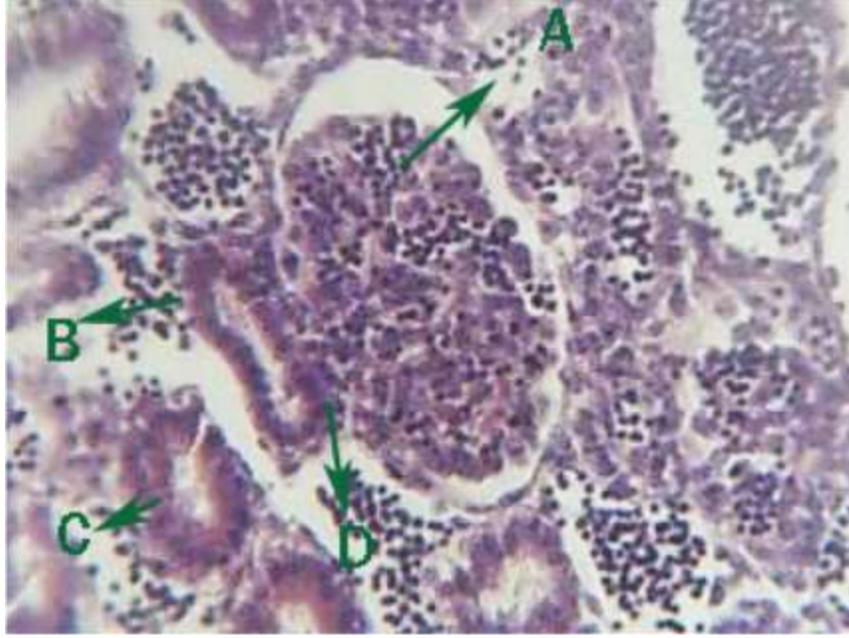
صورة رقم (٩): مقطع نسيجي لجنين دجاج في اليوم ٨ من الحضن تحت قوة تكبير  $400\times$  (H&Estain).  
يبين: (A) التركيب النسيجي للقناة الجامعة تبدو مكوّنة من نسيج طلائي عمودي مطبق كاذب.



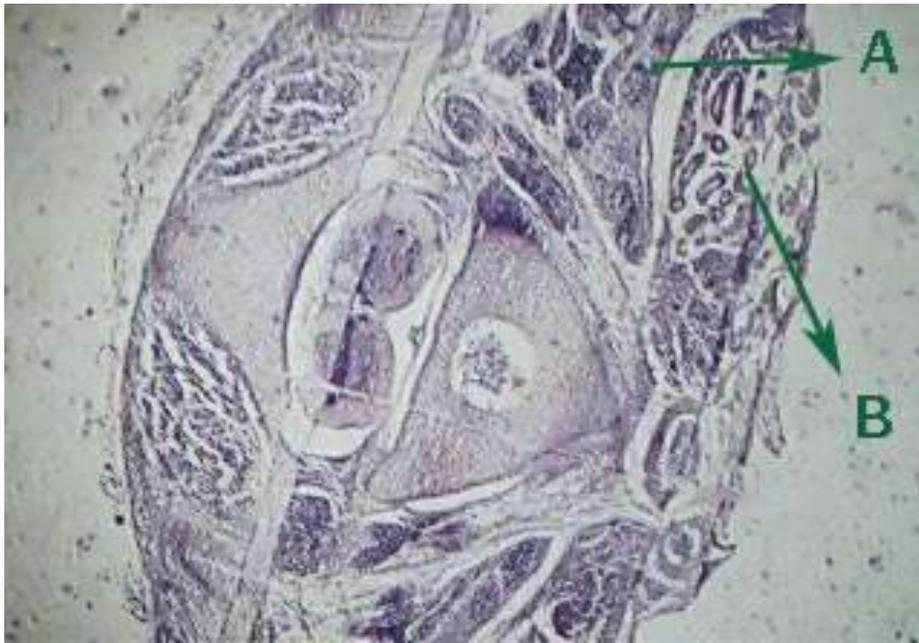
صورة رقم (١٠): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٩ من الحضن تحت قوة تكبير  $40\times$  (H&Estain).  
بيّن: (A) الكلية البعيدة التي تظهر أكثر كثافة. (B) القناة جامعة للكلية البعيدة. (C) الكلية الوسطية التي  
يميل نسيجها ليكون أكثر نضجاً. (D) القناة الجامعة للكلية الوسطية.



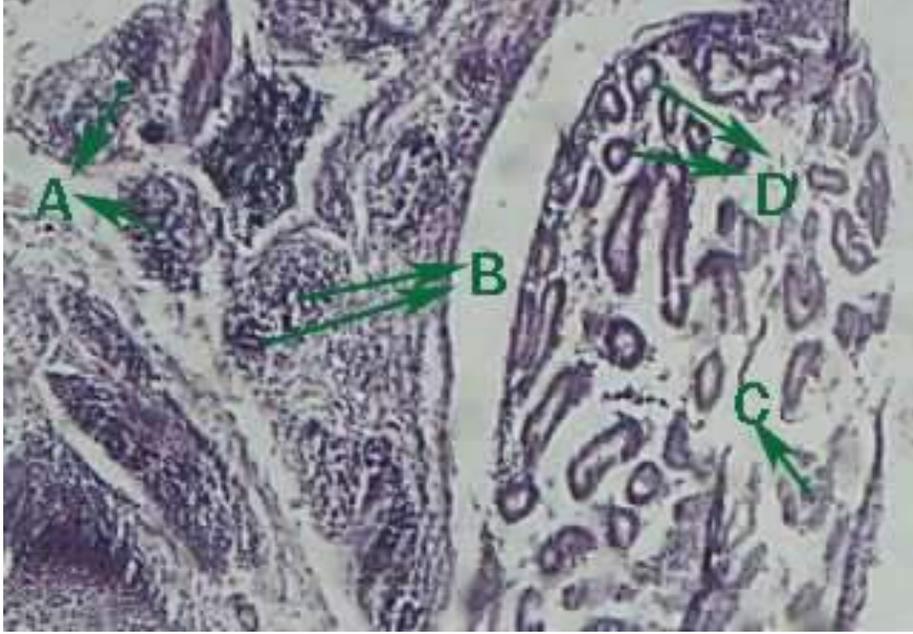
صورة رقم (١١): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٩ من الحضن تحت قوة تكبير  $100\times$  (H&Estain).  
بيّن: (A) جسيمة الكلية البعيدة. (B) النبيبات الملتوية في الكلية البعيدة. (C) الكبيبة في  
الكلية الوسطية. (D) النبيبات الملتوية في الكلية الوسطية. (E) أوعية دموية منتشرة في نسيج الكلية  
الوسطية.



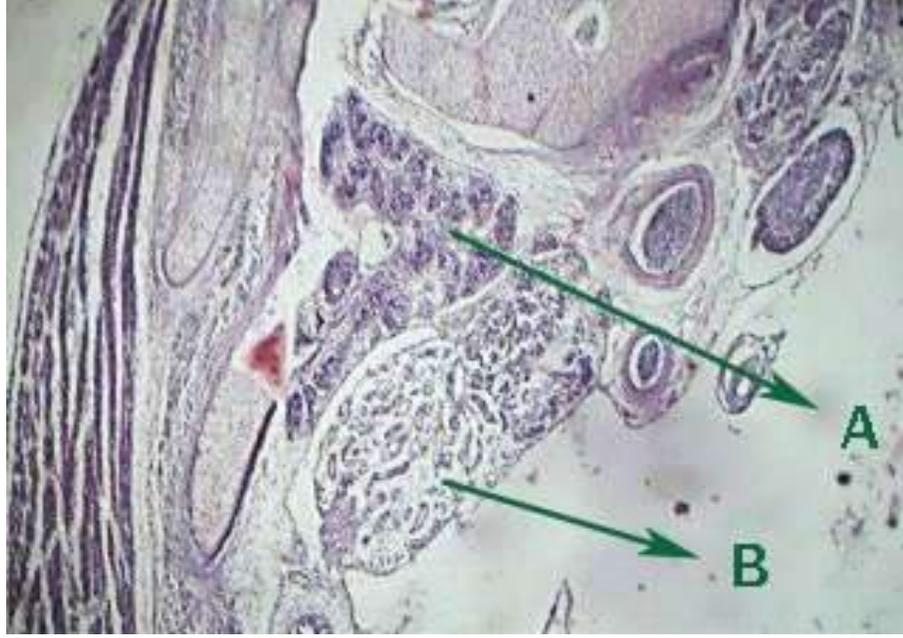
صورة رقم (١٢): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ٩ من الحضن تحت قوة تكبير  $400\times$  (H&Estain). يبين: (A) شكل الكبيبة. (B) النبيب الملتف القاصي. (C) النبيب الملتف الداني. (D) الجهاز المجاور للكبيبة



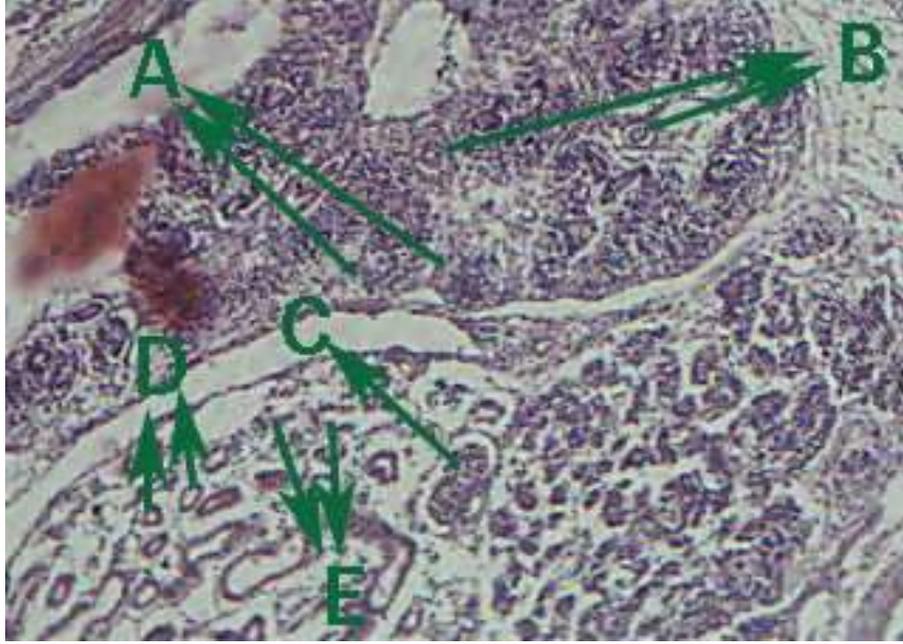
صورة رقم (١٣): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٠ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠× (H&Estain). يبيّن: (A) الكلية البعدية التي امتدت في المقطع بصورة واضحة. (B) الكلية الوسطية.



صورة رقم (١٤): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٠ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠× (H&Estain). تبيّن: (A) جسيمات الكلية البعدية. (B) النبيبات المتوية في الكلية البعدية. (C) كيبية في الكلية الوسطية. (D) النبيبات المتوية في الكلية الوسطية.



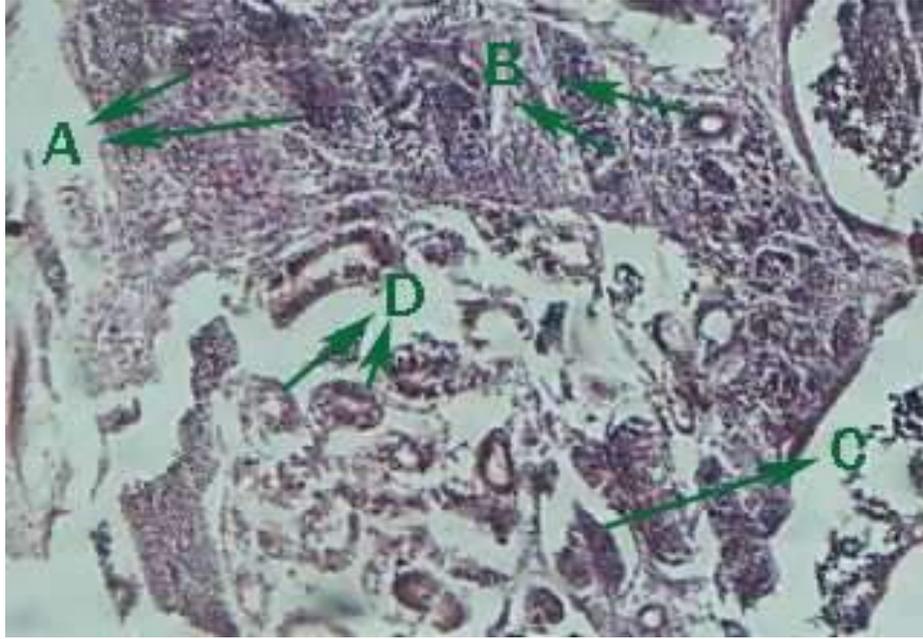
صورة رقم (١٥): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١١ من الحضن تحت قوة تكبير  $40\times$  (H&Estain). يبيّن: (A) الكلية البعيدة وتظهر ممتدة باتجاه الخلف لجسم الجنين مع زيادة مساحتها في المقطع. (B) الكلية الوسطية التي تكون مفككة بصورة واضحة.



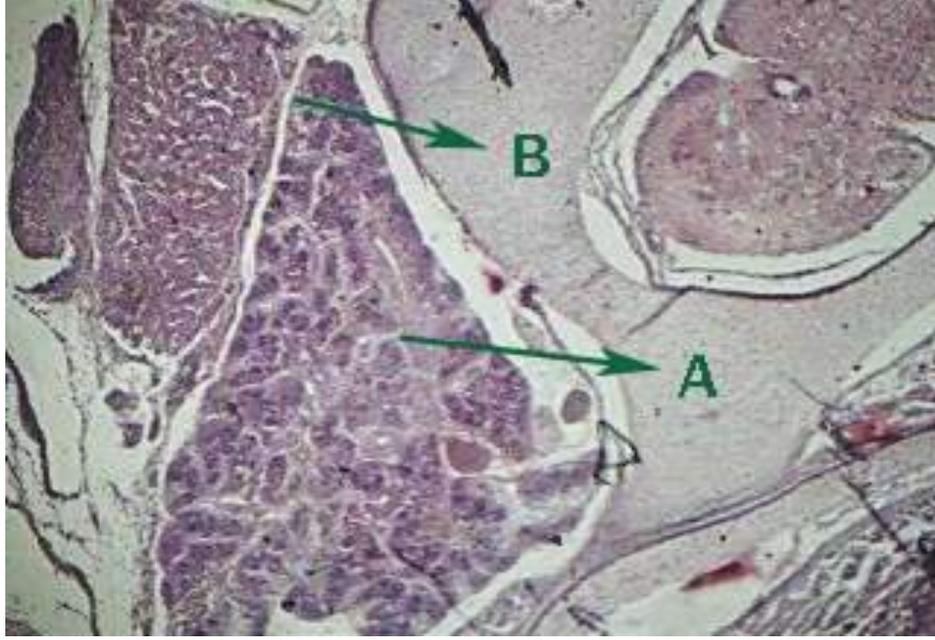
صورة رقم (١٦): مقطع نسجي اجنين دجاج في اليوم ١١ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x (H&Estain). يبيّن: (A) جسيمات الكلية البعيدة. (B) النبيبات المتلوية في الكلية البعيدة وتظهر تجاوزها بصورة واضحة. (C) جسيمة في الكلية الوسطية. (D) النبيبات المتلوية في الكلية الوسطية. (E) نبيبات متلوية في الكلية الوسطية تعاني من التفكك والتحلل.



صورة رقم (١٧): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٢ من الحضن تحت قوة تكبير  $40\times$  (H&Estain). يبيّن: (A) الكلية البعدية وفيها انتشار واسع للوحدات الكلوية. (B) الكلية الوسطية وتبدو كنسيج متحلل.



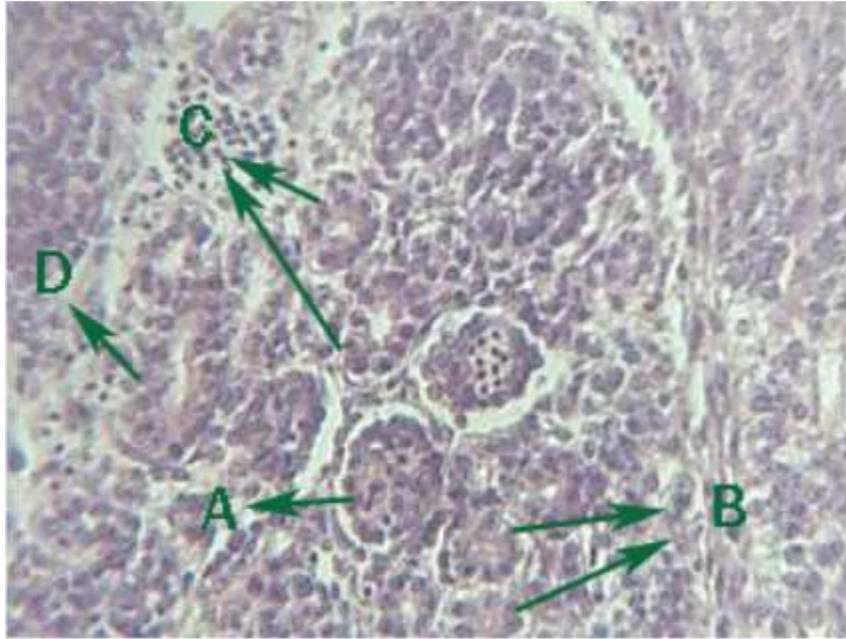
صورة رقم (١٨): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٢ من الحضن تحت قوة تكبير  $100\times$  (H&Estain). يبيّن: (A) جسيمات الكلية البعدية المنتشرة بصورة واسعة في مقطع الكلية. (B) النبيبات الملتوية للكلية البعدية. (C) جسيمات الكلية الوسطية. (D) النبيبات الملتوية في الكلية الوسطية وتبدو متحللة بصورة واضحة.



صورة رقم (١٩): مقطع نسيجي لجنين دجاج في اليوم ١٣ من الحضن تحت قوة تكبير  $40\times$  (H&Estain). يبين: (A) الكلية البعيدة جيدة النمو وكبيرة الحجم. (B) الكلية الوسطية متحللة ومفككة وقليلة التقبل للصبغة.



صورة رقم (٢٠): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٣ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠× (H&Estain). يبيّن: (A) جسيمات الكلية البعدية. (B) النبيبات المتلوية للكلية البعدية. ويظهر كل من (A) و(B) جيد التكوين. (C) جسيمات الكلية الوسطية. (D) النبيبات المتلوية للكلية الوسطية. نلاحظ ان النسيج في كلا (A) و(B) متحللان.



صورة رقم (٢١): مقطع نسجي في جنين دجاج في اليوم ١٣ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠٠× (H&Estain). يبيّن: (A) الكبيبة. (B) النبيب المتلوي الداني مكوّن من نسيج طلائي مكعبي مهذب بسيط وتتميز الخلايا بشدة ميلها الى الاصطباغ. (C) النبيب المتلوي القاصي مكوّن من نسيج طلائي مكعب بسيط وغير مهذب يبدو شاحباً لقلّة تقبله للملونات. (D) النبيب الجامع مكوّن من نسيج طلائي عمودي بسيط وخلاياه قليلة التقبل للملونات.



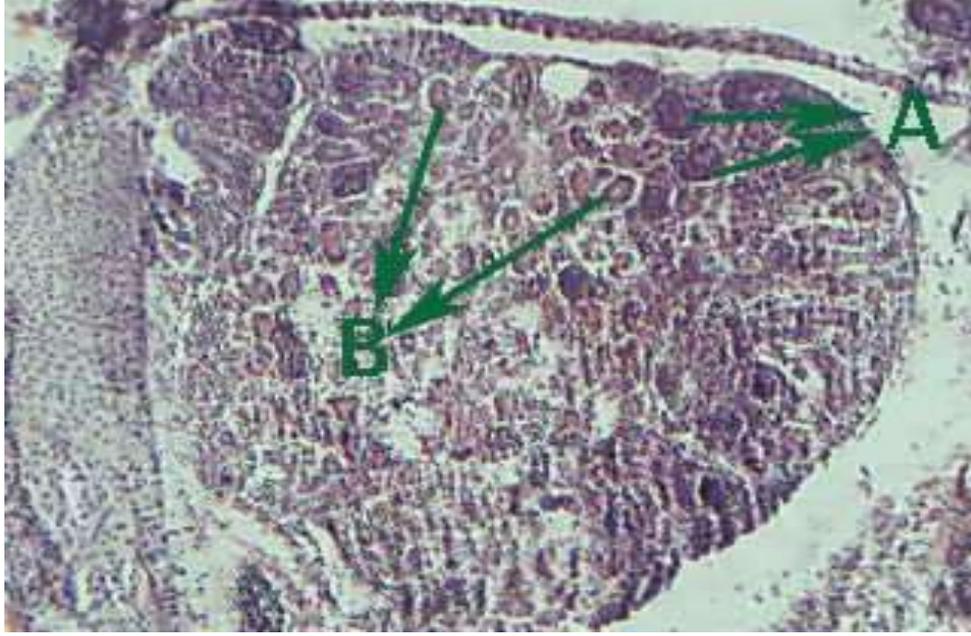
صورة رقم (٢٢): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٤ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠× (H&Estain). يبيّن وجود الكلية البعدية (A) فقط وتظهر جيدة النمو مع اختفاء الكلية الوسطية من المقطع.



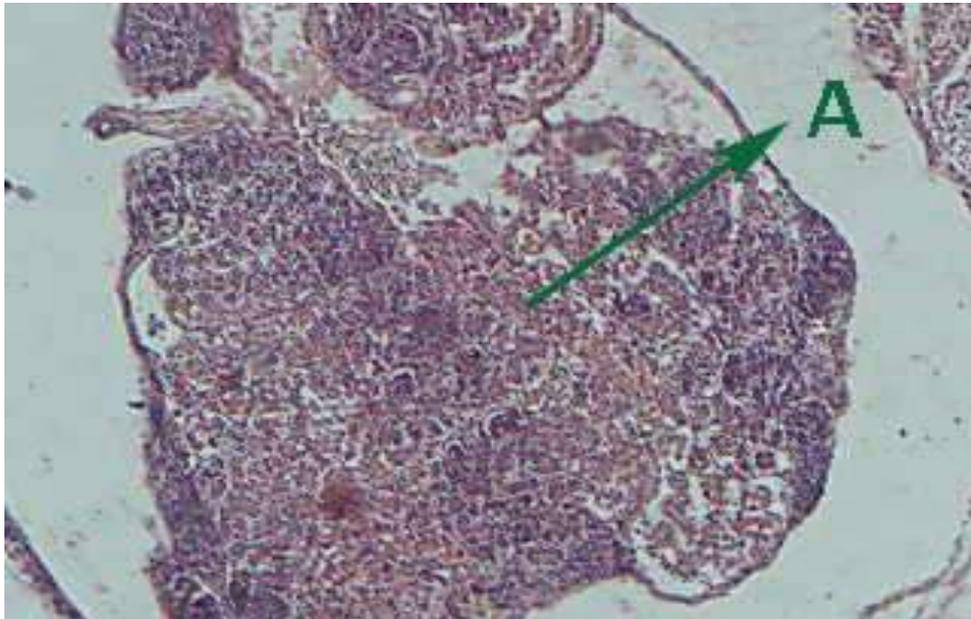
صورة رقم (٢٣): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٤ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠× (H&Estain). يبيّن: (A) جسيمات الكلية البعدية. (B) النبيبات الملتوية للكلية البعدية. نلاحظ انهما (A) و(B) جيدة النمو وواسعة الانتشار في مقطع الكلية.



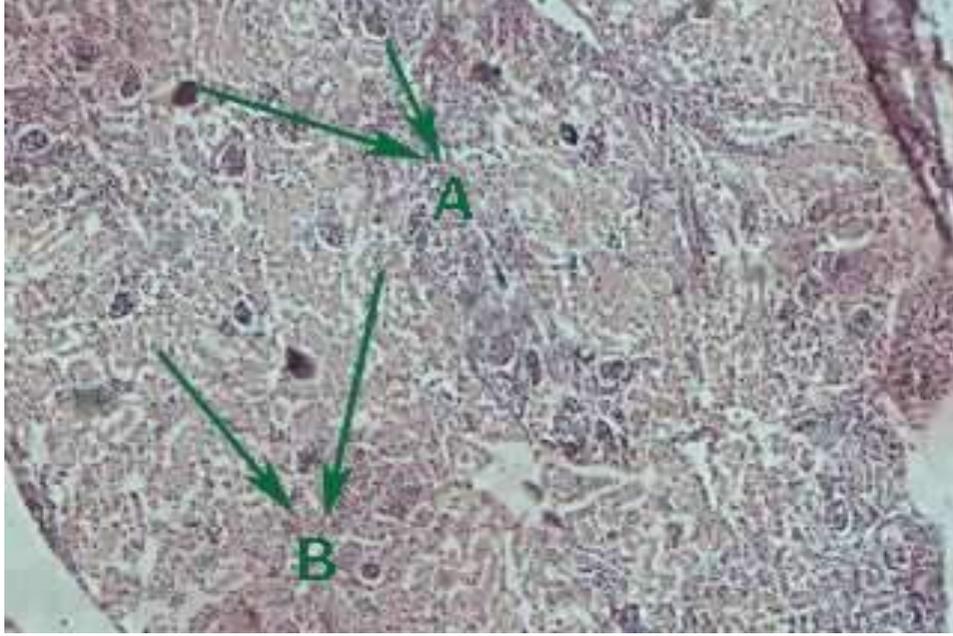
صورة رقم (٢٤): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٥ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠× (H&Estain). يبيّن: (A) الكلية البعدية.



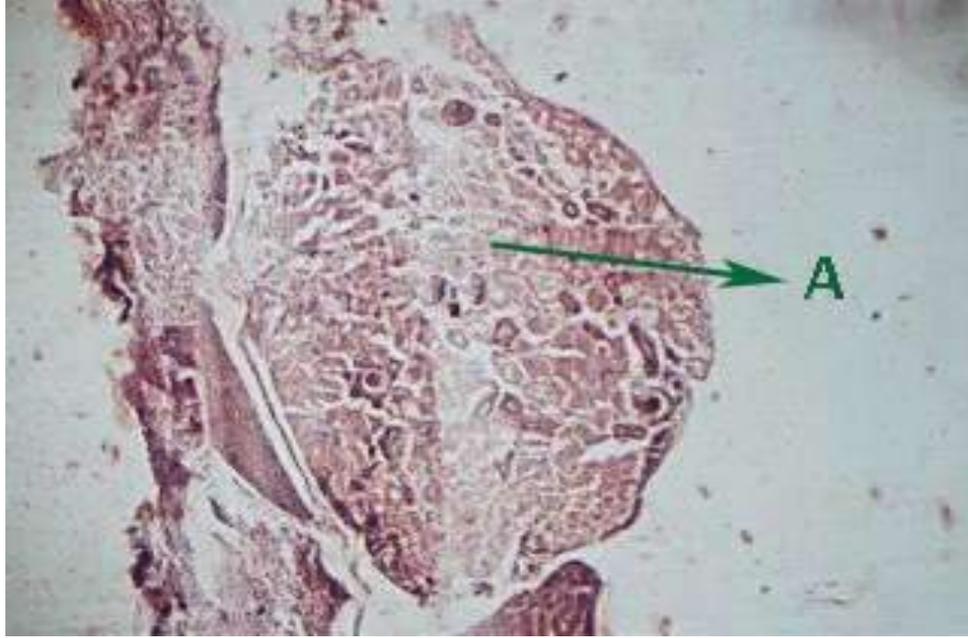
صورة رقم (٢٥): مقطع لجنين دجاج في اليوم ١٥ من الحضن تحت قوة تكبير  $100\times$  (H&Estain).  
بيّن: الانتشار الواسع للوحدات الكلوية مع قلة النسيج الخلوي الحشوي بينها. (A) الجسيمات الكلوية للكلية  
البعديّة. (B) النبيبات الملتوية للكلية البعديّة.



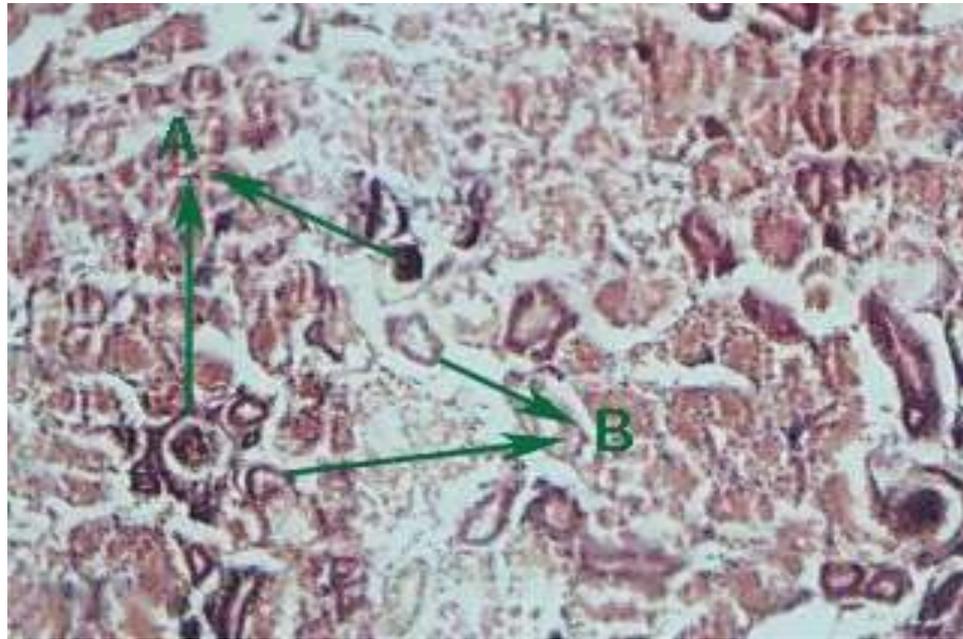
صورة رقم (٢٦): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٦ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠x (H&Estain). يبين: زيادة واضحة في حجم الكلية البعدية (A).



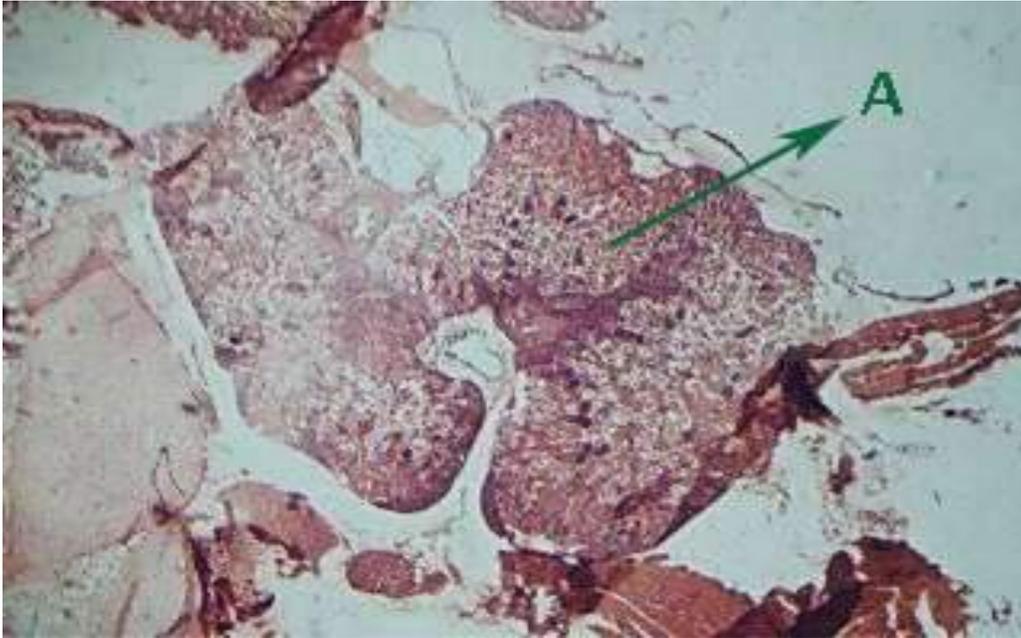
صورة رقم (٢٧): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٦ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x (H&Estain). يبين: (A) جسيمات الكلية البعدية منتشرة بصورة كبيرة في النسيج. (B) النبيبات الملتوية للكلية البعدية التي تظهر واضحة في كل اجزائها الافرازية والتصرفية.



صورة رقم (٢٨): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٧ من الحضن تحت قوة تكبير  $40\times$  (H&Estain). يبيّن: (A) الكلية البعدية وتظهر زيادة واضحة في حجمها.



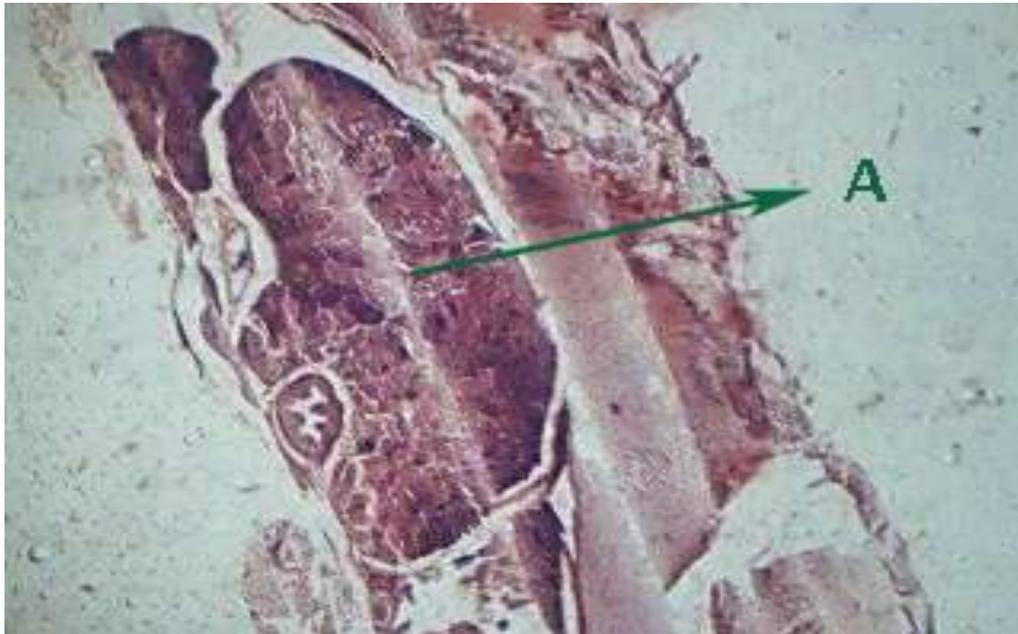
صورة رقم (٢٩): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٧ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠× (H&Estain). يبيّن: تراص الخلايا والوحدات الكلوية المكونة لنسيج الكلية البعدية. (A) جسيمات الكلية البعدية. (B) النبيبات المتوية للكلية البعدية.



صورة رقم (٣٠): مقطع نسجي لجنين دجاج في اليوم ١٨ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠× (H&Estain). يبيّن: (A) الكلية البعدية ويلاحظ زيادة واضحة في حجمها.



صورة رقم (٣١): مقطع نسيجي لجنين دجاج في اليوم ١٨ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠× (H&Estain). يبين انتشار كبير للوحدات الكلوية. (A) جسيمات الكلية البعدية. (B) النبيبات الملتوية للكلية البعدية.



صورة رقم (٣٢): مقطع نسيجي لجنين دجاج في اليوم ١٩ من الحضن تحت قوة تكبير ٤٠x (H&Estain). يبين: (A) الكلية البعيدة كبيرة الحجم.



صورة رقم (٣٣): مقطع نسيجي لجنين دجاج في اليوم ١٩ من الحضن تحت قوة تكبير ١٠٠x (H&Estain). يبين: انتشار الوحدات الكلوية والخلايا المكونة انسيج الكلية اكثر تراصاً. (A) جسيمات الكلية البعيدة. (B) النبيبات المتلوية للكلى البعيدة. (C) القناة الجامعة للكلى البعيدة.

**جدول (1): القياسات النسجية للكلى الوسطية خلال المراحل الجنينية لجنين الدجاج بالمايكرومتر  $\mu$  ( $M \pm SE$ )**

معدل قطر القناة الجامعة	معدل قطر النبيب الجامع	معدل قطر النبيب القاصي	معدل قطر النبيب الداني	جسيمة مالبجي				معدل قطر الكلية	عدد النماذج	العضو العمر باليوم
				معدل قطر الكبيبة	معدل سمك المحفظة					
					الطبقة الاحشائية	المسافة البينية	الطبقة الجدارية			
16.9 ± 3.05	41.34 ± 12.03	34.58 ± 3.51	26.26 ± 3.61	38.48 ± 8.89	-	-	-	235.2 ± 58.15	5	5
20.8 ± 2.91	41.86 ± 0.95	37.7 ± 2.6	33.54 ± 4.84	45.24 ± 9.12	4.94 ± 1.09	8.32 ± 2.18	5.98 ± 2.85	450.45 ± 189.16	5	6
21.06 ± 2.5	42.64 ± 1.69	37.96 ± 2.5	35.62 ± 2.7	50.57 ± 6.03	4.81 ± 0.58	7.8 ± 1.84	5.85 ± 0.65	600.6 ± 30.07	5	7
35.75 ± 8.04	43.16 ± 6.6	38.22 ± 4.71	37.05 ± 6.53	55.9 ± 5.96	4.68 ± 0.71	7.02 ± 1.16	5.2 ± 0.92	766.5 ± 54.05	5	8
47.58 ± 4.74	44.2 ± 9.64	39.52 ± 3.26	42.9 ± 3.05	66.56 ± 5.15	4.68 ± 0.71	6.76 ± 1.42	5.2 ± 0	1407 ± 217.73	5	9
49.92 ± 4.92	47.84 ± 6.06	41.6 ± 2.06	44.98 ± 7.83	67.86 ± 6.46	4.42 ± 1.16	6.76 ± 1.42	3.9 ± 0.92	1102.7 ± 157.5	5	10

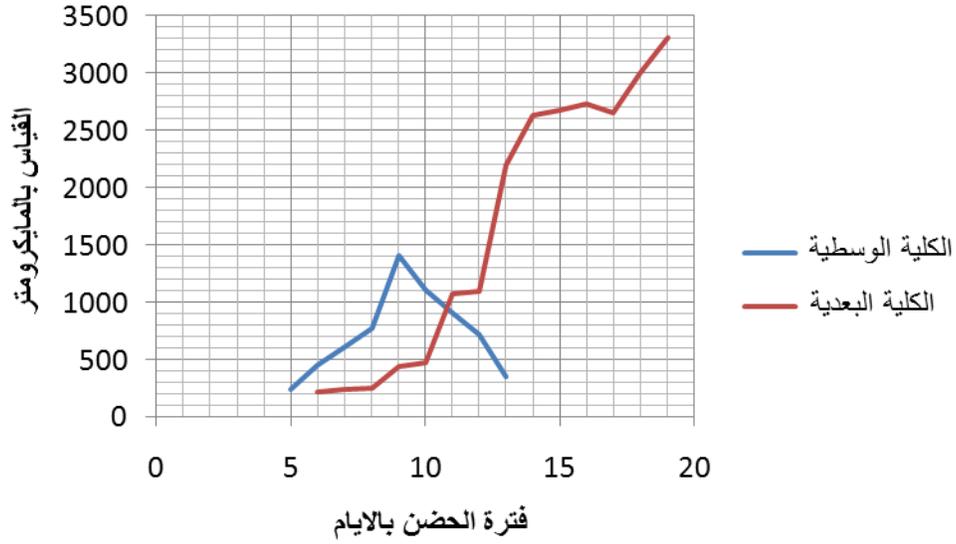
52.26 ± 8.93	47.58 ± 4.74	41.86 ± 1.69	44.98 ± 5.99	72.28 ± 10.59	4.42 ± 0.71	7.8 ± 1.59	3.64 ± 1.09	898.8 ± 171.35	5	11
62.92 ± 5.47	50.44 ± 11.93	42.12 ± 6.34	44.98 ± 4.92	73.84 ± 9.48	4.42 ± 0.71	8.06 ± 1.09	4.16 ± 1.09	718.2 ± 187.04	5	12
63.44 ± 4.39	50.7 ± 4.41	43.94 ± 4.54	45.5 ± 7.69	75.14 ± 15.63	4.16 ± 1.09	8.84 ± 1.09	4.16 ± 1.09	346.5 ± 160.1	5	13
-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	14
-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	15
-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	16
-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	17
-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	18
-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	19

جدول (٢): القياسات النسجية للكلية البعدية خلال المراحل الجنينية لجنين الدجاج بالمايكرومتر  $\mu$  ( $M \pm SE$ )

معدل قطر القناة الجامعة	معدل قطر النبيب الجامع	معدل قطر النبيب القاصي	معدل قطر النبيب الداني	جسيمة مالبجي			معدل قطر الكلية	عدد النماذج	العضو العمر باليوم
				معدل قطر الكبيرة	معدل سمك المحفظة				
					الطبقة	المسافة			

					الإحشائية	البيئية	الجدارية			
-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
-	-	-	-	-	-	-	-	216.3 ± 23.77	5	6
27.04 ± 5.99	29.38 ± 1.21	25.48 ± 1.48	26.78 ± 3.39	54.6 ± 10.68	5.2 ± 0	6.24 ± 1.42	7.8 ± 1.56	237.3 ± 19.07	5	7
39.52 ± 5.71	30.68 ± 5.35	28.34 ± 5.23	27.3 ± 4.11	68.51 ± 20.56	5.07 ± 0.29	5.98 ± 1.16	5.2 ± 0	249.9 ± 18.78	5	8
48.1 ± 2.91	33.28 ± 3.96	28.6 ± 4.01	27.56 ± 6.99	68.12 ± 13.79	5.2 ± 0	5.2 ± 0.92	4.68 ± 0.71	430.5 ± 82.01	5	9
48.62 ± 3.13	36.92 ± 4.466	28.86 ± 1.69	27.56 ± 1.69	69.94 ± 29.61	5.2 ± 0	4.94 ± 0.58	4.16 ± 1.09	470.4 ± 78.71	5	10
50.96 ± 4.35	37.44 ± 3.61	29.12 ± 1.48	27.82 ± 1.97	72.8 ± 5.59	4.94 ± 0.58	4.81 ± 0.58	3.9 ± 1.3	1066.8 ± 164.45	5	11
51.48 ± 6.73	38.35 ± 1.45	29.64 ± 5.15	27.82 ± 7.04	74.36 ± 18.6	4.49 ± 0.58	4.81 ± 0.58	3.64 ± 1.42	1098.3 ± 108	5	12
60.58 ±	39.26 ±	30.16 ±	28.08 ±	74.828 ±	4.836 ±	4.68 ±	3.64 ±	2200.8 ±	5	13

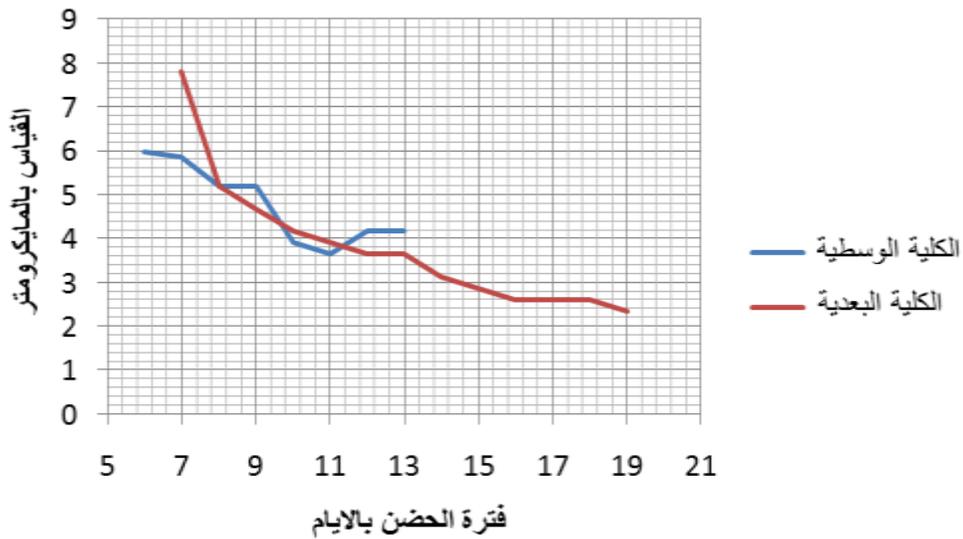
11.79	3.61	1.09	2.36	8.5	0.81	0.71	1.42	321.63		
<b>79.82 ±</b>	<b>39.52 ±</b>	<b>30.68 ±</b>	<b>28.6 ±</b>	<b>52.78 ±</b>	<b>4.68 ±</b>	<b>4.68 ±</b>	<b>3.12 ±</b>	<b>2629.2 ±</b>	5	<b>14</b>
7.78	5.78	10.12	2.91	4.65	0.71	0.54	0.71	100.1		
<b>94.64 ±</b>	<b>40.3 ±</b>	<b>30.42 ±</b>	<b>29.12 ±</b>	<b>47.58 ±</b>	<b>4.68 ±</b>	<b>4.68 ±</b>	<b>2.86 ±</b>	<b>2677.5 ±</b>	5	<b>15</b>
12.68	4.21	1.97	2.7	11.21	0.71	0.71	0.58	74.62		
<b>112.32 ±</b>	<b>41.08 ±</b>	<b>30.94 ±</b>	<b>29.38 ±</b>	<b>43.68 ±</b>	<b>4.42 ±</b>	<b>4.42 ±</b>	<b>2.6 ±</b>	<b>2725.8 ±</b>	5	<b>16</b>
0.79	0.15	0.21	0.2	10.21	0.07	0.07	0	86.78		
<b>131.82 ±</b>	<b>48.62 ±</b>	<b>30.94 ±</b>	<b>29.64 ±</b>	<b>41.86 ±</b>	<b>4.42 ±</b>	<b>3.9 ±</b>	<b>2.6 ±</b>	<b>2650.2 ±</b>	5	<b>17</b>
11.24	3.13	1.69	2.82	5.15	0.71	0.91	0	46.6		
<b>176.28 ±</b>	<b>50.18 ±</b>	<b>31.2 ±</b>	<b>29.9 ±</b>	<b>37.44 ±</b>	<b>4.42 ±</b>	<b>3.64 ±</b>	<b>2.6 ±</b>	<b>3000.9 ±</b>	5	<b>18</b>
10.26	3.39	3.56	3.18	24.54	0.71	0.58	0	646.34		
<b>182.52 ±</b>	<b>50.18 ±</b>	<b>31.46 ±</b>	<b>30.94 ±</b>	<b>35.1 ±</b>	<b>3.12 ±</b>	<b>2.86 ±</b>	<b>2.34 ±</b>	<b>3307.5 ±</b>	5	<b>19</b>
13.78	7.67	3.24	1.93	2.6	0.71	0.58	0.58	83.01		



شكل (٢): أقطار الكلية الوسطية والبعيدة

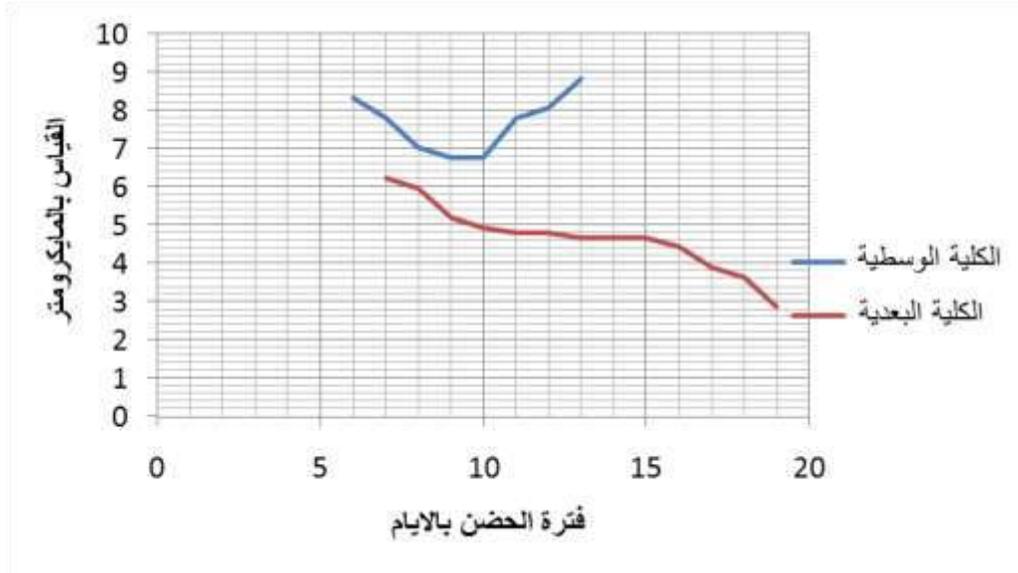
يظهر اكبر قطر للكلية الوسطية عند العمر ٩ أيام وتقل بعدها لتختفي عند العمر ١٤ يوم

وزيادة كبيرة في الكلية البعيدة تستمر حتى آخر عمر جنيني شملته الدراسة اي ١٩ يوم



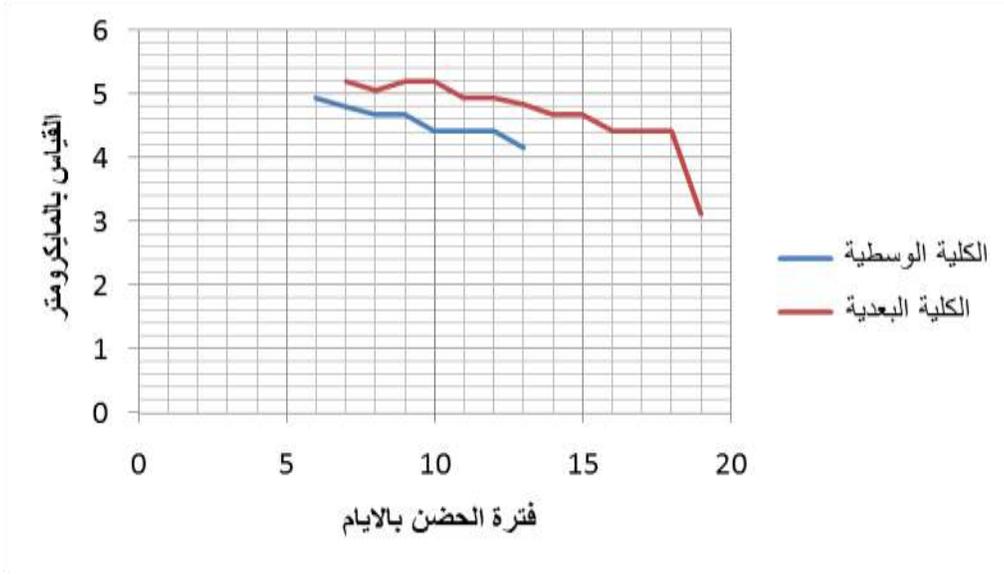
شكل (٣): الطبقة الجدارية لمحفظة بومان في الكلية الوسطية والبعدية

لوحظ الانخفاض في سمك الطبقة مع مرور العمر الجنيني لتصل اقل ارتفاع لها في الكلية الوسطية عند العمر ١١ يوم حضن لتعود بالزيادة لحين اختفاء الكلية بينما تبقى في انخفاض في الكلية البعيدة الى اليوم ١٩ يوم حضن.



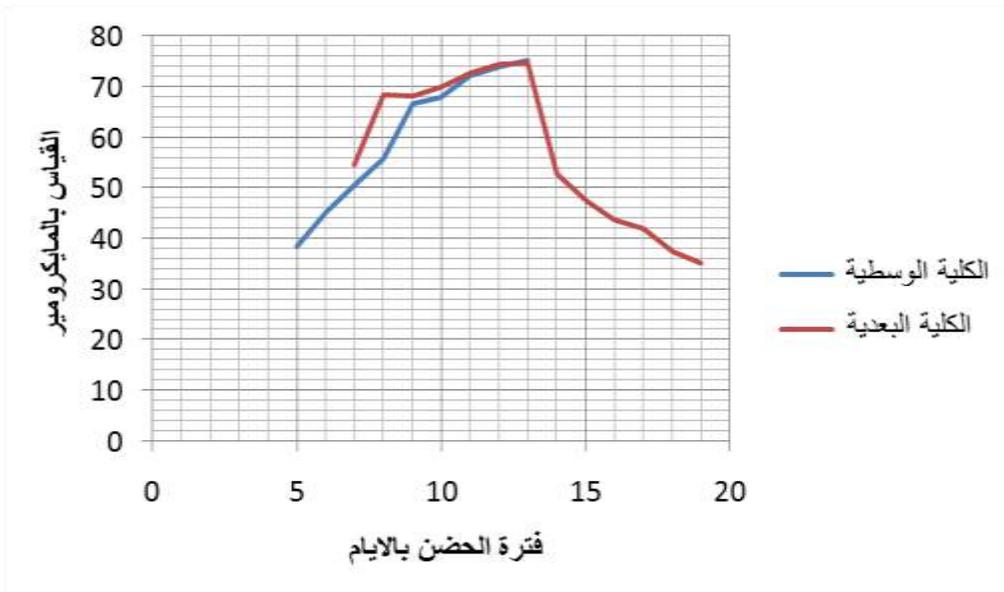
شكل (٤): المساحة البنوية اللاخلوية لمحفظة بومان في الكلية الوسطية والبعدية

يبين تقارب طبقتي محفظة بومان في الكليتين الوسطية والبعدية لكنها تعود في الكلية الوسطية للتباعد فيما بينها عند العمر ١٠ أيام



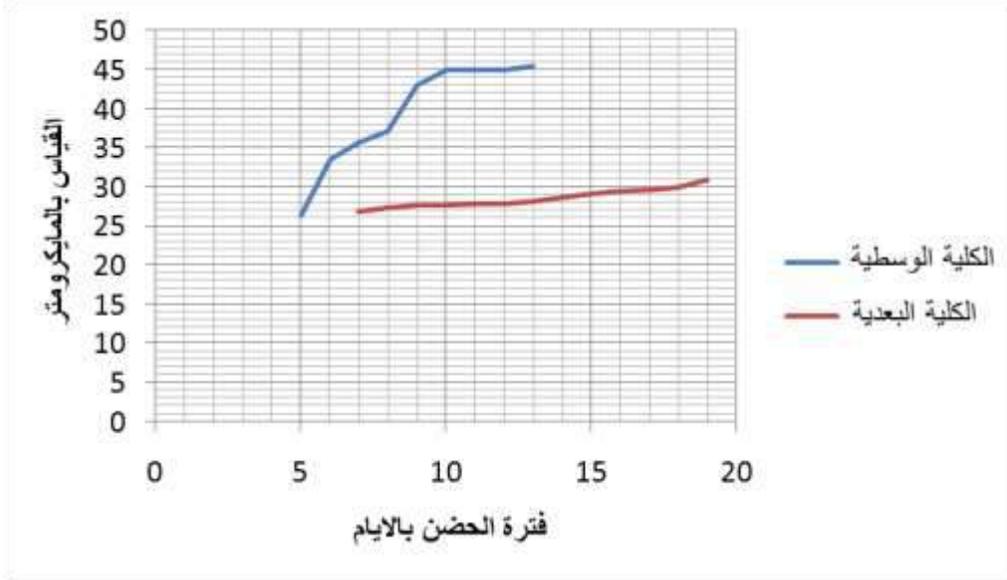
شكل (٥): الطبقة الاحشائية لمحفظه بومان في الكلية الوسطية والبعدية

يبين ان النسيج يقل في السمك في كلا الكليتين الوسطية والبعدية مع مرور العمر الجنيني



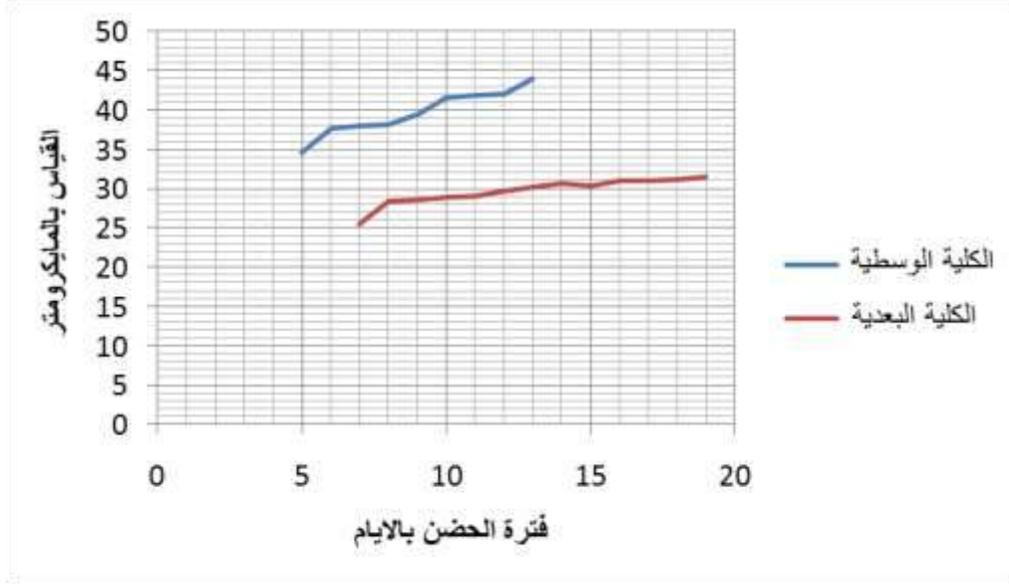
شكل (٦): قطر الكبيبة في الكلية الوسطية والبعدية

يبين الزيادة في قطر الكبيبة في الكليتين الوسطية والبعدية لتختفي مع تفكك الكلية الوسطية عند اليوم ١٤ من الحضانة ويقل قطرها بعد هذا العمر الى نهاية العمر الجنيني الذي شملته الدراسة ١٩ يوم.



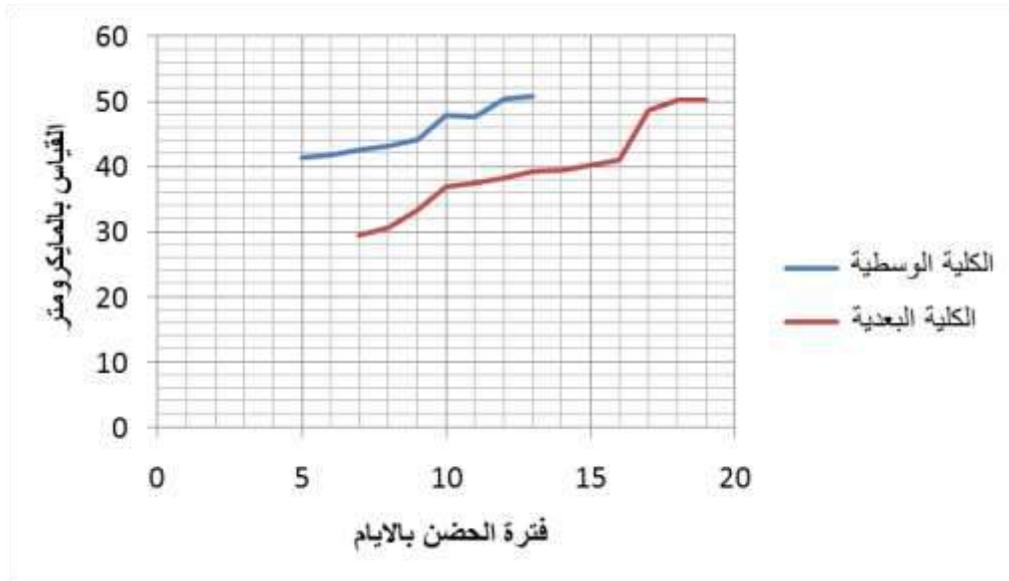
شكل (٧): قطر النبيب الملتوي الداني في الكلية الوسطية والبعدية

يوضح الزيادة للقطر في كلا الكليتين الوسطية والبعدية لكنها تكون اكثر في الكلية الوسطية مقارنة مع زيادتها بالكلية البعدية



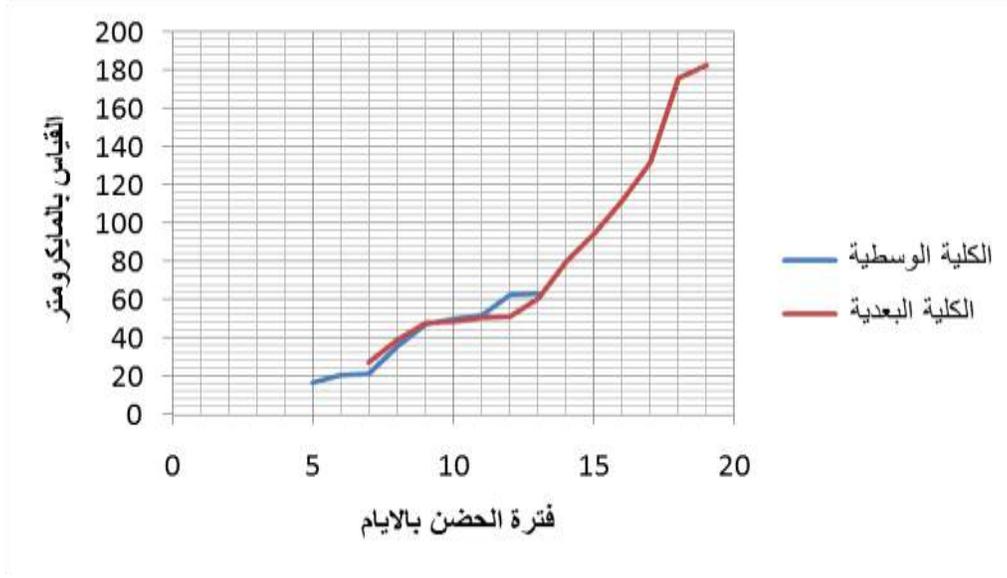
شكل (٨): قطر النبيب الملتوي القاصي في الكلية الوسطية والبعيدة

يبين زيادة القطر في الكليتين الوسطية والبعيدة بنسب متقاربة مع ملاحظة ان اعلى قطر له في الكلية البعيدة هو اقل من اقل قطر سجل له في الكلية الوسطية



شكل (٩): قطر النبيب الجامع في الكلية الوسطية والبعدية

يبين زيادة في الكليتين الوسطية والبعدية مع مرور العمر الجنيني



شكل (١٠): قطر قناة الجامعة في الكلية الوسطية والبعدية

يبين زيادة القطر في كلا الكليتين وتكون الزيادة في الكلية البعدية اكبر مقارنة بالكلية الوسطية

## المناقشة

بدأت الكلية الوسطية واضحة التركيب عند عمر خمسة أيام من الحضانة وكان نسيجها مكوناً بصورة أساسية من مكونات الوحدة الكلوية من جسيمات مالبجي ونبيبات وهذا يتفق مع الحسن (٢٠٠٠) الذي ذكر أن النبيبات وقناة الكلية الوسطية لجنين الدجاج تتمايز في عمر ٥٥ ساعة من الحضانة والسبب في نشوءها المبكر يعود إلى فعاليتها في الأدوار الجنينية في الطيور أكثر من كلية القوارض الوسطية. فيما ذكر كل من Horster et al. (1999); kume et al. (2000); Challen et al. (2005) أن ظهور وتمايز

نبيبات وقناة الكلية الوسطية يبدأ في اليوم العاشر للحمل في أجنة الفئران. أما **Stuart et al. (2001)** فقد أوضح أن تمايز نبيبات الكلية الوسطية وقناتها يكون في اليوم العاشر للحمل في أجنة الجرذان. تمتاز كبيبات الكلية الوسطية في أجنة الدجاج بكونها من النوع الداخلي **Internal Glomerulus** أي انها محاطة بمحفظة بومان وتكون الاوعية الدموية الدقيقة المكونة لها مستمرة مع الابهر الظهري عن طريق الشريين الوارد لذا فإنها عاملة وظيفياً خلال المراحل الجنينية لاحظنا أنها بدت جيدة النمو والتطور في اول عمر تناولته الدراسة ولكنها غير مغمدة داخل محفظة بومان التي لم تتطور بعد، وهذا يتفق مع ما ذكره **(Bellaris and Osmond, 2005)** الذين أوضحوا أن بداية تكوّن الكبيبة عبارة عن كتلة من الأوعية الملتفة غير محاطة بمحفظة والتي تتكون لاحقاً مع مرور الادوار الجنينية. تكون أجزاء الوحدة الكلوية الافرازية مؤلفة من نسيج طلائي عمودي مهذب في النبيبات الملتوية الدانية ونسيج طلائي مكعب بسيط غير مهذب في النبيبات الملتوية القاصية تليها النبيبات الجامعة التي تكون ذات نسيج طلائي مكعبي بسيط يميل أحياناً ليكون عمودي بسيط وذا سطح املس ثم القناة الجامعة ذات النسيج الطلائي المكعبي البسيط عند نهايتها الامامية وأظهرت الدراسة أنها تميل لتكون أقرب إلى النهاية الخلفية من القناة إذ يوصف النسيج بكونه نسيجاً عمودياً مطبقاً كاذباً. هذا يتفق مع ما ذكره كل من **(Baumal et al., 1993; Verlander, 1998)** من خلال وصفهم للنسيج الطلائي للنبيبات الكلوية.

تستمر نبيبات الكلية الوسطية بالتطور في اليوم السادس بالتطاول والنمو لتكبر نهايتها الطليقة وتصبح رقيقة الجدران حيث تتبعج إحدى جوانبها بواسطة عقدة من الاوعية الدموية الدقيقة المكونة للكبيبة على شكل كوب مزدوج الجدار هو محفظة الكبيبة او محفظة بومان التي تحيط الكبيبة بصورة كاملة. هذا يختلف مع ما ذكره **(Makanya et al., 2005)** إذ أوضح أن الأوعية الدموية المكونة للكبيبة في الدواجن تنغمد في المحفظة عند عمر السبعة أيام من الحضن وتتميز بغزارة الأوعية النامية حتى اليوم الحادي عشر من الحضن عند أول اشارة واضحة لتحطم الاوعية في الدواجن.

بينت الدراسة أن محفظة بومان للوحدات الكلوية بدت سميكة الطبقات حيث أن الطبقة الداخلية ذات النسيج الحرشفي البسيط تبدو اكثر سماكة مقارنة مع الاعمار التي تليها والمسافة البينية اللاخلوية واسعة وكذلك الطبقة الاحشائية للمحفظة. كان نسيج الكلية مشابه لما هو عليه في عمر خمسة ايام من الحضن حيث يفتقر للنسيج الحشوي ويقتصر على خلايا قليلة العدد تنتشر بين النبيبات وجسيمات مالدجي للوحدات الكلوية. بالتزامن مع هذه التطورات المتسارعة في انسجة الجنين تبدأ الكلية البعدية الدائمة **Metanephros** بالنشوء عند الجزء الخلفي الطرفي للاديم المولد للكلية دون ان يكون لها اي اتصال مع الكلية الوسطية لتمتد بين القطع الجسمية ٣١-٣٣ متجهه خلفياً. هذا يتفق مع **(Hoar, 1976)** إذ ذكر أن بداية نشوء الكلية البعدية

الدائمة في اجنة الدجاج تكون في اليوم السادس من الحضن. في حين ذكر (Sturkie 1986) أن الكلية البعدية المشتقة من البرعم الحالبي Uretary bud في اجنة الطيور تبدأ بين القطع الجسمية ٣١-٣٣ عند الفترة ٩٦ ساعة من الحضن.

ويختلف مع (Horster et al. (1999); Dressler (2006) بأن تكوين البرعم الحالبي في أجنة الفئران يبدأ في اليوم الحادي عشر من الحمل وكذلك (Challen et al. (2005) بأن النسيج المولد للكلى البعدية في الفأريات Murine يبدأ بسلسلة من التفاعلات المتعاقبة لتكوين البرعم الحالبي في اليوم الحادي عشر من الحمل. وتختلف مع (Bernardini et al. (2001) الذي اشار الى ان البرعم الحالبي في الجرذان بدأ بالتمايز في اليوم الحادي عشر من الحمل ليكوّن فيما بعد الكلية البعدية. كما بين كل من (Sadler (1985); Noden and Lahunta (1985) أن البرعم الحالبي والكلى البعدية في الانسان تتكون عند الاسبوع الخامس من الحمل.

يكون نشوء الكلية البعدية من اصل مزدوج حيث يشتق جهاز التصريف المتمثل بالنيبيات الكلوية (النيبيات الجامعة والقنوات) من بروز صغير يعرف بالبرعم الحالبي في المنطقة الظهرية للقناة عند موقع انحناؤها وهو برعم اجوف يمثل الجزء القريب منه موقع الحالب مستقبلاً. وينمو الجزء البعيد باتجاه الظهر ثم يتحول نموه رأسياً ليندفع بعدها الى داخل النسيج المولد للكلى البعدية ويحثه ليتكاثف ويتميز وربما يعمل النسيج المولد على حث البرعم على التناول والتفرع داخله. ينعزل هذا النسيج عن نسيج الكلية الوسطية ويكون مستقلاً تماماً عنه ويطوق البرعم الحالبي على شكل قلنسوة يتميز بعدها الى منطقتين مختلفتين بالكثافة تكون الطبقة الداخلية منها كثيفة تعطي لاحقاً النيبيات الافرازية بينما تصبح الطبقة الخارجية الرخوة نسيجاً ضاماً خلائياً للكلى الذي يحوي الخلايا المولدة والمحفظة المغلفة للكلى.

اتفقت النتائج مع ما ذكره (Araki et al., 1999; Kim and Dressler, 2005) بوصفهم آلية تكوين الكلية البعدية والبرعم الحالبي في الفئران. ومع (Horster et al., 1999) اذ ذكر ان الكلية البعدية الدائمة في اجنة الفئران تنشأ من البرعم الحالبي الذي ينمو خلفياً لقناة الكلية الوسطية (قناة وولف) ويغزو النسيج المولد للكلى البعدية ليمتاز الى نسيج الكلية بعد ان ينمو ويتكاثف. هذا يتطابق مع ما ذكره (Dressler (2006) الذي يوضح أنه ربما يكون للبرعم الحالبي دور في حث نسيج الاديم المتوسط الوسطي على التحول الى نسيج مولد للكلى البعدية. الذي بدوره يعمل على حث البرعم الحالبي على التفرع والتشعب وتكوين النيبيات الجامعة في اجنة الفئران.

تتعاقب التطورات النسيجية وتبين أن النسيج المولد المتكاثف يحيط البرعم الحالبي والاجسام ذات شكل الحرف S. وهذا يتفق مع (Bellairs and Osmond, 2005) بان البرعم الحالبي يُحث من كتلة الخلايا

المولدة المحيطة به في اليوم السابع من الحضن لأجنة الدجاج المكونه من النسيج المولد للكلية البعيدة في المنطقة الداخلية المحيطة به. يتكون تجويف لكل كتلة من الخلايا محاطاً بطبقة من النسيج الطلائي المبطن للحوصلة المتكونة. تتناول كل حويصلة على شكل حرف S لتكوّن لاحقاً النبيب الافرازي والجزء القريب يتحد مع النبيب الجامع بينما يصبح الجزء البعيد الجسيمة الكلوية.

أكد كل من (Brdbeck and Englert, 2004; Carroll et al., 2005) على وجود هذه التراكيب المحيطة بالبرعم الحالبى في الكلية البعيدة لاجنة الفئران. ولا يختلف مع ما بينه (Hill, 2007) الذي بين وجود النسيج المولد واشكال S مع البرعم الحالبى في الكلية البعيدة لجنين الانسان.

بينت الدراسة أن موعد ظهور تجاوييف النبيبات الكلوية وتكوين النبيبات الافرازية والتصريفية في أجنة الدجاج استغرق يومين هما السابع والثامن وربما يعود ذلك إلى أن نوع الدجاج الذي شملته الدراسة قد يحتاج الى وقت اكثر لاتمام بناء هذه التراكيب من بقية انواع الدواجن الاخرى وهذا يتفق مع (Bellairs and Osmond, 2005) الذين ذكروا ان موعد ظهور اجسام S وظهور تجاوييف الحويصلات في اليوم السابع وهو بداية لخطوات متعاقبة للتطور في النبيبات الكلوية.

في حين ان موعد تكون النبيبات في الفئران هو اليوم الثاني عشر من الحمل كما ذكر (Pedersen et al. (2005) الذي وضح تكون الجهاز القنوي النبيبي الناقل والمتطور للفئران يكون عند اليوم الثاني عشر من الحمل. ويختلف مع (Rogers et al. (1998); Bernardini et al. (2001) الذين اكدوا بان تمايز نبيبات الكلية البعيدة وتطور قنواتها الجامعة يكون في اليوم الرابع عشر من الحمل في اجنة الفئران. وقد وضح كل من (Bernardini et al. (1999); Dekel et al. (2003) أن تمايز الجهاز القنوي للكلية البعيدة يكون في الاسبوع السادس من الحمل في أجنة الإنسان.

تتفق نتائج البحث مع (King and Mecllland, 1984) الذين ذكروا أن النبيبات الناقلة في كلية اجنة الطيور تنقسم وتتمايز قرب النهايات البعيدة للقنوات الجامعة وأن الخلايا المولدة لهذه النبيبات تترتب بشكل كتل حويصلية صغيرة تقع في نهاية القناة الجامعة تتطور الى النبيب الناقل الذي سوف يؤدي وظيفته في المستقبل.

من النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة هي أن بداية ظهور تكتلات المولدة وتجمعات الأوعية الدموية الدقيقة المكونة للكلية في اليوم السادس من الحضن كإشارة أولية لتكوّن الكبيبة في الكلية البعيدة لكنها تفتقد الى المحفظة التي لم تتكون بعد. وهذا يتفق مع ما بينه (Bellairs and Osmond, 2005) اذ ذكروا بداية تكوّن الكبيبة في اليوم السادس ولكنها غير مغمدة بمحفظة وتتطور عند اليوم السابع وأن أصل المحفظة التي تحيط الكبيبة هو انبعاج الجزء البعيد من النبيب النامي مكوناً كأساً مزدوج الجدار بكتلة من الاوعية

الدموية الدقيقة المكونة للكبيبية. وهذا يتفق مع طريقة تطور وتكوين الكبيبية التي ذكرها كل من **Yu et al. (1992); Blackm et al. (2004)** الذين بينا تطور النسيج المولد للكلى البعيدة الى كتل من الخلايا تكوّن حويصلات تتطور بعدها الى نبيبات بشكل حرف **S**. تكوّن النبيبات محفظة بومان للوحدة الكلوية التابعة للكلى البعيدة لاجنة الفئران.

بينما ذكر **(North and Bell, 1990)** أن النسيج المولد للكلى البعيدة يستطيل وينحني مكوناً تجمعات كلوية بشكل سلسلة من الخلايا تتمايز الى الخلايا الطلائية المسطحة التي تحيط الكبيبية وتمثل خلايا محفظة بومان في كلية أجنة الطيور.

ويختلف مع **(Kitamoto et al., 1997; Bard et al., 2001)** أن الكلى البعيدة الدائمة تتطور وتتكون الكبيبية في أجنة القوارض الصغيرة عند اليوم السادس عشر للحمل وتكون عملية تكوين الكبيبية واحدة من مجموعة عمليات متسلسلة مترابطة في أجنة الجرذان اعتباراً من اليوم الثاني عشر من الحمل وتستمر لما بعد الولادة. كما ذكر **(Hill 2007)** أن عملية تكوين الكبيبية في كلية جنين الانسان تكون عند الاسبوع الثامن للحمل.

من خلال نتائج الدراسة تبين أن الكبيبية في الكلى البعيدة تختزل في قطرها الى النصف عند نهاية العمر الجنيني بعد ان تصل في مرحلة منه الى حجم مقارب لحجمها في الدجاج البالغ وهذا يدل على انها تستمر في عملية التطور إلى مراحل ما بعد الفقس ولوحظ اختلاف في أبعادها وطبيعتها نسيجها عن كبيبية الدجاج الناضج. وهذا يتفق مع **(Jr, 1989)** الذي ذكر ان الكلى ومكوناتها تبقى في حالة نضج مستمر الى مابعد الفقس وحتى اعمار متأخرة قد تصل الى ستة أسابيع في اجنة الدجاج. وهذا يتفق مع **(Bernardini et al., 2001; Stuart et al., 2001)** الذين ذكروا ان عملية تكوين الوحدة الكلوية وبدأ تمايزها لكلى اجنة الجرذان في اليوم الثاني عشر ونصف اليوم من الحمل وتستمر لغاية سبعة الى عشرة ايام بعد الولادة. بينما لا يتفق مع **(Schmidt et al., 2005; Hill, 2007)** فقد اشاروا الى ان عملية تكوين الوحدات الكلوية وتمايزها في كلية الانسان وأجنة الاغنام تستكمل نموها في داخل البيئة الداخلية الرحمية اثناء التطور الجنيني وليس بعد الولادة.

وتوصلت الدراسة الحالية إلى أن بداية ظهور تجايف النبيبات وتطورها كان في اليوم السابع من الحضان وهذا يتفق مع **(Hoar, 1976)** الذي بين أن بداية تكوين نسيج الكلى بشكل خلايا مترابطة تتمايز وتتحوّل بعدها الى مكونات الوحدة الكلوية من جسيمات ونبيبات تبدو مصمتة الى ان يصل الجنين عمر سبعة ايام حيث يبدأ ظهور التجايف الخاصة للنبيبات الكلوية.

هذا لا يتطابق مع **Stuart et al. (2003); Shah et al. (2004)** الذين ذكروا أن اكتمال مكونات الوحدة الكلوية وتكوين النبيبات يتم في اليوم الثامن عشر في أجنة الفئران. وكذلك ذكر **Friis (1980); Challen et al. (2005)** أن عملية تمايز النبيبات الملتوية الدانية والقاصية وعروة هنلي في اليوم الثامن عشر للحمل في أجنة الفأريات. وهذا يتفق مع **(Larson, 1975; Zynal, 1993)** إذ ذكروا أن عملية تكوين النبيبات الملفوفة الدانية والقاصية وعروة هنلي تبدو واضحة في اليوم السابع عشر ونصف اليوم إلى الثامن عشر للحمل في كلى أجنة الجرذان وتستمر عملية تطورها لما بعد الولادة. كما أن **(Schmidt et al., 2005)** ذكر أن تكوين النبيبات الملتفة القريبة والبعيدة وعروة هنلي في كلية جنين الانسان يكون عند الاسبوع التاسع إلى الاسبوع العاشر من الحمل.

واختلف (الشبكة وزملائه، ١٩٩٣) مع ما تقدم في طريقة تطور النبيبات حيث ذكروا أن الكبيبة تتكون من الأجسام بشكل حرف **S**. وأن أجزاء من الكبيبة تنقسم وتتجمع مكونة سلسلة خلوية تكوّن فيما بعد النبيبات الملتفة الدانية والقاصية وعروة هنلي في كلية الدجاج أو الطيور.

ومن خلال نتائج الدراسة تبين أنه مع تطور وتكامل الكلية البعيدة فإن الكلية الوسطية تستمر بالتطور والنمو بصورة متسارعة وتتراص خلايا نسيجها أكثر حتى اليوم التاسع من الحضان لتبدأ بعدها بالتحلل والاضمحلال نتيجة مرورها بعملية موت الخلايا المنظم **(Programmed cell death) Apoptosis** كما في **(Koseki et al., 1992; Coles et al., 1993; Weil et al., 1996;** الذين أوضحوا حالة موت الخلايا في المراحل الجنينية كحالة تنظيمية في الكائنات الحية المختلفة لتختفي تماماً عند اليوم الرابع عشر من الحضان , وهذا يتفق مع ما توصل اليه **(Lilli, 1952; Fribovã, 1975;** **Naprstkovã et al., 2003)** الذين أكدوا اختفاء الكلية الوسطية في أجنة الدجاج عند اليوم الرابع عشر من الحضان. ولا يتفق مع **(Carretero et al., 1995)**.

بينما أشار **(Junqueira, 1952)** إلى أن بداية تحلل الكلية الوسطية يبدأ عند اليوم الحادي عشر من الحضان بينما ذهب **(Klusonova and Zemanovã, 2007)** إلى أنها تبدأ بأول إشارة للتحلل والتفكك عند اليوم العاشر من الحضان وهذا ربما يعزى إلى التباين بين أنواع الطيور المختلفة.

لقد بينت الدراسة أن الكلية الوسطية تبدأ بالتحلل للجسيمة الكلوية وتتفكك طبقات محفظة بومان كما تتحلل الكبيبة نتيجة لمرورها بموت الخلايا المنظم. أما النبيبات فإنها تبقى تتزايد في أقطارها لحين اختفائها تماماً وربما هذا نتيجة لزيادة عدد الخلايا في الانقسامات المتكررة وأداء وظيفتها الاخراجية خلال العمر الجنيني

ثم بعدها وعند اليوم التاسع من الحضان تبدأ بالتحلل واختفاء الروابط بين خلاياها ثم اختفائها مع اختفاء الكلية الوسطية.

لقد توصلت الدراسة الى أن الكبيبة في الكلية البعدية تتطور وتنمو لتصل أعلى قطر لها وهو ٧٤,٨٢٨  $\pm$  ٨,٥ مايكرومتر عند اليوم الثالث عشر من الحضان ثم تعود بالانخفاض لتصل النصف تقريبا عند اليوم التاسع عشر، وهذا ربما يعود الى تداخل التفاضلات الاوعية الدموية المكونة لها مع بعضها بصورة اكثر تعقيداً أو قد يفسر على انها تمر بحالة موت الخلايا المنظم لنسيج الجنين نتيجة لعدم حاجته لها بهذا الحجم عند هذه المرحلة من العمر الجنيني ويعزى ذلك الى حالة من التنظيم للتطور العام في أنسجة وأعضاء الجنين المختلفة حيث أصبحت الكلية البعدية العضو الوحيد المسؤول عن أداء وظائف الكلية بعد تحلل وأختفاء الكلية الوسطية وأنخفاض أقطارها قد يعتبر حالة من تكيف الجنين للتمكن من إحتواء الزيادة المستمرة والواضحة في أعداد هذه الكبيبات مع مرور العمر الجنيني. لتعود بعدها للزيادة بعد التفقيس والوصول الى الحجم الطبيعي في الدجاج الناضج وهو مقارب لقياسها في عمر ثلاثة عشر يوم من الحضان (Hodges, 1974).

بينما تستمر نبيبات الكلية البعدية بالزيادة المطردة في أقطارها نتيجة الانقسامات الخلوية المتكررة وتمايز الخلايا ونضجها مع نمو الجنين ونشاطه الأيضي لتصبح الكلية قادرة على القيام بوظيفتها بصورة متكاملة تماشياً مع تطور أنسجة الجنين المختلفة.

## الاستنتاجات

١- الكلية الوسطية تنشأ وتكون جيدة النمو في اليوم ٥ من الحضان، متمثلة بوضوح مكونات الوحدة الكلوية الافرازية والناقلة. بينما تكون بداية تكوّن الكلية البعدية عند اليوم السادس من الحضان.

٢- اختفاء الكلية الوسطية من جميع المقاطع النسجية عند عمر ١٤ يوماً حضان بعد أن كانت تؤدي بنشاط وظيفة الكلية في المراحل الجنينية نتيجة لمرورها بعملية موت الخلايا المنظم.

٣- من خلال دراسة التغيرات في القياسات المختلفة للكلية ومكونات الوحدة الكلوية لوحظ أن الكلية البعدية تستمر في التطور الجنيني والنضج في النسيج الكلوي طول فترة العمر الجنيني الذي شملته الدراسة من اليوم ٥ لغاية اليوم ١٩ من الحضان.

٤- إن الكلية تعاني من موت الخلايا المنظم الذي تمر به معظم أعضاء الجنين خلال العمر الجنيني.

## التوصيات

- ١- إجراء دراسة للتطور الجنيني للأعضاء التناسلية وعلاقة تطورها بتطور الجهاز البولي ونموه عند الطيور.
- ٢- تتبع الظهور الأول لكل من الأنواع الثلاثة الكلية القلبية, الوسطية والبعدية باستخدام تقنيات الكيمياء النسجية.
- ٣- دراسة تأثير التعرض للعوامل البيئية والكيميائية في نمو الكلية وتطورها في المراحل الجنينية.
- ٤- دراسة التطور والتغيرات لنسيج الكلية في الدجاج بعد مرحلة الفقس.

٥- دراسة تأثير نوع تغذية الأم في تطور الكلية ونموها عند الجنين وفي مرحلة ما بعد الفقس ايضا.

٦- إجراء دراسة مقارنة للنمو الجنيني وتطور نسيج الكلية بين انواع الطيور.

## المصادر

الحسني، ضياء حسن (٢٠٠٠). فسلجة الطيور الداجنة.وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر-بغداد.

السامرائي، نعمان سلمان مهدي؛ وربيع فرحان عودة (١٩٩١). علم الأجنة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة بغداد، مطبعة جامعة الموصل، بغداد، العراق.

السامرائي، نعمان سلمان مهدي؛ وربيع، فرحان عودة (١٩٩٥). علم الأجنة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة-بغداد.

الشبكة، حمزة؛ أبو سنة، جمال؛ والحزباب، نورة (١٩٩٣). التشوهات التي تحدثها مركبات الرصاص وتأثير هذه المركبات على نمو الكلية في اجنة الكتكوت. المجلة العلمية في الجامعة القطرية. الحجم ١٣ (٢) : ٢٧١-٢٧٥ .

الشيخلي، عبد القادر جاسم محمد؛ وفهمي، سميرة محمد فؤاد (١٩٨١). علم الأجنة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مطبعة دار الكتب والنشر جامعة الموصل، بغداد، العراق.

الشيخلي، عبد القادر جاسم محمد؛ وفهمي، سميرة محمد فؤاد (١٩٨٥). علم الأجنة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، المكتبة الوطنية، ١٣١ جامعة الموصل.

بلاش، خولة جاسم؛ وعبد اللطيف، باسمة محمد (١٩٨٨). علم الأجنة. الطبعة الثالثة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي جامعة بغداد، مطبعة دار الكتب للطباعة والنشر جامعة الموصل، بغداد، العراق.

## ملحق رقم (١)

المراحل العمرية لجنين الدجاج حسب فترة الحضن (Hamburger and Hamilton 1992)

المرحلة	عمر الجنين	المرحلة	عمر الجنين
١	أقل من ٦ ساعات	٢٤	٤,٥ يوم
٢	٦-٧ ساعات	٢٥	٤,٥-٥ يوم
٣	١٢-١٣ ساعة	٢٦	٥ يوم
٤	١٨-١٩ ساعة	٢٧	٥,٥-٥,٥ يوم
٥	١٩-٢٢ ساعة	٢٨	٥,٥-٦ يوم
٦	٢٣-٢٥ ساعة	٢٩	٦,٥-٦ يوم
٧	٢٥-٢٦ ساعة	٣٠	٦,٥-٧ يوم
٨	٢٣-٢٩ ساعة	٣١	٧,٥-٧ يوم
٩	٢٩-٣٣ ساعة	٣٢	٧,٥ يوم
١٠	٣٣-٣٨ ساعة	٣٣	٧,٥-٨ يوم
١١	٤٠-٤٥ ساعة	٣٤	٨ يوم
١٢	٤٥-٤٩ ساعة	٣٥	٨-٩ يوم
١٣	٤٨-٥٢ ساعة	٣٦	١٠ يوم
١٤	٥٠-٥٣ ساعة	٣٧	١١ يوم
١٥	٥٠-٥٥ ساعة	٣٨	١٢ يوم
١٦	٥١-٥٦ ساعة	٣٩	١٣ يوم
١٧	٥٢-٦٤ ساعة	٤٠	١٤ يوم
١٨	٦٥-٦٩ ساعة	٤١	١٥ يوم
١٩	٦٨-٧٢ ساعة	٤٢	١٦ يوم
٢٠	٧٠-٧٢ ساعة	٤٣	١٧ يوم
٢١	٣,٥ يوم	٤٤	١٨ يوم

٢٠-١٩ يوم	٤٥	٣,٥ يوم	٢٢
٢١-٢٠ يوم	٤٦	٤ يوم	٢٣

## الملحق رقم (٢)

### المواد والمحاليل المستخدمة

المواد المستخدمة:

المنشأ	الشركة المصنعة	المادة		التسلسل
England	BDH	Soduim Chlorid	كلوريد الصوديوم	١
England	BDH	Ethyl alcohol	كحول ايثيلي	٢
England	BDH	Chloroform	كلوروفورم	٣
England	BDH	Acetic acid	حامض الخليك	٤
England	BDH	Glycerin	كليسرين	٥
England	BDH	Soduim Salicylate	سلسلات الصوديوم	٦
Germany	Hoechst	Hematoxylin crystal	بلورات الهيماتوكسولين	٧
England	BDH	Potassium alum	ثشب البوتاسيوم	٨
England	BDH	Glacial acetic acid	حامض الخليك الثلجي	٩
England	BDH	Potassuim iodate	ايودات البوتاسيوم	١٠
Germany	Hoechst	Aqeous Eosin	ايوسين مائي	١١
England	BDH	Xylene	زايلين	١٢
		Paraffin wax	شمع البارافين	١٣

Spain	DC Panreac	Canada balsam	كندا بلسم	١٤
-------	------------	---------------	-----------	----

١- محلول ملحي فسيولوجي Normal saline solution

حضر وفق طريقة (Humason (1967 وذلك باذابة ٧٥ غرام من كلوريد الصوديوم في

Disitilled water ١٠٠٠ مللتر من الماء المقطر

٢- مثبت كارنوي Carnoy's Fluid:

المحضر وفق طريقة Bancroft and stevens (1982) حيث يستخدم القياسات التالية

لتحضير ١٠٠ مللتر من المثبت:

٦٠ مللتر	Absolute alcohol	كحول ايثيلي مطلق	١
٣٠ مللتر	Chloroform	كلوروفورم	٢
١٠ مللتر	Acetic acid	حامض الخليك	٣

٣- زلال آح ماير Mayer egg albumin:

حضر وفق طريقة Vacca (1985) باضافة المواد التالية سوية:

٥٠ مللتر	Fresh egg albumin	آح بيض طازج	١
٥٠ مللتر	Glycerin	كليسرين	٢
٤ غرام	Soduim Salicylate	سلسلات الصوديوم	٣

وبعد خلطها ترشح باستخدام شاش طبي وتخفف بنسبة ١:٣ آح ماير الى ماء مقطر

#### ٤- ملون هيماتوكسولين (أيرلخ) ايوسين Hematoxylin (Ehrlich's) Eosin stain

وهي صبغة واسعة الاستخدام في الدراسات النسيجية لتميز الانسجة والخلايا بصورة واضحة.

#### ٤-١- حضر ملون الهيماتوكسولين حسب طريقة (Luna 1968)

١	بلورات الهيماتوكسولين	Hematoxylin crystal	٤ غرام
٢	كحول ايثيلي	Ethyl alcohol 95%	٢٠٠ ملتر
٣	شب البوتاسيوم	Potassium alum	٦ غرام
٤	ماء مقطر	Distilled water	٢٠٠ ملتر
٥	كليسرين	Glycerin	٢٠٠ ملتر
٦	حامض الخليك الثلجي	Glacial actic acid	٢٠ ملتر
٧	ايودات البوتاسيوم	Potassium iodate	٠,١ غرام

وكانت طريقة التحضير كما يلي: اذيبت بلورات الهيماتوكسولين في الكحول, اما شب البوتاسيوم فقد اذيب في الماء المقطر على مصدر حراري ومزج جيداً مع الهيماتوكسولين والكحول وبعدها يكمل المحلول باضافة الكليسرين وحامض الخليك الثلجي.

يترك المحلول لمدة (٦) اسابيع لينضج. اما في حال الحاجة لاستخدام المحلول أنياً يضاف ٠,١ غرام من ايودات البوتاسيوم ويترك لمدة ليلة كاملة ويرشح قبل الاستخدام.

#### ٤-٢- ملون الايوسين فقد حضر اعتماداً على طريقة (Luna 1968) وكما يلي:

حضر اولاً الايوسين المخزون Stock Eosin وذلك حسب الطريقة التالية:

١	ايوسين مائي	Aqueous eosin	١ غرام
٢	ماء مقطر	Distilled water	٢٠ مللتر
٣	كحول ايثيلي	Ethyl alcohol 95%	٨٠ مللتر

ثم حضر ملون محلول الايوسين كمايلي:

١	محلول ايوسين المخزون	Stock eosin	١ جزء
٢	كحول ايثيلي	Ethyl alcohol 80%	٣ جزء
٣	حامض الخليك الثلجي	Glacial acetic acid	٠,٥ ملي لتر / ١٠٠ ملي لتر من المحلول

### الملحق رقم (٣)

الاجهزة والادوات المستخدمة :Apparatus used

المنشأ	النوع	الاجهزة	التسلسل
Belgium	Petersime	Incubater حاضنة بيض	1
	محلي الصنع	جهاز فحص البيض محلي الصنع	2
Germany	Kern	Balance جهاز ميزان حساس	3
China	Wansa	Oven فرن كهربائي	4
China	Yidi	Rotary Microtom جهاز التقطيع النسيجي أو المشراح الدوار	5
Germany	Tafesa	Water path حمام مائي	6
India	jLassco	Hot plate صفيحة ساخنة	7
Japan	Olympus	Photo جهاز مجهر ضوئي مركب مزودا بكاميرا تصوير	8
		Microscope	
Japan	Olympus	Compound Microscope مجهر مركب	9

الادوات المستخدمة:

المنشأ	الشركة المصنعة	الادوات		التسلسل
			سيت تشريح دقيق	١
Germany	Grenier	Filter paper	اوراق ترشيح	٢
Germany	Grenier	Disposable petri dishes	اطباق بترى بلاستيكية	3
India	Jlassco	Volumetric flasks	دوارق حجمية مختلفة	4
Japan		Ocular Micrometer	العدسة العينية المدرجة	٥
Japan	Ks	Objective Micrometer	شريحة المعايرة	٦
Germany	Leitz	Slides	شرائح زجاجية	٧
Germany	Hirshman	Cover slide	غطاء شريحة	٨
India	Jlassco	Cylinders	اسطوانات مدرجة	٩
India	Jlassco	Conical flasks	دوارق مخروطية	١٠
	محلية الصنع	L-Shape tamplate	قوالب صب الشمع بشكل حرف L	١١

## References

AL-Awqati Q. and Goldberg M. R. (1998). Architectural patterns in Branching Morphogenesis in the Kidney. *Kidney, Int.* 54, 1832-1842.

system in the **Abdel-Malek, E. T. (1950)**. Early development of the urinogenital chick. *J. Morph.* **86: 599-626**.

**D. P. Vize, Anna, E.; Zhou, X.; Ungos, J. M.; Raible, D. W.; Altmann, C. R.** and epithelial mesenchymal and condensation for bot essential (2006). FGF is Development development tubule kidney pronephric of transition stages [.www.elsevier.com/locate/ydbio](http://www.elsevier.com/locate/ydbio) biology.

**Araki, T.; Saruta, T.; Okano, H. and Miura, M. (1999)**. Caspase activity is required for nephrogenesis in the development mouse metanephros. *Exp. Cell. Res.* **248 (2): 423-429**.

histology **Bancroft, J.D. and Stevens, A. (1982)**. Theory and practice of Pp: 662 2<sup>nd</sup> Ed. Churchill. Livingston, London. technique.

**Bard, J. B. L.; Gardon, A.; Sharp, L. and Sellers, W. I. (2001)**. Early nephron formation in the developing mouse kidney. *J. Ana.* **199: 385-399**.

Portal Renal **Bass, N. and Bass, J. (2002)**.The Kidney, Urinary Tract and *Hospital. System of Reptiles. Sidney Animal*

(1993). **J. C. V. Baumel, J. J.; King, A. S.; Breazile, J. E.; Evans, H. E. and Berge,** Cambridge, Massachusetts. Pp: edition. Handbook of Avian Anatomy. Second **329-347**.

*Elsevier Development. Bellairs, R. and Osmond, M. (2005). The Atlas of Chick  
Academic Press. Pp: 59-63.*

**(1995). J. W. Bellairs, R.; Lear, P.; Yamada, K. M.; Rutishauser, U. and Lash**  
the role of fibronectin (Wolffian) duct: Posterior extension of the chick nephric  
*Dynamics 202, 333-42. polysialic acid. Develop. and NCAM*

*Second physiology. Benoit, J. (1950). Quoted by Sturkie P. D. (1965). Avian  
edition. New York; Comstock. Pp: 305-327.*

**Bernardini, N.; Bianchi, F. and Dolfi, A. (1999). Laminin and Beta1 integrin**  
distribution in the early stages of human kidney development. *Nephron. 81*  
**(3): 1591-1601.**

**Bernardini, N.; Matii, L.; Bianchi, F.; Dafrotta, I. and Dolfi, A. (2001). GF alpha**  
mRNA expression in renal organogenesis: a study in rat and human embryos.  
*Exp. Nephro. 2: 90-98.*

canal de role du **Bishop-Calame, S. (1965). Nouvelle recherches concernant le**  
*Embryol. Exp. Morph. l'embryon de poul. F. Wolff dans la différenciation de*  
**14, 239-45.**

**Blackm, J.; Briscoe, T. A.; Constantinou, M.; Kitt. M. M. and Bertram, J. F.**  
**(2004). An association between level of adult blood pressure and nephron**  
number or renal filtration surface area. *Kid. Int. 65: 52- 585.*

**(1987). Borke, J. L.; Minami, J.; Verma, A.; Penniston, J. T. and Kumar, R.** membrane  $\text{Ca}^{++}$ - $\text{Mg}^{++}$  Monoclonal antibodies against human erythrocyte recognize an epitope in the basolateral adenosine triphosphatase pump kidney distal tubule cells. *J. Clin. Invest.* **80: 1225-1231.** membrane of human

ducts. **Boyden, E. A. (1927).** Experimental obstruction of the mesonephric  
*Proc. Soc. Exp. Biol. Med.* **24, 572-76.**

*Forth* **Bradley, O. G. and Grahame, T. (1960).** The Structure of the Fowl.  
*edition. Edinburgh ;Oliver and Boyd. Pp: 431-450.*

pronephric **Brändli, A. W. (1999).** Towards a molecular anatomy of the *Xenopus* kidney. *Int. J. Development Biology* **43, 381-395.**

**Brdbeck, S. and Englert, C. (2004).** Genetic determination of nephrogenesis.  
*Nephrol. J.* **14: 244-252.**

growth **Brennan, H. C.; Nijjar, S. and Jones, E. A. (1999).** The specification and factor inducibility of the pronephric glomus in *Xenopus laevis*. *Development* **126, 5847-5856.**

**Brenner, B. M.; Bohrer, M. P.; Baylis, C. H. and Deen, W. M. (1977).** from observation Determinants of glomerular permselectivity: Insights derived in vivo. *Kidney Int.* **12: 229-237.**

**Bronner-Fraser, M. (2008).** Avian embryology. 2nd Ed. Methods in Cell Biology.  
*Elsevier Inc. Vol.87. pp: 99-213. Academic Press is an imprint of*

**Carretero, A.; Ditrich, H.; Perez-Aparicio, F. J.; Splechtna, H. and Ruberte J. (1995).** Development and degeneration of the arterial system in the mesonephros and metanephros of chicken embryos. *The Anat. Res.* **243**, 120-8.

**Carroll, T. J.; Park, J. S.; Hayashi, S.; Mahumdar, A. and Mamaahon, A. P. (2005).** Wnt96 plays a central role in the regulation of mesenchymal to epithelial transitions underlying organogenesis of mammalian urogenital system. *Dev. Cell. J.* **9**: 283-292.

**Challen, G.; Gardiner, B.; Caruaua, G.; Kostoulias, X.; Martinez, G.; Crowe, M.; Taylor, D. F. and Grimmond, S. M. (2005).** Temporal and spatial transcriptional programs in murine kidney development. *Phys. Genom.* **23**: 159-171.

**Chi, L., (2007).** Sprouty and Cerberus proteins in urogeniyal system development. *Oulu university press.* **Pp:18.**

**Christensen A.K. (1964).** The structure of the functional pronephros in larvae of *Ambystoma opaeum* as studied by light and electron microscopy. *Am. J. Anat.* **115**: 257-278.

**Coles H. S. R. ; Julia F. ; Raff M. C. (1993).** Large Scale normal cell death in the developing rat kidney and its reduction by epidermal growth factor. *Dev.* **118**, 777-784.

**Croisille, Y.; Gumpel-Pinot, M. and Martin, C. (1976).** Embryologic chez les expérimentale. La différenciation des tubes sécréteurs du rein oiseaux; effets des inducteurs hétérogènes (Article in Holland). *C. R. Acad. Sci. Paris D282, 1987-90.*

**Dekel, B.; Burakova, T.; Arditti, F. D.; Milstien, O.; Fridman, A.; Kaminski, N. and Passwell, J. H. (2003).** Human and porcine early precursors of transplantation of renal epithelia. *Nat. Med. J. 54: 53-60.*

**Dickinson, H.; Walker, D. W.; Cullen-McEwen, L.; Wintour, E. M. and Mortiz, K. (2004).** The spiny mouse *Acomys cahirinus* completes nephrogenesis before birth. *Am. J. Phys. Ren. 289: 273-179.*

**Dressler, G. R. (2006).** The cellular basis of kidney development. *An. Re. cell. Dev. Bio. J. 22: 509-529.*

4th ed., **Drury, R. A. B.; Wallington, E. A. and Carmeron, S. R. (1976).** Carleton`s histological technique , *Oxford University press, London. pp: 48*

**Edinger A. L. and Thompos C. B. (2004).** Death by design; apoptosis, necrosis and autophagy cell. *Bio. 16: 663-669.*

**Ellis L. C. and youson J. H. (1989).** Ultrastructure of the pronephric kidney in upstream migrant lamprey *Petromyzo marinus L. Am. J. Anat. 185: 429-443.*

**Additional cases of bilobated kidneys in the hornbills. Feinstein, B. (1962).** *Auk 79: 709-711.*

**Francis, E. T. B. (1964).** Excretory system. In: A New dictionary of Birds (A. L. Thomson, ed. ) *McGraw Hill, New York.* **P: 258**

quantitative 2. **Friebová, Z. (1975).** Formation of the chick mesonephros. (*praha*) **1,29-39.** parameters of general development. *Folia morphol.*

**Friedman P. A. and Gesek, F. A. (1995).** Cellular calcium transport in renal *Physiol. Rev.* **75: 429-** epithelia: Measurement, mechanisms, and regulation. **471.**

**Friis, C. (1980).** Postnatal development of the kidney; ultrastructure of the glomerulus and proximal tubule. *J. Ana.* **130: 331-340.**

Microtechnique. **Lea Galigher, E. and Kozloff, N. (1964).** Essential of Practical **42.** and *Febiger Philadelphia.* **Pp:**

**Getty, R. (1975).** The Anatomy of the Domestic Animals. 5th Edition. Vol.2.W. *B. Saunders Company.* **Pp: 1919-1925.**

**Sunderland, Gilbert, S. (2006).** Development biology. *Sinauer Associates, INC., Massachusetts.* **Pp: 310-332.**

**Gilbert, S. F. (2000).** Developmental Biology. 6th ed. *Sinauer Associates. Sunderland. Mass.* **P: 749.**

**Goldstein, D. L. and Braun, E. J. (1989).** Structure and Concentrating ability in the avian kidney. *Amer. J. Physiol.* **256: R501-R509.**

**Gallus** Biological aspects of the Urinary system of **Goodchild, W. M. (1956).** *domesticus* with particular reference to the anatomy of the ureter. M. Sc. Thesis, University of Bristol. UK.

duct to **Gruenwald, P. (1941).** The relation of the growing tip of the Mullerian the Wolffian duct and its importance for the genesis of malformations. *Anat. Res.* **81, 1-19.**

in the **Hamburger, V. and Hamilton, H. L. (1951).** A series of normal stages development of chick embryo. *J. morph.* **88, 49-92.**

**Hebert, S. C.; Gamba, G. and MKaplan, M. (1996).** The electroneutral Na<sup>+</sup> - (K<sup>+</sup>)-CL-cotransport family. *Kidney. Int.* **49: 1638-1641.**

**Hill, M. (2007).** Development of the kidney and reproductive system. *Uni, NewSou, Wal. Emb.* **978: 3334-3344.**

**Hiruma, T. and Nakamura, H. (2003).** Origin and development of the pronephros in the chick embryo. *Department of anatomy. J. Anat.* **203, 539-552.**

**Hoar, R. H. (1976).** Comparative developmental aspects of selected organ system. II. Gastrointestinal and Urogenital system. *Environmental health perspectives Vol.1, pp: 61-66.*

**Hodges, R. D. (1974).**The Histology of the Fowl. *Academic press INC. London LTD.* Pp: **489-522.**

**Horster, M. F.; Braun, G. S. and Huber, S. M. (1999).** Embryonic renal epithelia: Induction, Nephrogenesis and cell differentiation. *Phys. Rev.* **79 (4): 1157-1191.**

**Humason , G. L. (1967).** Animal tissue techniques. 2 nd (ed.). *W.H. freeman and co., San Francisco.* Pp: **569**

differentiation **Itäranta, P. (2007).** WNT4 and WNT6 secreted growth and development. *Oulu university factors and neural crest in the control of kidney press.*pp: **18-22.**

excretion **Jacob, H. J. and Christ, B. (1978).** Experimental investigations on the Morphological Congress apparatus of young chick embryos. In *XIXth 219-35. Symposia. Charles University, Prague.* pp.

**Jacob, H. J.; Jacob, M. and Christ, B., (1977).** Ultrastructure of the external glomeruli. Contribution to the development of kidney in chick embryos (Artical in German). *Verh. Anat. Ges.* **71, 909-912.**

**Jarzem, J. and Meier, S. P. (1987).** Ascanning electron microscope survey of the origin of the primordial pronephric duct cells in the avian embryo. *Anat. Rec.* **218, 175-81.**

birds. *J. Johnson, O. W. (1974). Relative thickness of the renal medulla in  
Morph. 142: 277-284.*

(A. S. *Johnson, O. W. (1979). Urinary organs. In: Form and Function in Birds  
Press, London. Pp: 183-235. King and J. McLelland, eds.). Vol. 1. Academic*

studies of *Johnson, O. W. ; Phipps, G. L. and Mugaas, J. N. (1972). Injection  
J. Morph. 136: 181- cortical and medullary organization in the avian kidney.  
190.*

*Johnson, O.W. and Mugaas, J. N. (1970). Some histological features of avian  
Kidneys. Am. J. Anat.. 127: 423-436.*

*Jones, E. A.(2005). Xenopus: a prince among models for pronephric kidney  
development. J. Am. Soc. Nephrol. 16, 313-321.*

*Jr W. R. (1989). Maturation of glomerular size profiles in domestic fowl (Gallus  
gallus). J. morphol. Aug; 201 (2): 205-13.*

*Junqueira, L. C. U. (1952). Phosphmonoesterase content and localization in  
Jurnal of microscopical the meso-metanephros of chick embryo. Quarterly  
Scienc. 93, 3. Pp: 247-57.*

*Kaupp, B. F. (1918). The Anatomy of the Domestic Fowl. Philadelphia;  
Saunders. Pp: 425-470.*

visceral Kerjaschki, D. (1994). Dysfunctions of cell biological mechanisms of  
*Int. 45: 300-313.* epithelial cell (podocytes) in glomerular diseases. *Kidney*

Kim, D. and Dressler, G. R. (2005). Nephrogenic factors promoter  
differentiation of mouse embryonic stem cells in renal epithelia. *J. Am. Soc.  
Nephrol. 16: 527-534.*

King, A. S. and MCELLAND, T. (1984). Birds their structure and function. *2<sup>nd</sup> Ed.*  
*Bailliere Tindall. Pp: 175-187.*

Kitamoto, T.; Sasaki, S.; Fushimi, K. and Ishibashi, E. (1997). Expression of AQP  
family in rat kidney during development and maturation. *Am. J. Physiol. 272:*  
**198-204.**

Klusoňová, P. and Zemanová, Z. (2007). Characteristics of the  
kidney. Institute compensatory renal growth of the remnant embryonic chick  
of physiology v.v.i. *Academy of sciences of the Czech Republic , Prague, Czech  
republic. Physiol. Res.. 56: 651-654.*

Knepper, M. A. (1997). Molecular physiology of urinary concentrating  
mechanism: Regulation of aquaporin water channels by vasopressin. *Am. J.  
Physiol. 272: F3-F12.*

Koseki C. ; Herzlinger D. and AL-wqati Q. (1992). Apoptosis in metanephric  
development. *Columbia University, New York. 10032.*

Structural organization of the mammalian **Kriz, W. and Kaissling, B. (1992).** Pathophysiology, D. W. Seldin and G. Giebisch (eds). *Raven Press, New York, pp. 707-777.*

**Kum, T.; Deng, K. and Hogan, B. L. (2000).** Murine genes MF1 and MF2 are required for early organogenesis of kidney and urinary tract. *Dev.* **127: 1387-1395.**

**Kumar, R. and Penniston, J. T. (1991).** Widespread distribution of calcium pump in calcium-transporting tissues. Immunohistochemical studies. *Contrib. Nephro.* **91: 21-25.**

GDNF/Ret **Kuure, S. (2007).** Kidney inducing: control by Notch, Wnt and signaling. *University of Helsinki.*

morphogenesis: **Kuure, S.; Vuolteenaho, R. and Vainio, S. (2000).** Kidney **92(1): 31-45.** cellular and molecular regulation. *Mech Dev*

**Larson, L. (1975).** The ultrastructure of developing proximal tubule in rat kidney. *J. Ultrastr. Res.* **51: 119-139.**

*University* **Lear, P. V. (1993).** Nephrogenesis in the chick embryo. *PhD Thesis. of London. Pp: 511-519.*

**Lemley, K. V. and Kriz, W. (1994).** Structure and function of the renal Correlations. vasculature. In: *Renal Pathology: with Clinical and Functional* Edited by Brenner B. M. and Lippincott J. B. Eds, *Philadelphia, pp: 981-1026.*

**Lichnovský V. ; Erdösová B. ; Punkt K. and Zapletal M. (1999).** Expression of BCL-2 in the developing kidney of human Embryos and Fetuses Qualitative and Quantitative study. *Vol. 142. Germany.*

**Lillie, F. R. (1952).** The Urogenital system In: Lillie's department of chick. 3 rd ed. *Hamilton H. L., Holt H. , New York.* Pp: **171-190.**

**Loughna, S.; Hardman, P.; Landels, E.; Jussila, L.; Alitalo, K. and Woolf, A. S. capillary (1997).** Amolecular and genetic analysis of renalglomerular development. *Angiogenesis 1(1): 84-101.*

**Loughna, S.; Yuna, H. T. and Woolf, A. S. (1998).** Effects of oxygen on vascular patterning in Tie 1/LacZ metanephric kidneys in vitro. *Biochem Biophys Res Commun 247(2): 361-6.*

**Luna, L. G. (1968).** Manual of histological staining methods of the force institute of pathology. 3 rd (ed.). *MC Graw. Hill book, New York:* pp: **258**

**(2005). Makanya, A. N.; Stauffer, D.; Ribatti, D.; Burri, P. H. and Djonov, V.** the embryonic avian Microvascular growth, development, and remodeling in intussusceptive angiogenic kidney: The interplay between sprouting and mechanisms. *Microscopy Research and Technique, 66.(6): 275-288.*

**Marshall, E. K. (1934).** The comparative physiology of the kidney in relation to the theories of renal secretion. *Physiol. Rev., 14, 133-159.*

**Martin, C. (1971).** Contribution du canal de Wolff et de ses dérivés à l'édification des tubed urinaires du mésonéphros chez l'embryon d'oiseaux.  
(Article in France) *C. R. Acad. Sc. Paris, Série D* **272, 1305-7.**

**.Mauch, T. J.; Yang, G.; Wright, M.; Smith, D. and Schoenwolf, G. C. (2000)** formation in chick pronephros Signals from trunk paraxial mesoderm induce  
*Development Biology.* **220(1): 62-75.** intermediate mesoderm.

**Maunsbach, A. B. (1976).** Cellular mechanisms of tubular protein transport.  
*Int. Rev. Physio.* **11: 145-167.**

affects **Mitchell, T.; Jones, E. A.; Weeks, D. L. and Sheets, M.D. (2007).** Chordin anteriorizing presomitic pronephros development in xenopus embryos by mesoderm. *Dev. Dyn.* **236(1): 251-61.**

**Möllendorff, W. V. (1930).** Handbuch der mikroskopischen Anatomie des Menschen. Vol. 7, Part 1. Springer, Berlin.

**Morild I.; Bohle A. and Christensen J. (1985).** Structure of The Avian Kidney.  
*Anat Rec. May* **212 (1): 33-40.**

**Mundel, P. and Kriz, W.(1995).** Structure and function of podocytes: An update. *Anta. Embryol. (Berl.)* **192: 385-397.**

Assessment **Náprstková, I.; Dušek, Z.; Zemanová, Z. and Novotná, B. (2003).** of Nephrotoxicity in chick embryo: Effects of Cisplatin and 1,2-Dibronoethane.  
*Folia Biologica (Praha).* **49, 78-86.**

**Narbaitz, R. and Kapal, V. K. (1986).** Scanning electron microscopical observations on the differentiating mesonephros of the chick embryo. *Acta Anat.* **125, 183-190.**

**Noden, D. M. and Lahunta, A. D. (1985).** The embryology of domestic animals. Williams and Willins, *Baltimore of London.* Pp: **212-312.**

**North, M. and Bell, D. (1990).** Commercial chicken production manual. 4<sup>th</sup> Ed. An avibood nostrand Reinhold, *New York.* Pp: **23-26.**

**Obara-Ishihara, T.; Kuhlman, J.; Niswander, L. and Herzlinger, D. (1999).** The formation in intermediate surface ectoderm is essential for nephric duct mesoderm. *Development* **126, 1103-1108.**

**(2002).** Oliver, J. A.; Barasch, J.; Yang, J.; Herzlinger, D. and AL-Awqati, Q. cells. *Am. J. Metanephric mesenchyme contains embryonic renal stem* *Physiol Renal Physiol* **283: F799-F809.**

development. **Oppenheimer, S. B. and Chao, R. C.(1984).** Atlas of embryonic *Allyn and Bacon, Inc., pp: 57.*

**Pederson, A; Skjong, C.; and Shawlot, W. (2005).** Lim is required for nephric duct extension and Ureteric bud morphogenesis. *Dev. Biol.* **288: 571-581.**

Toward an etiological classification of developmental disorder of the kidney and upper urinary tract. *Kidney Int.* **61:10-19.**

**Pohl, M.; Stuart, R. O.; Sakurai, H. and Nigam, S. K. (2000).** Branching morphogenesis during kidney development. *Annu Rev. Physiol.* **62: 595-620.**

**Poulson, T. L. (1965).** Countercurrent multipliers in avian Kidneys. *Science, NY,* **148: 389-391.**

Comparative Anatomy, Histology and Physiology of the chickin. *University of Saskatchewan. Canada.* **Pp:5.**

). Transplantation pig metanephros. *J. ASAIO.* **49: 48-52.**

**Romanoff, A. L. (1960).** The avian Embryo. Structure and Functional Development. MacMillan. *New York.* **Pp: 219-220.**

development. **Ryffel, G. U. (2003).** What can a frog tell us about kidney *Nephron Exp. Nephrol.* **94, 35-43.**

**Sadler, T. W. (1985).** Langman's medical embryology. 5<sup>th</sup> Ed. *Williams and Wilkins, USA:* **pp:247-280.**

**(1997).** Sainio, K.; Hellstedt, P.; Kreidberg, J.A.; Saxén, L. and Sariola, H. Differential regulation of two sets of metanephric tubules by WT-1. *Development* **124(7): 1293-9.**

**Sariola, H. (2002).** Nephron induction. *Nephrol Dial Transplant* 17 Suppl 9: 88-90.

**Glomerular endothelial cell fenestrations: Satchell, S. C. and Braet, F. (2009).** an integral component of the glomerular filtration barrier. *Am. J. Physiol. Renal Physiol.* 296: F947-F956.

**Saxén, L. (1987).** Organogenesis of the kidney. Cambridge University Press, Cambridge, UK. Pp: 173.

**Schlondorff, D. (1996).** Roles of the mesangium in glomerular function. *Kidney Int.* 49: 1583-1585.

**Schmidt, K. M.; Yang, J.; chen, X. and Wang, A. (2005).** Novel regulators of kidney and Ureyeric bud development. *J. Am. Soc. Nephrol.*, 16: 1993-1998.

**Schnaper, H.; Hubchak, S. and Poncelet, A. C. (2003).** TGFb-signal transduction and mesengial cells in kidney. *Am. J. Phys. Renel.* 284: 243-284.

**Justaglomerular Function of the Schnermann, J. and Briggs, J. P. (1992).** apparatus. Control of glomerular hemodynamics and rennin secretion. In: The and Pathophysiology, D. W. Seldin and G. Giebisch kidney: Physiology (eds).Raven Press, Ltd., New York, pp. 1249-1289.

**Shah, M. M. and Bhupendra S.(1997).** Early events in chick embryo *Columbia* development. Department: physiology and cellular biophysics. university. <http://hdl.handle.net/10022/AC:p:3055>

**Shah, M. M.; Sampogena, R. G.; Sakurai, H.; Bush, K. T. and Nigam, S. K. (2004).** Branching morphogenesis and kidney diseases. *Dev.* **131: 1449-1462.**

**Siller, W. G. (1971).** Structure of kidney. In: *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*. D. J. Bell and B. M. Freeman. *Academic Press, London*. **Vol.2, pp.197-231.**

**Siller, W. G. (1983).** Structure of the kidney. In *Physiology and Biochemistry of the Domestic Fowl*. Freeman B. M., (ed.). *Academic Press, London*. **Vol. 4, pp. 91-105.**

The nature of fowl nephritis. *A. R. C. Report series* **Spector, W. G. (1951).**  
*No.11. London, H. M. S. O.*

Investigations on the circulatory system of the avian **Sperber, I. (1949).**  
*Kidney. Zool. Bidr. 27, 429-448.*

**Sperber, I. (1960).** Excretion. In: *Biology and Comparative Physiology of Birds*.  
Edited by Marshall A. J., ed.. *Academic Press, London*. **Vol.1, pp. 469-492.**

**Stuart, R. O.; Bush, K. T. and Nigam, S. K. (2003).** Changes in gene expression in the ureteric bud and metanephric mesenchyme in kidney development.  
*Kid. 64: 997-1100.*

**Sturat, R. O.; Bush, K. T. and Nigam, S. K. (2001).** Change in global gene expression during development and maturation of rat kidney. *Natl. Aci. J. USA.* **98: 649-650.**

**Sturkie, P.D. (1986).** Avian physiology. 4<sup>th</sup> Ed. *Springverlag, New York, Heidelberg. Berlin.* Pp: **312-331.**

**K. M. Teng-umnuay, P. ; Verlander, J. W.; Yuan, W.; Tisher, C. C., and Madsen, (1996).** Identification of distinct subpopulations of intercalated cells in the mouse collecting duct. *J. Am. Soc. Nephrol.* **7: 260-274.**

**Tisher, C. C. and Brenner, B. M. (1994).** Structure and Function of the glomerulus. In *Renal Pathology: With clinical and Functional Correlations.* Edited by Tisher C. C., Brenner B. M. and Lippincott J. B.. *Philadelphia,* pp: **143-161.**

**Vacca, L. (1985).** Laboratory Manual of histochemistry. *Raven press. New York.* pp : **328.**

**Van Tyne and Berger, A. J. (1959).** Fundamentals of Ornithology. *John Wiley, New York.* Pp: **9.**

**Vander A. J. ; Sherman J. H. ; and Luciano D. S. (1994).** Human Physiology. International Ed.. *McGraw-Hill.* pp: **517.**

**Normal Ultrastructure of Kidney and Lower Urinary Verlander, J. W. (1998).** Tract. *The society of Toxicologic Pathology.* Pp: **1-17.**

Normal Ultrastructure of the kidney and Lower Urinary Tract. The Society of Toxicologic Pathologists. *Toxicologic Pathology*, Vol.26, no.1 ,pp.1-17. Verlander, J. W. (1998).

Vize, P. D.; Woolf, A. S. and Bard, J. B. L. (2003). The kidney from normal development to congenital disease. *Amsterdam: Academic Press*. Pp: 370-379.

Wartiovaara, J.; Ofverstedt, L.G.; Khoshnoodi, J.; Zhang, J.; Mäkelä, E.; Sandin, S.; Ruotsalainen, V.; Cheng, R. H.; Jalanko, H.; Skoglund, U. and Tryggvason, K. (2004). Nephrin strands contribute to a porous slit diaphragm scaffold as revealed by electron tomography. *J. Clin Invest* **114(10): 1475-83**.

Warui, C. N. (1989). Light microscopic morphometry of the kidneys of fourteen avian species. *J. Anat.* **162: 19-31**.

Weil M. ; Jacobson M. D. ; Coles H. S. R; Davies T. L. ; Cardner R. L. ; Raff K. D. and Raff M. C. (1996). Constitutive Expression of the machinery for programmed cell Death. *The Journal of Cell Biology*. Vol. **133**.

Wideman, R. F. (1989). Maturation of glomerular size distribution profiles in domestic fowl (*Gallus gallus*). *J. Morph.* **201: 205-213**.

Yu, A. S.; Hebert, S. C.; Lee, S. L.; Brenner, B. M. and Lytton, J. (1992). Identification and localization of renal Na(+)-Ca<sup>2+</sup> exchanger by polymerase chain reaction. *Am. J. Physiol.* **263: F680-F685**.

**Zemanova, Z. and Ujec, E. (2002).** Transepithelial potential in mesonephric nephrons of 7-day-old chick embryos in relation to the histochemically detected sodium pump. *Physiol. Res.* **51**, 43-8.

**Zynal, N. F. (1993).** Some observations on histogenesis of rat kidney. *Iraq. J. of Vet. Sci.* **6 no.2: 75-79.**

### ***Abstract***

The study aimed to shed light on the histological developments of the mesonephros and metanephros in broiler chicken embryos because of the economic importance of animals for the purpose of research results to benefit from future improvements in disease resistance and the selection of the best environment for breeding of beneficial generally healthy and economically.

we use the broiler *Gallus gallus* embryos in the study by 5 normal embryos for each age are taken every 24 hours and the study included the following ages (5-19) on incubated and extracted the embryos and fixed in Carnoy's fluid to be ready for histological preparation and microscopically examination. Histological development of embryos has been following by measuring the diameters of mesonephros and metanephros and glomerular diameter and thickness of layers of Bowman's capsule as well as secretory tubules diameters (proximal tubule and distal tubule) and disposal tubules (collecting tubule and renal channel).

Observed the mesonephros on the fifth day of incubation, but were of

glomeruli is not sheathed by Bowman's capsule that arose later when the seventh day of incubation, and was higher diameter has a record of the ninth day and then returned to fade and disappear when the fourteenth day-old embryo after it passed the process of programming cell death.

While the metanephros appeared on the sixth day of incubation and continued to increase in diameter until the end of the last embryonic age was included in the study (nineteenth day of incubation). Register the first appearance of the lumen of tubule at days seventh and eighth of incubation. we were also noted that the parietal and visceral layer of Bowman's capsule and the distance interfaces between them decrease with the passage of the age of embryos and maturation of the kidney, but returned to the increase in the parietal layer and diverged from class visceral into the mesonephros with the beginning of disintegration After the ninth day of incubation.

Recorded increase in diameter of glomerulus in mesonephros and metanephros until the end of the thirteenth day of incubation to disappear in mesonephros with its disappearance while the median diameter less than at the metanephros until the end of the day of the nineteenth of incubation. Also recorded an increase in the diameter of the secretory and disposal tubules with age during the embryonic stages studied and in different proportions.

We can deduce through the results of the study that arise in the fourteenth mesonephros on the fifth day of incubation and disappear in the day . While the established metanephros when the sixth day to continue to develop until the end of the period covered by the study from embryonic life through the continued evolution and maturity of the components of the renal unit, which spread more apparent than in kidney tissue over a period of incubation.

The study also reported that the kidney suffers from programming cell death during embryonic development.