

Histological structure of the Eye in Irapi snake water *Natrix tessellata tessellata*

التركيب النسيجي للعين في أفعى الماء العراقية *Natrix tessellata tessellata*

أزهار رحيم الفرطوسي ونهلة عبد الرضا البكري
قسم علوم الحياة، كلية التربية (ابن الهيثم)

الخلاصة:-

يهدف البحث لدراسة التركيب النسيجي للعين في أفعى الماء العراقية *Natrix tessellata tessellata* ظهر أنها مكونة من المقلة Eyeball والعدسة Lens والعصب البصري Optic nerve ولعدم احتوائها على أجناف Eyelid فإنها تحاط من الخارج بغطاء شفاف يدعى Spectacle . وجد أن المقلة محاطة بثلاث غلالات ابتداء من الداخل الى الخارج الغلالة الداخلية والغلالة الوسطى والغلالة الليفية. تحتوي الغلالة الداخلية على الشبكية Retina المتكونة من 10 طبقات هي من الخارج نحو الداخل الطبقة الظهارية الملونة وطبقة العصي والمخاريط والغشاء المحدد الخارجي والطبقة النووية الخارجية والطبقة الضفيريّة الخارجية والطبقة النووية الداخلية والطبقة الضفيريّة الداخلية وطبقة الخلايا العقدية وطبقة الألياف العصبية والغشاء المحدد الداخلي ويحتوي سطح الشبكية أوعية دموية . أما الغلالة الوسطى فتتكون من المشيمية Choroid والهدبي Ciliary body والقزحية Iris المحيطة بفتحة البؤبؤ. الغلالة الليفية تتكون من الصلبة Sclera المحاطة بغضروف زجاجي Hyaline cartilage أما جزئها الأمامي فيكون القرنية المسطحة Flattened cornea وحافات القرنية السمكة. أما بالنسبة للعدسة فهي تركيب كروي محاطة بوسادة حلقة Annular pad مكونة من نسيج ظهاري سميك .
الكلمات المفتاحية: الأفعى ، العين ، كرة العين ، الشبكية

Abstract

This research was conducted to study the histological structure of the eye in the snake water *Natrix tessellata tessellata* and showed that it is composed of the eyeball, lens and optic nerve. It is lack eyelid thus it was covered by external clear spectacle. Appeared eyeball is surrounded by three tunica from the inside to the outside are tunica interna, tunica middle, tunica fibrosa. The tunica interna consist of the retina. And the retina composed of 10 layers are from outer to inner. the pigment epithelial layer, rod and cones layer, external limiting membrane, outer nuclear layer, outer plexiform layer, inner nuclear layer, inner plexiform layer, ganglion cell layer, nerve fibers layer, internal limiting membrane. it is the presence of blood vessels on the surface of the retina. The middle tunica consists of the choroid, ciliary body and the iris which surrounded pore the pupil. The fibrous tunica consists of sclera which supported by hyaline cartilage , the interior part formed flattened cornea and thickened cornea margin. The lens showed spherical is surrounded by thick annular pad epithelial.

Keywords : snake, eye, eyeball, retina

المقدمة

تلعب أعضاء الحس sense organs دورا كبيرا في تعرف الحيوان على بيئته الخارجية والتعاشيش معها فهي قنوات استقبال المعلومات وتوصلها إلى الدماغ وتعد الرؤيا من الحواس المهمة ، فالعين تستجيب للضوء وهي موجودة في العديد من الأنواع لكن تشريحها ونشونها الوراثي وتطورها يختلف بين الأنواع المتباينة (1)، ولأهمية العين فقد درسها (2) في عديد من الفقريات ، لقد وصفت العين شكليا (3) في الفقريات ، ودرست نسيجيا وجينيا في العديد من الفقريات فمثلا (4) درسها في اللامبري *Mordacia mordax* ، و (5) في سمكة الشبوط *Barbus grypus* Heckel ، و (6) في سمكة البني *Barbus sharpeyii* Gunther .

وفي البرمائيات Amphibian درست من قبل (7) على السلمندر *Ambystoma tigrinum* ، و(8) على النبوت *Xenopus laevis* ، وعلى ضفدع *Bufo marinus* درست من قبل (9) ، وفي ضفدع *Hyla arborea savignyi* درست من قبل (10).

أما في الزواحف Reptiles فقد درست من قبل (11) ، ودرست على العضاه نوع *Tiliaqua rugosa* من قبل (12) ، كما ودرست في أربعة أنواع من الزواحف من قبل (13). وفي الطيور Birds درست من قبل (14, 15) ، وفي طائر السلوى الياباني *Coturnix coturnix japonica* من قبل (16) ، أما في الثدييات Mammals فقد درست من قبل (17, 18) في القط والجرذ ، و (19, 20) في الإنسان .

تبعي الدراسة الحالية تسليط الضوء على التكوين النسيجي للعين في أفعى الماء العراقية *Natrix tessellata tessellata* ، وتبين من خلال مراجعة المصادر قلة الدراسات حول أفعى الماء العراقية في مجال الدراسات التشريحية والنسجية .

المواد وطرائق العمل

أجريت الدراسة على 9 أفاعي ماء عراقية *Natrix tessellata tessellata* Iraqi water snake جمعت من الأسواق المحلية وبعد قتلها وتشريحها استخرجت أعينها ، وثبتت في محلول الفورمالين بتركيز 10 % ولمدة 24 ساعة ، ثم غسلت Washed بالماء ونكزت بالدهون الأثيرية Dehydrated بالكحول الأثيري بتركيز تصاعدي 70 % ، 80 % ، 90 % ، 95 % ، 100 % ، وطمرت Embedded بشمع البرافين Paraffin Wax درجة انصهاره 56-58 م ° ثم صببت في قوالب خاصة و قطعت باستخدام المشراح الدوار Rotary Microtome إلى مقاطع مستعرضة وبسمك 6 μm ، ثم لونت بملون هيماتوكسيلين أرك و الأيوسين المزدوجة H&E وحملت Mounted باستعمال كندا بلسم ، لقد اعتمد في تحضير الشرائح النسجية على (21) ، ثم التقطت الصور النسجية للمقاطع المنتخبة لتوضيح نتائج الدراسة بكاميرا نوع SONY 14.1 MEGA PIXELS .

النتائج

تتخذ العينين في أفعى الماء العراقية *Natrix tessellata tessellata* موقعا ظهريا جانبيا dorsolateral في مقدمة الراس وتكون بارزة الى الخارج شكل (1) تتكون العين من المقلة eyeball وتكون كروية الشكل، العدسة lens ، والعصب البصري ، ظهرت المقلة مكونة من ثلاث غلالات وهي ابتداء من الداخل إلى الخارج كالآتي ، الغلالة الداخلية tunica interna تضمنت هذه الغلالة الشبكية retina التي تضم عشر طبقات شكل (2) ، وهي ابتداء من الخارج الى الداخل الطبقة الظهارية الملونة pigment epithelium layer وتتألف من صف واحد من خلايا مكعبة الشكل سميت بالظهارية الملونة لامتلاكها حبيبات ملونة كثيفة تكسبها اللون الداكن وتلتصق هذه الطبقة بالمشيمية choroid ، وطبقة العصي والمخاريط rod and cones layer تتكون هذه الطبقة من المستقبلات الضوئية photoreceptore المتمثلة بخلايا العصي rod cells وخلايا المخاريط cone cells ظهرت كل خلية من خلايا العصي مؤلفة من قطعة خارجية للعصي rod outer segment ، وقطعة داخلية rod inner segment مرتبطة مع بعضها البعض إما خلايا المخاريط فتتألف من قطعتين خارجية cone outer segment ، وداخلية cone inner segment ترتبط مع بعضها البعض ، تظهر القطعة الداخلية للعصي اسطوانية الشكل واصغر حجما من القطعة الخارجية التي تكون أطول وانحرف وتتجه نحو الأعلى. وظهرت القطعة الداخلية للمخروط كروية الشكل والقطعة الخارجية مخروطية الشكل ، تقع انوية خلايا العصي والمخاريط ضمن الطبقة النووية الخارجية الواقعة أسفل هذه الطبقة ، تكون خلايا العصي في عين الأفعى بنوعين خلايا عصي طويلة long rod ، وخلايا عصي قصيرة short rod ، أما خلايا المخاريط فتظهر بعدة أنواع منها مخروط مفرد قصير short single cone ومخروط مزدوج قصير short double cone ومخروط مفرد طويل long single cone ومخروط مزدوج طويل long double cone. تحتوي المخاريط على قطيرات دهنية oil droplet بأحجام مختلفة شكل (3A&B) يفصل الغشاء المحدد الخارجي external limiting membrane بين طبقة المستقبلات الضوئية والطبقة النووية الخارجية outer nuclear layer التي توجد فيها نوى خلايا المستقبلات الضوئية مما اكسبها اللون الداكن شكل(3A) و الطبقة الضفيريية الخارجية outer plexiform layer ظهرت هذه الطبقة شفافة تمر من خلالها تغصنات الخلايا العصبية الموجودة ضمن الشبكية شكل (3A)، والطبقة النووية الداخلية inner nuclear layer تكون هذه الطبقة سميكة ومؤلفة من عدد من نوى الخلايا العصبية والسائدة الموجودة ضمن الشبكية منها الخلايا ثنائية القطب bipolar cells والخلايا الأفقية horizontal cells وخلايا مولر Muller cells التي تمتد بروزاتها الى الغشائين المحددين الداخلي والخارجي شكل (2B) ، والطبقة الضفيريية الداخلية inner plexiform layer ظهرت هذه الطبقة كطبقة سميكة مؤلفة من تغصنات الخلايا العصبية المكونة لشبكية عين الأفعى، وطبقة الخلايا العقدية ganglion cell layer وتتميز خلايا هذه الطبقة بكونها حيث تحتل الجزء الأكبر من الخلية شكل(2A) ، وطبقة الألياف العصبية nerve fiber layer ظهرت هذه الطبقة مكونة من تجمع محاور و axons الخلايا العقدية إذ تتجمع مكونة العصب البصري optic nerve الذي يغادر المقلة ، الغشاء المحدد الداخلي internal limiting membrane الذي يكون رقيق جدا وملاصق لطبقة الألياف العصبية وهو يفصل بين الشبكية والجسم الزجاجي vitreous body شكل (2A) ، يحتوي سطح الشبكية على أوعية دموية blood vessels شكل (4A). أما الغلالة الثانية فهي الغلالة الوسطى tunica middle أو الغلالة العنبيية uvea وهي تمثل الغلالة المحيطة بالعين ، وتتكون من المشيمية choroid التي تمثل الجزء الأكبر من هذه الغلالة ومفصولة عن الصلبة sclera بحيز يدعى الحيز حول المشيمية perichoroidal space ، وتحتوي المشيمية على الخلايا الملونة لذا يكون لونها داكن شكل(5) ، والجسم الهدبي ciliary body الذي يمثل الجزء الأمامي من الغلالة الوسطى ويتكون نسيجيا من نسيج ضام مفكك يقع بين ظهاريين مكونة من نسيج عمودي ظهاري بسيط simple columnar epithelium غني بالألياف المطاطة والأوعية الدموية والخلايا الملونة ، ويمثل الجسم الهدبي امتدادا للمشيمية ويتصل بالصلبة والعدسة والغرفة الخلفية للعين ، ويؤلف الجسم الهدبي حزمة من الألياف تمتد ظهريا إلى الجانب الأمامي للعدسة يطلق عليها الاسطوانة الهدبية ciliary roll شكل (6) ، والقزحية iris التي تقع في الجزء الأمامي من الغلالة الوسطى ، وتحيط بالفتحة البؤبؤية وتستمر حافاتها مع الجسم الهدبي وتفتح نهاياتها الأمامية إلى فتحة البؤبؤ pupil الدائرية الشكل شكل (1) والتي تسيطر على كمية الضوء الداخلة إلى العين ، وتتكون القزحية من ألياف عضلية مخططة striated muscle fibres تتركز أكثر في قاعدة القزحية ومحيط حافة البؤبؤ ، وتؤلف عضلة قابضة sphincter pupillae في منطقة اتصالها بالعدسة وهي ذو استجابة سريعة للضوء ، ويتكون سطحها من ظهارة epithelium تمتلك خلاياها حبيبات ملونة melanin granule .

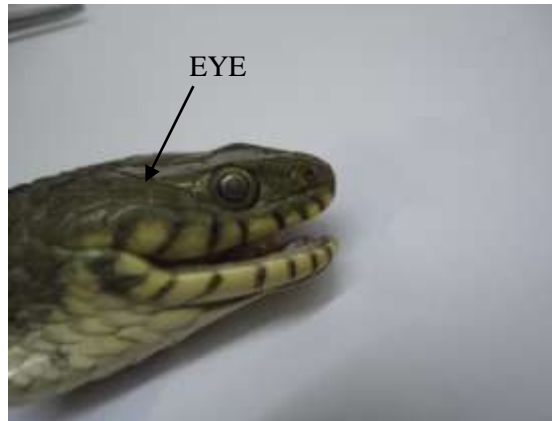
أما الغلالة الثالثة فهي الغلالة الليفية tunica fibrosa وتتألف من الصلبة sclera وتعرف ببياض العين، وهي رقيقة ومكونة من نسيج ضام ليفي fibers connective tissue ومحمية من الخارج بغضروف زجاجي hyaline cartilage يمتد من القطب الخلفي للعين إلى خط استواء العين شكل (5) ، والقرنية cornea التي هي غشاء شفاف مسطح Flattened cornea يتكون من نسيج ظهاري قرني إمامي anterior corneal epithelium ونسيج ظهاري قرني خلفي posterior corneal epithelium ، وسدى القرنية corneal stroma أو المادة الأصيلة substantia propria التي تتكون من ألياف من النسيج الضام وتوجد بين طبقات الألياف خلايا مسطحة غير منتظمة الشكل شبيهة بالخلايا المولدة للألياف تسمى الخلايا القرنية keratocytes ، وغشاء دسمت descemets membrane الذي ظهر بشكل غشاء رقيق بين المادة الأصيلة والنسيج الظهاري القرني الخلفي ، أما غشاء بومان bowmans membrane فهو الغشاء الذي يفصل بين النسيج الظهاري الأمامي وسدى القرنية شكل (7) ، تقع حافة القرنية السمكة thick limbus cornea تقع بين القرنية من الأمام والصلبة من الخلف وتتكون من نسيج ظهاري ومادة أصيلة . تحاط قرنية عين الأفعى من الأمام بغشاء شفاف transparent spectacle ، ويفصل القرنية عن الغطاء الشفاف المحيط بها من الخارج فراغ يسمى بالفراغ بين الغشائين subspectacular space شكل (8) .

العدسة lens

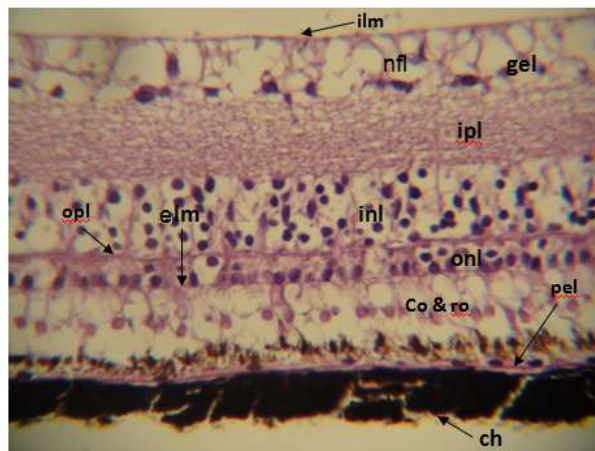
ظهرت العدسة تركيب كروي spherical ناعمة القوام soft تكون الألياف العدسة مكونها الأساسي محاطة بوسادة حلقيه ظهارية annular pad epithelium مكونة من نسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب Pseudostratified columnar epithelium شكل (4B) .

العصب البصري

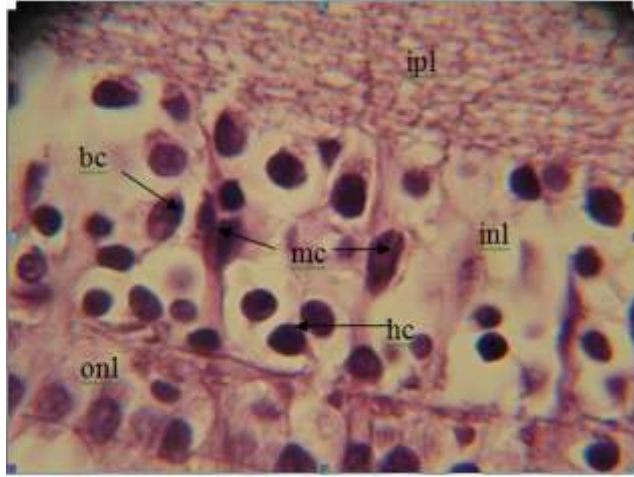
يتكون العصب البصري من اقتراب محاور الخلايا العقدية ganglion cells من بعضها البعض في طبقة الألياف العصبية لتتجمع في نقطة خروج العصب البصري في القطب الخلفي لكرة العين والتي تسمى بالبقعة العمياء blind spot شكل (9) . أما بالنسبة للأعضاء الملحقة بالعين المتمثلة بالأجفان eyelids والجهاز الدمعي lacrimal apparatus فكانت عين الأفعى فاقدة للأجفان والغدد الدمعية.



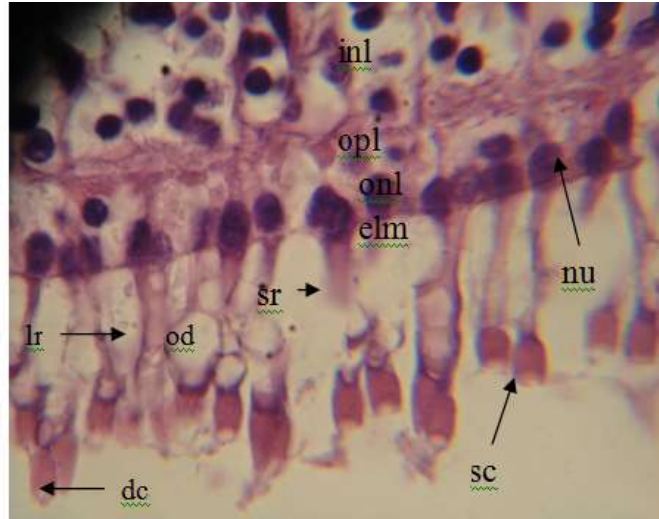
شكل رقم (1) : مظهر خارجي لرأس أفعى الماء العراقية يوضح العين .



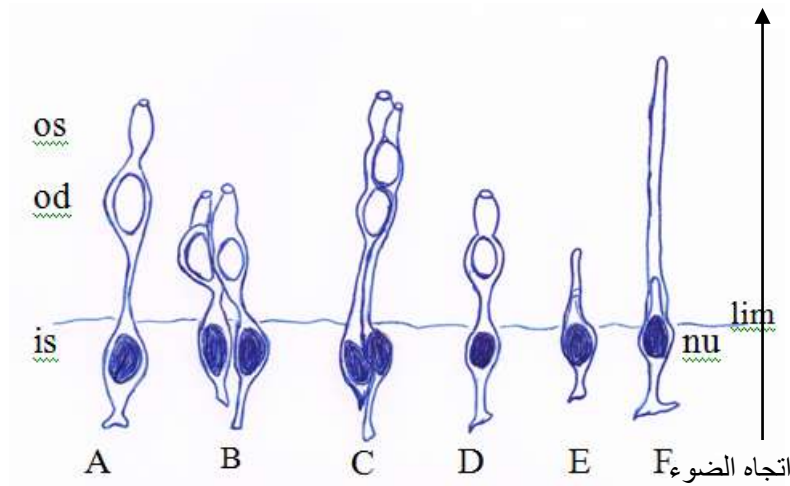
شكل رقم (2 A) : مقطع نسيجي يوضح طبقات الشبكية وطبقة المشيمية ch ، الطبقة الظهارية الملونة pel ، طبقة العصي والمخاريط Co & ro ، الغشاء المحدد الخارجي elm ، الطبقة النووية الخارجية onl ، الطبقة الظفيرية الخارجية opl ، الطبقة النووية الداخلية inl ، الطبقة الظفيرية الداخلية ipl ، طبقة الخلايا العقدية gel ، طبقة الألياف العصبية nfi ، الغشاء المحدد الداخلي opl ، الطبقة الخارجية ilm ، ملون H& E (400x) .



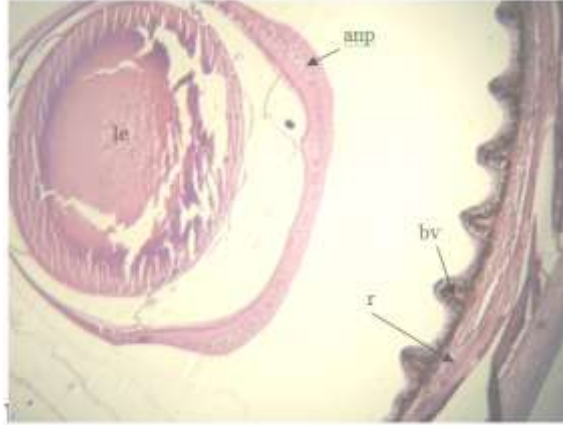
شكل رقم (2B) : مقطع نسجي يوضح خلايا مولر mc ، والخلايا الافقية hc ، والخلايا ثنائية القطب bc في الطبقة النووية الداخلية inl ، الطبقة الضفيرية الداخلية ipi ، الطبقة النووية الخارجية onl ، ملون H&E (1000x).



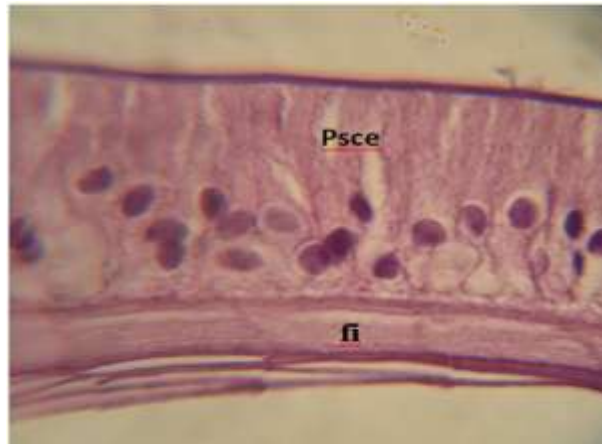
شكل رقم (3A) . مقطع نسجي يوضح طبقة خلايا العصي والمخاريط مخروط مفرد sc ، مخروط مزدوج dc ، عصي قصيرة sr ، عصي طويلة lr ، قطيرات دهنية od ، نواة nu ، الغشاء المحدد الخارجي elm ، الطبقة النووية الخارجية onl ، الطبقة الضفيرية الخارجية opl ، الطبقة النووية الداخلية inl . H&E (1000x).



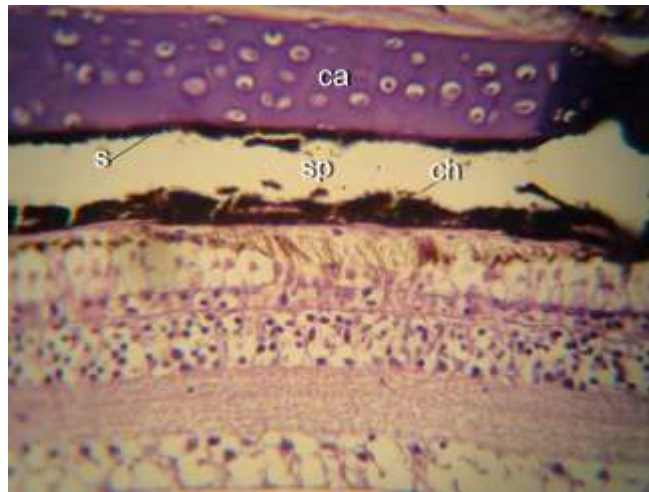
شكل رقم (3B) : رسم تخطيطي يوضح أنواع خلايا العصي والمخاريط ، A مخروط مفرد طويل ، B مخروط مزدوج قصير ، C مخروط مزدوج طويل ، D مخروط مفرد قصير ، E عصي قصيرة ، F عصي طويلة ، lim الغشاء المحدد الخارجي ، nu نواة ، os القطعة الخارجية ، od قطيرة دهنية ، is القطعة الداخلية .



شكل رقم (4A) . مقطع نسجي يوضح انتشار الاوعية الدموية bv على السطح الداخلي للشبكية r ، العدسة le ، الوسادة الحلقية الظهرية anp ، H & E (100x).



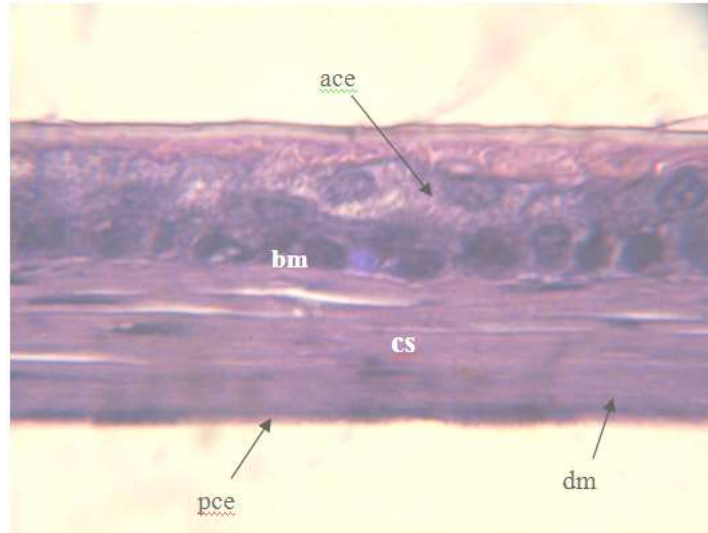
شكل رقم (4B) : جزء مكبر من الوسادة الحلقية الظهرية المحيطة بالعدسة والمكونة من نسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب psce ، اليفات fi ، (1000x) ، ملون H&E .



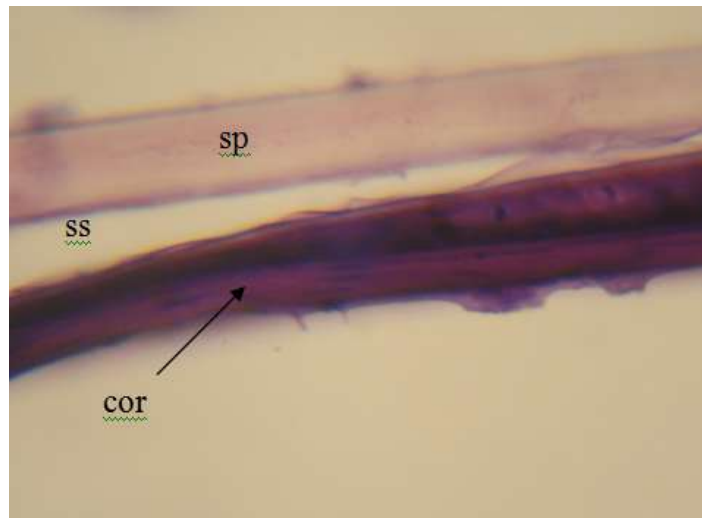
شكل رقم (5) : مقطع نسجي يوضح الغضروف الزجاجي ca المحيط بالصلبة s ، كما يظهر المشيمية ch ، والفراغ الموجود ما بين الصلبة والمشيمية sp ، (400x) ملون H&e .



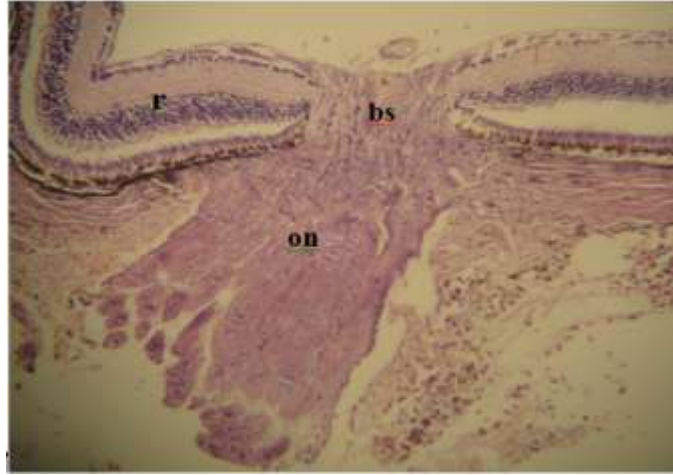
شكل رقم (6) مقطع نسجي يوضح الاسطوانة الهدبية cr ، نسيج عمودي ظهاري بسيط sce ، خلايا ملونة pc ، ملون H&E .



شكل رقم (7): مقطع نسجي يوضح طبقات القرنية ، نسيج ظهاري قرني امامي ace ، غشاء بومان bm ، سدى القرنية cs ، غشاء دسمة dm ، نسيج ظهاري قرني خلفي pce ، ملون H & E (1000x).



شكل رقم (8) : مقطع نسجي يوضح القرنية cor ، الغطاء الشفاف المحيط بالقرنية sp ، والفراغ بين الغشائين ss (400x) ملون H&E.



شكل رقم (9): مقطع نسيجي يوضح خروج العصب البصري من مقلة العين، العصب البصري (on)، البقعة العمياء (bs)، الشبكية (r). ملون H&E. (400x).

المناقشة

ظهرت عين أفعى الماء العراقية *Natrix tessellata tessellata* مكونة من مقلة العين الكروية والعدسة والعصب البصري وتتكون المقلة من ثلاث غلالات ابتداء من الخارج الغلالة الليفية fibrous tunica ثم الغلالة الوسطى أو (العينية uvea) middle tunica وبعدها الغلالة الداخلية interna tunica وهذا يتفق مع ما أشار إليه (22) وتتكون الغلالة الداخلية من الشبكية retina المكونة من الطبقات التالية، الطبقة الظهارية الملونة pigment epithelium layer ولوحظ أنها مكونة من صف واحد من الخلايا المكعبة الشكل cuboidal cell التي تمتلك حبيبات ملونة melanosome بأعداد كبيرة وهذا يتفق مع (23, 24)، كما وذكر (17) إن هذه الطبقة تكون متماثلة في جميع الفقرات ووظيفتها هي نقل المواد من وإلى طبقة المستقبلات الضوئية photoreceptor layer كما إن حبيباتها الملونة تزداد في عددها عند تعرضها للضوء لفترات طويلة، أما (24) فبين أن الزواحف التي لها نشاط نهاري تحتوي طبقتها الظهارية الملونة على melanosome بينما اختفت هذه الحبيبات الملونة في الأنواع ذو النشاط الليلي. أما الطبقة الثانية طبقة العصي والمخاريط rode and cone layer (طبقة المستقبلات الضوئية) فتتكون من العصي rods والمخاريط cones وظهر كل منهما مكون من جزئين جزء خارجي outer segment وجزء داخلي inner segment وتتميز العصي بكونها نحيفة وتلامس الطبقة الظهارية الملونة أما المخاريط فهي دورقية الشكل وتنتهي المخاريط قبل مسافة معينة من الظهارة الملونة ولا تلامسها (16)، وخلايا العصي تكون بنوعين خلايا عصي طويلة وقصيرة أما خلايا المخروط فكانت على أنواع مخروط مفرد قصير ومخروط مفرد طويل ومخروط مزدوج قصير ومخروط مزدوج طويل وهذه يتفق مع (25)، وللزواحف التي تكون ناشطة في الليل عصي كثيرة العدد بعضها أحادي التركيب والآخر ثنائي التركيب، أما الزواحف نهائية النشاط فلها مخاريط أحادية صغيرة وقليل من العصي، والتي نشاطها مختلط فلها مخاريط أحادية صغيرة وكبيرة مع وجود عصي (13)، كما وذكر (23) أن الحيوانات التي تكون ذات نشاط ليلي عصي كثيرة ومخاريط قليلة، أما نهائية النشاط فتمتلك مخاريط فقط. وظهرت مخاريط أفعى الماء العراقية محتوية على قطيرات دهنية بأحجام مختلفة oil droplets واقعة في قمة القطعة الداخلية للمخروط وهذا يتفق مع (26, 27) إذ أوضحنا أن قمة القطعة الداخلية للمخاريط المفردة والمزدوجة لكل من البرمائيات والزواحف والطيور واللبائن غير المشيمية تحوي قطيرات دهنية كبيرة، وأشار (24) من خلال دراسته على أربعة أنواع من الزواحف أن هذه القطيرات الدهنية تختلف في حجمها وعددها وتوزيعها باختلاف الأنواع، وذكر (2) أن الأفاعي والعنايات الاسترالية تحوي قطيرات دهنية في الجزء الخارجي لطبقة العصي والمخاريط إضافة إلى احتوائها على مادة rhodopsin. في حين ذكر (28) أن الجزء الخارجي للعصا يحتوي الصباغ المعروف باسم rhodopsin وهذه المادة تمتص الطاقة الضوئية وتنشئ تنبيها حسيا بصريا يبدأ من خلية العصا أما الجزء الخارجي للمخروط فإنه يحتوي مادة صبغية بصرية أخرى هي iodopsin.

أما الغشاء المحدد الخارجي external limiting membrane فقد لوحظ في عين أفعى الماء كغشاء يفصل بين الطبقة النووية الخارجية وطبقة العصي والمخاريط وتمتد إليه خلايا المستقبلات الضوئية والخلايا الأخرى الموجودة في الشبكية وهذا يتفق مع ما ذكره (10, 16)، وقد وصفه (29) بأنه ليس غشاء حقيقيا ولكنه عبارة عن صف نطيقات التصاق بين بروزات خلايا مولر والمستلمات الضوئية وهو مثقب بسبب اجتياز المستلمات الضوئية له في هذه المنطقة. الطبقة النووية الخارجية outer nuclear layer ظهرت مكونة من انويه المستقبلات الضوئية (خلايا العصي والمخاريط) وهذا يتفق مع كل من (24, 28). وتميزت الطبقة الضفيرية الخارجية Outer plexiform layer كطبقة شفافة تمر خلالها تغصنات الخلايا العصبية الموجودة ضمن الشبكية وقد سماها (30) طبقة المشابك الخارجية outer synaptic layer وقد أشار (28) إلى أن هذه الطبقة تتكون من التشابكات العصبية بين محاور خلايا العصي والمخاريط وبين الفروع الشجرية للخلايا ثنائية القطب bipolar cells الواقعة في الطبقة التالية وهي الطبقة النووية الداخلية internal nuclear layer التي ظهرت مؤلفة من عدد من الانويه المتراسة منها انويه الخلايا ذات القطبين وانويه خلايا مولر mullers cell إضافة إلى الخلايا الأفقية وهذا يتفق مع ما أشار إليه (23, 29). وقد أوضح

(23) أن خلايا مولر تدعى بالخلايا الدبقة الشبكية retinal gliocytes وهي خلايا عملاقة في الحجم تقع نواها في الطبقة الداخلية النووية أما بروزاتها السائتوبلازمية النحيفة فتمتد لكلا الغشائين المحددين الداخلي والخارجي .
 اما الطبقة الضفيرية الداخلية inner plexiform layer فقد ظهرت كطبقة سميكة مكونة من ألياف منتظمة تمتد خلالها محاور وتشجرات الخلايا العصبية ، في حين أطلق عليها (30) طبقة المشابك الداخلية inner synaptic layer ، وذكر (16) أنها مكونة من ألياف منتظمة بصورة أفقية ، تمثل محاور الخلايا ذات القطبين وتشجرات الخلايا العقدية .
 تضمنت طبقة الخلايا العقدية ganglion cell layer أجسام الخلايا العقدية وتكون أنويتها كبيرة الحجم ، كما وتمثل أليافها طبقة الألياف العصبية البصرية optic nerve fiber وهذا يتفق مع (29) ، وقد بين (23) أن هذه الطبقة مكونة من أجسام الخلايا العقدية وتكون محاورها التي لا تتفرع ألياف العصب البصري . وقد وصفها (16) بأنها طبقة مكونة من عدة صفوف من الخلايا ذات انويه كبيرة. وظهرت طبقة الألياف العصبية nerve fibers layer كتجمع لمحاور الخلايا العقدية مكونة العصب البصري وهذا ما أشار إليه (29,23) . أما الغشاء المحدد الداخلي internal limiting membrane فقد ظهر كغشاء رقيق شفاف يفصل بين الشبكية والجسم الزجاجي vitreous body وهذا يوافق ما أشار إليه (30,29) ، وذكر (23) أن الغشاء المحدد الداخلي مكون من الصفيحة القاعدية القاعدية لخلايا مولر basal lamina of Mullers cells . ولقد قسم (22) الشبكية في الزواحف إلى ثلاث مناطق هي الجزء المبصر optical part ، والجزء الهدبي ciliary part ، والجزء القرصي iridial part . ظهر في سطح شبكية أفقى الماء العراقية شبكة من الأوعية الدموية وهذا يتفق مع ما ذكره (25,2) بان السطح الداخلي لشبكية جميع الأفاعي تمتلك شبكة من الأوعية الدموية. أما بالنسبة للغلالة الوسطى أو العنبيية فقد ظهرت مؤلفة من المشيمية الغامقة اللون لاحتوائها على الخلايا الملونة وهذا يتفق مع (22) كما أنها تكون وعائية (2) . والجسم الهدبي يكون من نسيج ضام مفكك يقع بين طبقتين ظهاريين تبرز منه نتوءات هيدبية مكونة الاسطوانة الهدبية التي لها دور في تثبيت العدسة وهو يطابق ما ذكره (11,2) .
 ظهرت القرصية مكونة من ألياف عضلية مخططة تولف عضلة قابضة sphincter pupillae في منطقة اتصالها بالعدسة ويتكون سطحها من ظهارة تمتلك خلاياها حبيبات ملونة وهذا يتفق مع (11) ، كما وذكر (2) أن سدس القرصية لا يحوي حاملات الميلانين فقط وإنما حاملات دهون lipophores . أما الصلبة فكانت محمية بغضروف زجاجي ، وان وجود الغضروف أو عدم وجوده يعتمد على اختلاف أنواع الزواحف (11,2) ، وقد أشار (30) إلى وجود مثل هذا الغضروف في الطيور . أما القرنية فهي عبارة عن غشاء شفاف مكون من خمس طبقات وهذا يوافق ما أشار إليه (29) ، وقد ذكر (28, 11) أن القرنية خالية من الأوعية الدموية والمفاوية باستثناء حبيب وريدي دائري circular venous sinus والاسم الشائع له هو قناة شليم canal of schlem في منطقة اتصال الصلبة بحافة القرنية. وظهرت القرنية محاطة من الخارج بغطاء شفاف يدعى spectacle وهذا يتفق مع (2, 30) ، أما (11) فبين أن وجود هذا الغطاء يختلف باختلاف الأنواع . أما العدسة فظهرت ناعمة القوام ومحاطة بوسادة حلقيه ظهارية ، وقد ذكر (11) أن العدسة في معظم الزواحف تكون قوية ولكنها تظهر رقيقة في بعض أفاعي الماء مثل جنس Natrix . وللعين تراكيب ملحقة مثل الأجفان eyelids والغدد الدمعية lacrimal glands والتي تكون مفقودة في بعض أنواع الزواحف من ضمنها الأفاعي (30) . كما وأشار (31,11) إلى أن الأفاعي العمياء Typhlops تمتلك عيون صغيرة وأن طبقة المستقبلات الضوئية لها تتكون من خلايا عصي فقط وهذا يتفق مع ما أشار إليه (32) بان أسماك الكهوف العمياء Blind cave fish *Astyanax hubbsi* تمتلك عيون أثرية غير متطورة في تركيبها الخلوي مقارنة مع اسماك المياه الاعتيادية.

المصادر

1. Jonasova ,K and Kozmik, Z." Eye evolution: Lens and cornea as an upgrade of animal visual system". Seminars in cell and Developmental Biology.19: 71-81. (2008).
2. Walls, G. L." The vertebrates eye and its adaptive radiation". Hafner Publishing company. New York. 785pp. (1963).
3. Kent, G. G. and Carr, R. K." Comparative anatomy of the vertebrates". MC Graw- Hill Higher Education, New York .9th edn. 824 pp. (2001).
4. Collin, S.P.; Hart, N.S. ,Wallace, K.M., Shand, J. and Potter, I. C." Vision in the southern hemisphere lamprey *Mordacia mordax* spatial distribution, spectral absorption characteristics, and optical sensitivity of a single class of retinal photoreceptor". Visual Neuroscience., 21:765-773. (2004).
5. سلمان ، علي نعيم. "التكوين الجنيني والتركيب النسجي لعين سمكة الشبوط *Barbus grypus* Heckel" ، رسالة ماجستير – كلية التربية للبنات – جامعة بغداد. (1999).
6. البكري، نهلة عبد الرضا. "التكوين الجنيني للعين في سمكة البني *Barbus sharpeyii* Gunther" ، مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية ، المجلد 18(4): 9-23. (2005).
7. Braekevelt, C. R." Fine structure of the retinal epithelium of the tiger salamander *Ambystoma tigrinum*". Histol Histopath., 8: 257-264.(1993)
7. Dixon, J. S. and
8. Dillon ,J. C. "The fine structure of the developing retina in *Xenopus laevis* ". J.Embryol. Exp. Morph., 28(3): 659-666. (1972).

9. Abd El-Moneim, M. M. , Suleiman, J. H. and Ashraf, M." Introducing a new model for studying retinal detachment/ replacement: a light microscopy and electrophysiological study". Egypt. J. Histol., 27 (2) : 241-253. (2004).
- 10 . الراوي ، رؤى سليم عطوي . " دراسة بعض مراحل التكوين الجنيني للعين في ضفدع الشجر *Hyla arborea savignyi*" رسالة ماجستير – كلية التربية (ابن الهيثم) ، جامعة بغداد. (2011).
11. Under wood, G. The eye, In : " The Biology of the Reptilia ".ed By Gans, C. vol. II Academic press London and NewYork. (1970).
12. Braekevelt, C. R." Fine structure of the conus papillaris in the bobtail *Tiliqua rugosa*". Histol Histopath., 4: 287-293. (1989).
13. Khattab, F., Khattab, F. I. , Fares, N. and Zaki, A." Retinal photoreceptor fine structure in some reptiles". Egypt. J. Hosp. Medi., 17:167-186. (2004).
14. Braekevelt, C. R. and Richardson, K. C." Retinal pigment epithelial fine structure in the Australian Galah *Eolophus roseicapillus* Aves". Histol. Histopathol., 11: 437-443. (1996).
15. May, J. and Thanos, s." Development of the visual system of the chick I.cell differentiation and histogenesis". Brain Res. Rev., 32: 343-379. (2000).
- 16 . العبيدي ، زينة فوزي حسين. " التكوين الجنيني والتركيب النسجي للعين في طائر السلوى الياباني *Coturnix coturnix japonica*" رسالة ماجستير – كلية التربية (ابن الهيثم) – جامعة بغداد. (2004).
17. Yousofi, A. , Esfandiari, A. and Bozorgi, H." Ultra structural and Histomorpho-metric study of retinal pigmented epithelium of retina In female cat under the effect of continuous light exposure and dark Adapted ". J.Cell and Ani.Bio.,3(2) :029-032. (2009).
18. Abd El Tawab, S. M. , El Shawarby, M. H. , Abd El Salam, N. F. and Raafat, M."Histological study on the Effect of Aminoguanidine on the Cornea of Rat of Streptozotocin Induced Diabetes". Egypt. J. Histol. 33(4) :692-702. (2010).
19. Naoumidi, T.L. MD. PhD.; Pallikaris, I. G. MD.PhD.; Naoumidi, I.I. PhD.And Astyrakakis, N. I.DO."Conductive Keratoplasty: Histological study of Human Corneas". Elsevier Inc.All rights reserved.140(6):984-992. (2005).
20. Masters, B. R. "Correlation of histology and liner and nonlinear microscopy of the living human cornea ". J. Biophoton .,2(3): 127-139.(2009).
21. Bancroft, J.D. and Steven, A. "Theory and practice of histology techniques". Churchill. Livingston, London. 2nd edn. 662pp. (1982).
22. Bhamrah, H. S. and Juneja, K." Introduction to reptiles" . Anmol Publication pvtltd, New Delhi. 1st ed.182pp. (1990).
23. Ross, M. H. and Pawlina, W. " Hhistology a text and atlas with correlated Cell and molecular biology". Lippincott Williams and Willikins. Baltimore. 5th(ed.). 834-865p.(2006).
24. Khattab, F., Khattab, F. I. , Fares, N. and Zaki, A." Ultrastructural Studie of the pigment Epithelium of Retinae of some reptiles". Egypt. J. Hosp. Medi., 17:115- 129. (2004).
25. Caprette, C. L." Conquering The Cold Shudder:The Origin and Evolution of Snake Eyes ". Ohio State University, (2005).
26. Braekevelt, C. R." Photoreceptor fine structure in the bobtail *goanna (Tiliqua rugosa)* ". Histol Histopath., 4: 281-286. (1989).
27. Braekevelt, C. R. ; Smith, S. A. and Smith, B. J." Fine structure of the retinal Photoreceptors of the barred owl (*Strix varia*)". Histol Histopath., 11: 79-88. (1996).
- 28 . هيوار ، أيفيلين، " علم الانسجة لطالبة الطب البشري ". ترجمة عبد الفتاح محمد طيرة. مطبعة جامعة الموصل ، الطبعة التاسعة : 865 صفحة (1977) .
29. Junpueira, L. C. and Carneiro, J." Basic histology text and atias". McGraw-Hill.New York. 11th(ed.). 502pp.(2005).
30. Aughey, E. and Frye, F. L." Comparative veterinary histology with Clinical correlates".Manson publishing .285 pp.(2001).
31. Halpern, M." Retinal projection in blind snakes ". Science., 182: 390-391. (1973).
32. Sligar, C. M. and Voneida, T. J. " Tectal efferent in the Blind cave fish *Astyanax hubbsi* ". J.Comp. Neur., 165:107-124. (1976).