مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية المجلد 18 (4) 2005

التكوين الجنيني للعين في سمكة البني
Barbus sharpeyii Gunther

نهله عبد الرضا البكري

قسم علوم الحياة ، كلية التربية – ابن الهيثم ، جامعة بغداد

الخلاصة

درس التكوين الجنيني للعين في سمكة البني *Barbus sharpeyii* وظهرت الإشارة الأولى لتكونها كاندلاق من جانبي بداءة الدماغ الأمامي في جنين عمر 27 ساعة بعد الإخصاب يمثل بداءة الحوصلة البصرية التي تتمايز إلى الحوصلة البصرية في جنين عمر 31 ساعة بعد الإخصاب، ثم يعاني جزؤها المقابل للأديم الظاهر انغلافاً يؤدي إلى تكوين الكوب البصري في جنين عمر 40 ساعة بعد الإخصاب. الكوب البصري يكون ثنائي الجدار يمثل جداره الداخلي شبكية العين، أما جداره الخارجي فيمثل الطبقة الصباغية، وفي يرقة عمر 72 ساعة بعد الإخصاب تظهر بداءة المشيمية وبداءة الصلبة، وفي يرقة عمر 96 ساعة بعد الإخصاب تتمايز الشبكية إلى الطبقة النوويه الداخليه والطبقة النوويه الخارجيه والغشاء المحدد الداخلي، ويكتمل تمايز طبقات الشبكية في يرقة عمر 216 وَ 384 ساعة بعد الإخصاب إلى الغشاء المحدد الخارجي، طبقة الخلايا العقدية، الطبقة الضفيرية الداخلية، الطبقة الضفيرية الخارجية، الطبقة النووية الخارجية و منطقة العصي والمخاريط، وبنفس العمر تظهر منطقة العصب البصري الذي يرتبط بسقف الدماغ المتوسط وكذلك تظهر القزحية والجسم الهدبي ويكتمل تكون الكوب البصري.

أما بالنسبة لعدسة العين فتظهر أولاً كتثخن عدسي في منطقة الأديم الظاهر المقابل للحوصلة البصرية في جنين عمر 38 ساعة بعد الإخصاب الذي يتحول إلى حوصلة عدسية في جنين عمر 40 ساعة بعد الإخصاب، ثم تتمايز إلى عدسة في يرقة عمر 72 ساعة بعد الإخصاب، وتتخذ العدسة شكلها الكروي في يرقة عمر 96 ساعة بعد الإخصاب ويبدو السطح الأمامي للعدسة مؤلفاً من صف واحد من خلايا ظهارية تليها الألياف العدسية.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

وبعد اكتمال تمايز العدسة واستقرارها بين حافتي الكوب البصري واكتمال ظ
المشيمية والصلبة وقزحية العين والجسم الهدبي يكتمل التكوين الجنيني لعين سمكة
وتصبح مشابهة لعين البالغ.

المقدمـــــــــة

حظيت العين باهتمام واسع منذ زمن بعيد ، وذلك لكونها من الاعضاء الحسية
جداً في الفقريات. وهي تركيب معقد يمثل احد الاعضاء التي درست تفصيلياً منذ
طويل، فقد درست شكليا في جميع الفقريات من قبل (Kent & Carr) (1)، ونسج
قبل(Ross, et al.) (2)، أما وظيفياً فقد درست من قبل (Randall, et al.) (3).

أن الدراسات الجنينية حول العين شملت مختلف الفقريات، ففـي الأسـماك در
(Kimmel, et al.) (4) على سمكة *Brachydanio rerio* ، أما في البرمائيات ك
دراسة (Eakin) (5) على الضفدع، وفي الزواحف درسـها (Zehr) (6) علـى أ
Thamnophis sirtalis sirtalis، وفي الطيور درسها ;burger & Hamilton
Hamilton) (8 , 7) على طائر الدجاج، أما في اللبائن فقد درسـها (& Rhodin
(9) على الفئران، ودرست على الإنسـان مـن قبـل (O'Day; Carlson) (10
وللدراسات التجريبية ودراسات الحث الجنيني للعين نصيب كبير في مجـال الدرا
حول العين منها دراسة (Saha) (12) ، وكذلك الدراسات المتعلقـة بالتركيـب ال
لأجزاء العين منها دراسة (Collin, et al.) (13).

تبغي الدراسة الحالية تسليط الضوء على التكوين الجنيني للعين فـي سـمكة ال
العراقية *Barbus sharpeyii* (Binni) ومعرفة الأعمار التي تظهر فيها مراحل
العين.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المـــواد وطرائق العمـــل

اجري البحث الحالي على أجنة ويرقات سمكة البني العراقية والتي حصل عليها من مفقس الوحدة المركزي في الصويرة التابع إلى مديرية الأسماك في الهيئة العامة للبيطـرة فـي وزارة الزراعة.

تبث العينات في محلول بون المائي Bouin's fluid وأجريت عليها عمليات الغسـل Washing والاتكاز Dehydration وطمرت في شمع البرافين وقطعت بسـمك 8um بمقاطع مختلفة المستويات وباستخدام المشراح الدوار Rotary microtome وصـبغت بصبغة الهيماتوكسلين ارلك والايوسين المزدوجة واعتمد في تحضير الشرائح المجهريـة على (Banchroft & Steven) (14).

النتائـــــــــج

رتبت النتائج كالآتي:

1 - تكوين الكوب البصري Formation of the optic cup

تظهر الإشارة الأولى لتكـوين الكـوب البصـري فـي سـمكة البنـي كانـدلاق Evagination من جانبي بداءة الدماغ الأمامي Primordium forebrain يمثل بـداءة الحوصلتان البصريتان Primordium optic vesicle وذلك في جنين عمر (27) ساعة بعد الإخصاب وتتكون هذه البداءة نسجياً من خلايا عمودية الشكل بيضوية الانوية، مشابه لجدار بداءة الدماغ الأمامي (شكل 1).

وفي جنين عمر (31) ساعة بعد الإخصاب تتمايز بـدائتا الحوصـلتان البصـريتان لتمثلان الحوصلتان البصريتان وذلك من خلال اتساع النهاية القاصية للاندلاق، ويتضـح بداخلهما تجويف صغير يمثل الجوف البصري Opticoel يحاط بجدار الحوصلة الـذي يمثل نسيج عمودي بسيط Simple columnar epithelium انويـه خلايـاه بيضـوية الشكل.تتصل الحوصلة البصرية مع الدماغ الأمامي بالساق البصري Optic stalk الذي يتشابه نسجياً مع جدار الحوصلة البصرية، وفي جنين بعمر (40) ساعة بعد الإخصاب

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

تعاني النهاية القاصية للحوصلة البصرية انغلافاً Invagination متحولة
مكون من Inner wall البصري Optic cup المزدوج الجدار، جداره الداخلي
Pseudostratified columnar epithelium ظهاري عمودي طبقي كاذب
الطبقة الشبكية المستقبلية Prospective Retina layer والجدار الخارجي
الذي يتشابه نسجياً مع الجدار الداخلي ويتحول تدريجياً إلى صف من الخلايا
الشكل ويمثل الطبقة الصباغية المستقبلية Prospective pigment layer (شكل

وفي جنين عمر (48) ساعة بعد الإخصاب يتمايز جدار الكوب البصري بحيث
يزداد عدد صفوف نسيج الجدار الداخلي للكوب البصري وتصبح الخلايا الحافية
مكعبة الشكل Cuboidal cells وكذلك تظهر خلايا الساق البصري مكعبة الشكل
ويلحظ إحاطة حافة الكوب البصري بخلايا اللحمة المتوسطة (mesenchyma)
بداءة المشيمة Primordium choroids وبداءة الصلبة Primordium sclera
3).وفي يرقة عمر (72) ساعة بعد الإخصاب تصبح خلايا الطبقة الداخلية لجدار
البصري عمودية الشكل وتتمايز الطبقة الخارجية الظهارية الصباغية
epithelium (شكل 4). وفي يرقة عمر (85) ساعة بعد الإخصاب تتمايز
الشبكية إلى طبقة الخلايا العقدية Ganglion cell layer وطبقة الألياف العصبية
Nerve fiber layer of the retina ، كما يزداد سمك المشيمة Choroid ،
Sclera التي تستمر إلى الأمام لتساهم بتكوين قرنية العين Eye cornea.وفي يرقة
(96) ساعة بعد الإخصاب تتمايز طبقات أخرى في الشبكية مثل الطبقة النووية
الضفيرية الداخلية Inner Plexiform layer والغشاء المحدد الداخلي
limiting membrane ويزداد سمك الطبقة الظهارية الصباغية أيضاً وتتضح
والصلبة وقرنية العين (شكل 5 ، 6). وفي يرقة عمر (216 وَ 384) ساعة
الإخصاب تتمايز طبقة الشبكية وتصبح طبقاتها كالآتي: الغشاء المحدد الخارجي
External limiting membrane ؛ طبقة الخلايا العقدية، الطبقة الظفيرية الداخلية،
الظفيرية الخارجية، الطبقة النووية الخارجية، منطقة العصى Cones والمخاريط Rods

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

بين الغشاء المحدد الخارجي والطبقة الظهارية الصباغية التي تتميز بكثافة الحبيبات الصباغية فيها (شكل 7 ، 8)، وبنفس هذا العمر يظهر في المشيمة أوعية دموية شعرية Capillaries ويزداد وضوح القرنية، كما يظهر العصب البصري Optic nerve الذي يرتبط بسقف الدماغ المتوسط Mesencephalon(شكل 7)، وتظهر القزحية Iris التي تتكون من طبقة من الخلايا يقع أمامها صف من خلايا صباغية تمثل سدى القزحية Iris stroma ، أما الجسم الهدبي Ciliary body فيتكون من خلايا اللحمة المتوسطة Mesenchyma وعلى مقربة من اتصال القزحية بالشبكية، وفي هذا العمر يتخذ الكوب البصري شكله البالغ (شكل 9 ، 10).

2 – تكوين عدسة العين Formation of the lens eye

تظهر الإشارة الأولى لتكون العدسة في جنين عمر (38) ساعة بعد الإخصاب عن طريق حدوث تثخن في الاديم الظاهر Ectoderm المقابل للكوب البصري يمثل القرص العدسي Lens placode ، وفي جنين عمر (40) ساعة يتحول القرص العدسي إلى حوصلة عدسية Lens vesicle (شكل 2)، وفي يرقة عمر (48) ساعة بعد الإخصاب تتمايز عدسة العين تدريجياً إذ تستطيل خلايا سطحها الخلفي نحو المركز وهذه تمثل الألياف العدسية الأولية Primary lens fibers ، كما وتصبح خلايا سطحها الأمامي مكعبة الشكل (شكل 4).

في يرقة عمر (96) ساعة بعد الإخصاب تتخذ العدسة شكلها الكروي وتتميز محفظة العدسة كألياف غراوية Collagenous fibers محيطة بالعدسة وتظهر الألياف العدسية Lens fibers بصورة دائرية متحدة المركز تحاط بصف واحد من خلايا مكعبة الشكل من الجهات الأمامية والجانبية وإلى الداخل منها تظهر المنطقة الانتقالية Transitional Zone (شكل 6) وفي يرقة عمر (216) ساعة بعد الإخصاب تتخذ العدسة Lens شكلها البالغ إذ يزداد عدد الألياف العدسية التي تحاط من الأمام بصف من الخلايا تمثل الظهارية الأمامية Anterior epithelium التي تحيط بمحفظة العدسة Lens capsule (شكل 7)، وبتقدم العمر يزداد قطر عدسة العين (شكل 9 ، 10).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المناقشـــــــــة

يتكون الكوب البصري للعين في الفقريات كاندلاق مـن جـانبي الـدماغ الـ
المستقبلي يمثل الحوصلتان البصريتان اللذان تتسطحان مندفعتان إلى الداخل ومك
إلى تركيب مجوف مزدوج الجدار (Balinsky) (15). وهذا يتفق مع مـا جـاء
النتيجة الحالية لسمكة البني، إذ ظهر الاندلاق في جنين عمر (27) ساعة بعد الإخ
في حين أشار (Verma) (16) إلى ظهوره في عمر (21) ساعة بعد الإخصـا
سمكة *Cyprinus carpio* ، كما ظهر في جنين عمر (15.30) ساعة بعد الإخ
سمكة *Pseudorasbora Parva* (Salman) (17)، وفـي سـمكة *Brachydanio*
أشار *rerio* (Kimmel, et al.) (4) إلى ظهور البداءة البصرية Primordium
فـي عمـر ($11^{2}/_{3}$) سـاعة بعـد الإخصـاب مـن جـانبي بـداءة الـ
الشبوط *Barbus grypus Heckel* (Makeyeva & Zaki) (18). كما ظهر الـ
البصري Opticoel في النتيجة الحالية في جنين عمر (40) ساعة بعد الإخصاب
أشار على ظهوره أيضاً كلاً من (Balinsky; Verma) (15 , 16).

تحولت الحوصلة البصرية إلى الكوب البصري في هذه الدراسة في يرقة عمر
ساعة بعد الإخصاب وان الجدار الخارجي للكوب البصري يمثل طبقـة صـباغية
جداره الداخلي فيتكون من نسيج ظهاري عمودي مطبق يمثل الشبكية الحساسة وهذ
مع معظم الدراسات التي بحثت في تكوين العين في الفقريات (Balinsky) (15).

لوحظ في الدراسة الحالية وفي اليرقات بعمر (96) ساعة بعد الإخصاب حدوث
في خلايا الطبقة الشبكية متمثلاً بوجود عدد من الأنوية غير منتظمة الأشكال في منـ
قاع الكوب البصري بعدها تتمايز الشبكية إلى الطبقة النوويه الخارجية والداخلية وا
الضفيرية الخارجية والداخلية ثم تتمايز طبقتي العصى والمخاريط وهذا يتفق مع ما
به دراسة (Makeyeva) (18) في سمكة *Barbus grypus* ، و دراسة (lyfield)
(19) في سمكة *Fundulus heteroclitus* ، أما الطبقة الظهارية الصباغية فقد ظ
فيها الحبيبات الصباغية في اليرقات بعمر (96) ساعة بعد الإخصـاب ويختلـف وا
ظهورها اعتماداً على نوع الحيوان (Verma) (16).

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

كما أوضحت النتيجة الحالية أن الظهارية الخلفية للقرنية وسدى القرنية يستمران مع خلايا اللحمة المتوسطة المكونة للصلبة وأوضح (Harder) (20) أن القرنية في الأسماك تتكون من الظهارية الأمامية للقرنية Anterior corneal epithelium ، ثم (غشاء بومان) Bowman's membrane الغشاء المحدد الأمامي Anterior limiting membrane ، وسدى القرنية Corneal stroma ثم غشاء دسمت Dismat membrane (الغشاء المحدد الخلفي) Posterior limiting membrane يليه الظهارة الخلفية للقرنية Posterior corneal epithelium.

أشارت النتيجة الحالية إلى أن خلايا اللحمة المتوسطة خارج الكوب البصري تمثل طبقة خارجية تكون الصلبة وطبقة داخلية تكون المشيمية تستمر إلى الأمام لتساهم بتكوين الجسم الهدبي والقزحية وهذا يتفق مع ما جاء به (Balinsky; Makeyeva & Zaki) (15, 18).

أما بالنسبة للألياف العصبية البصرية فتمر خلال الساق البصري عبر الشق المشيمي الذي ينغلق في المراحل المتأخرة من التكوين الجنيني لأجنة البني وهذا ما أشار إليه أيضاً (Lagler, et al.) (21).

ظهرت بداءة العدسة كتثخن (القرص العدسي) في جنين سمكة البني عمر (38) ساعة بعد الإخصاب بينما ظهرت في سمكة *C. carpio* بعمر (32) ساعة بعد الإخصاب (Verma) (16). وفي سمكة *Coregonus larvaretus baicaleris* في جنين عمر (36) ساعة بعد الإخصاب (Chernyayev) (22)، وفي سمكة *Oncorhynchus mykiss* تظهر في جنين عمر (11) يوم بعد الإخصاب (West) (23).

وقد أشار (Balinsky) (15) إلى أن بداءة العدسة في الفقريات تتكون عند تماس خلايا الأديم الظاهر مع الحوصلة البصرية مؤدياً إلى استطالة الخلايا وتثخنها مكونة القرص العدسي وقد أشارت دراسة (Saha, et al.) (12) إلى موضوع حث العدسة Lens induction من قبل الحوصلة البصرية بعد تماسها مع الأديم الظاهر المقابل لها.

أشار (West) (23) إلى أن التثخن العدسي يتحول إلى نقرة عدسية Lens pit والتي تحول إلى حوصلة عدسية في عمر (13) يوم بعد الإخصاب بينما تظهر الحوصلة العدسية في السمكة الحالية في جنين عمر (40) ساعة بعد الإخصاب وبعد انفصال الحوصلة العدسية تحدث زيادة في طول الخلايا في السطح الخلفي للحوصلة مقتربة نحو

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المركز مؤدياً تطاولها إلى اختفاء الفسحة والسائل الموجود فيها ثم تفقد أنويتها إلى ألياف عدسية وهذا يتفق مع ما جاء به (Makeyeva & Zaki; West 18) ثم يكتمل تكوين العدسة في يرقة سمكة البني بعمر (216) ساعة بعد الإخصاب حين أشار (West) (23) إلى اكتمال تكوين العدسة في سمكة *rhynchus* في جنين بعمر (97) ساعة بعد الإخصاب.

المصادر

nt, G.C. and Carr, R.K. (2001). Comparative anatomy of the vertebrates, 9th (ed.) McGraw-Hill. Pp: ix +824.

ss, M.H.; Romrell, L.J. and Kaye, G.I. (1995) Histology atext and atlas. 3rd (ed.), Lippincott Williams & Wilkins. pp: xiii + 824.

ndall, D.; Burggren, W. and Frensh, K. (2000) Eekert animal physiology mechanisms and adaptations, 4th (ed.) W.H. Free man and Company New York, pp: xvii + 727.

mmel, C.B.; Ballard, W.W.; Kimmel, S.R.; Ulimann, B. and chilling. T.F.(1995). Developmental Dynamics, 203: 203-310.

kin, R.M. (1989). Vertebrate embryology alaboratory manual 3rd (ed.), Surject Publications, Dalhi pp: xii + 269.

hr, D.R. (1962). Copeia, 2 :322-329.

mburger, V. and Hamilton, H.L. (1951). J. Morphol,88: 49-92.

milton, H.L. (1952). Lillie's development of the chick: An ntroduction to embryology 3rd (ed.), Henry Henry holt and ompany, Inc. United States of America pp: v+ 621.

i, Y.F. and Rhodin, J.A.G. (1970).Anat Rec, 168: 105-126.

'Day, D.H. (2002). Human development 5th (ed.).

arlson, B.M., (1988). Patten's foundation of embryology. 5th (ed) McGraw-Hill, Inc New York, pp: xviii + 750.

aha, M.S.; Spann, C.L. and Grainger, R.M. (1989). Cell ifferentiation and development, 28: 153-172.

ollin, S.P; Collin, H.B. and Ali, M.A. (1996). Histol Histopathol 11): 55-69.

anehroft, J.D. and Steven, A. (1982). Theory and practice of istology techniges, 2nd. (ed) Churehill livingstone London p: : 662.

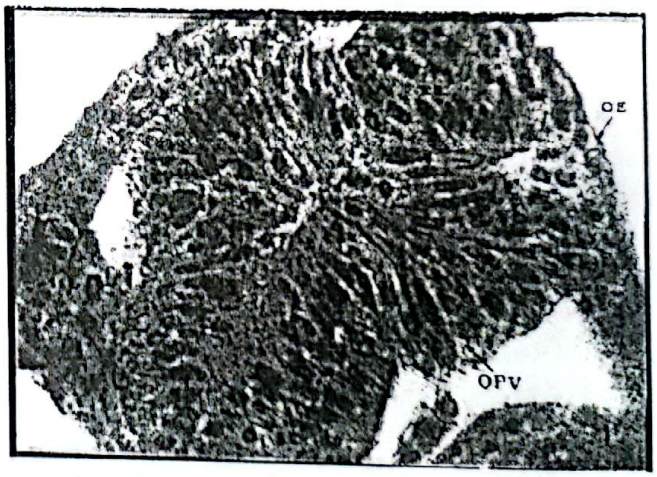
alinsky, B.I. (1981): An introduction to embryolory 5th (ed) W.B. Saunders Comp. Philadelphia U.S.A.

Verma, P. (1971). Acta Anat. 80: 388-417.

alman, A.N. (1999). The embryonic development and

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

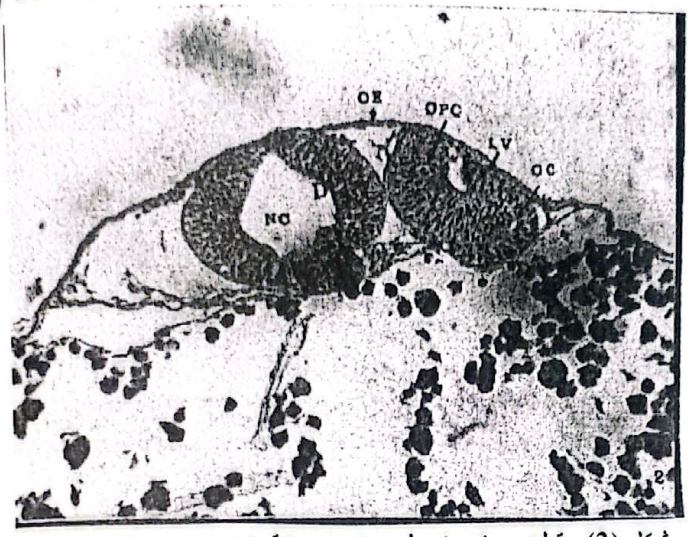
histological structure of the eye in *Barbus grypus* Heckl. M. Sc. Thesis Baghdad University. (In Arabic).
18.Makeyeva, A.P. and Zaki, M.I. (1982). J. Lehthyol. ,99: 69-89.
19.Hollyfield, J.G. (1972). J. Comp. Neur., 144: 373-380.
20.Harder, W. (1975). Anatomy of fishes, (part I & II). E. Schweizerbart's cheverlagsbu chhandlung (Nageleu ober –miller) sttgart.
21.Lagler, K.F.; Bardach, J.E. and Miller, A.R. (1977). Ichthyolorgy 2nd (ed) John Wiley and Sons. Inc., New York. London pp: xv +506.
22.Chernyayev, Zh. A. (1973). J. Icehthyil., 13: 216-230.
23.West, J.A; Sivak, J.G. and Moccia, R.D. (1994). Can. J. Zool., 72: 689-701.



شكل (1) مقطع مستعرض في جنين سمكة البني عمر 27 ساعة بعد الإخصاب يمر في منطقة الدماغ الأمامي يوضح بداءة الحوصلتين البصريتين 40x.

OE–Outer Ectoderm, OPV–Optic Vesicle.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

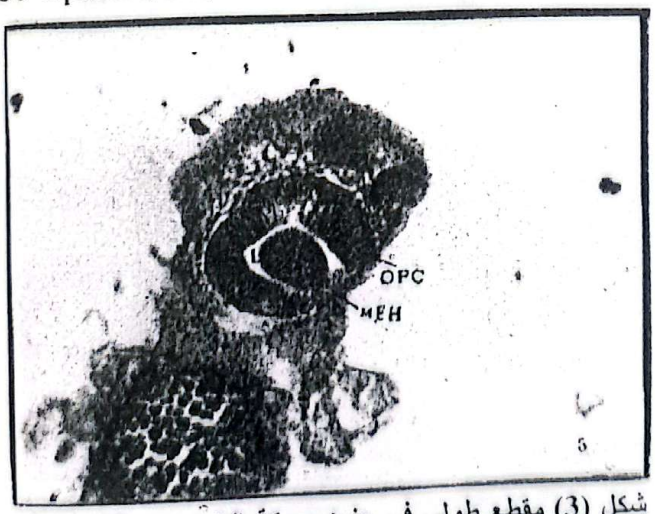


شكل (2) مقطع مستعرض في جنين سمكة البني عمر 70 ساعة

بعد الإخصاب يمر خلال الكوب البصري والحوصلة العدسية 10x.

D–Diencephalon, Lv–Lens Vesicle, Nc–Neurocoel,

Oc–Opticoel, OE, Outer ectoderm, Opc-Optic cup.

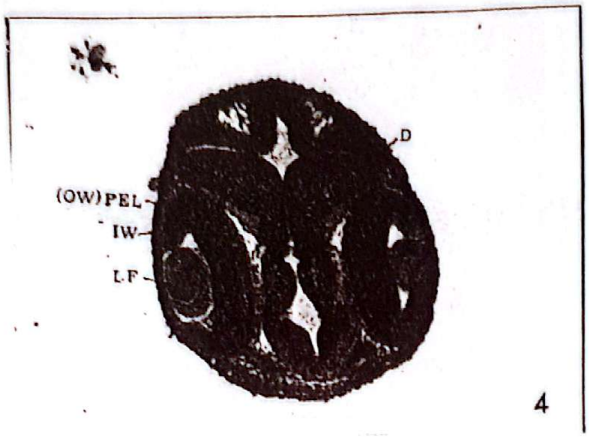


شكل (3) مقطع طولي في جنين سمكة البني عمر 48 ساعة

بعد الإخصاب يوضح الكوب البصري والعدسة 10x.

L-Lens, MEH-Mesenchyma, Opc-Optic cup.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

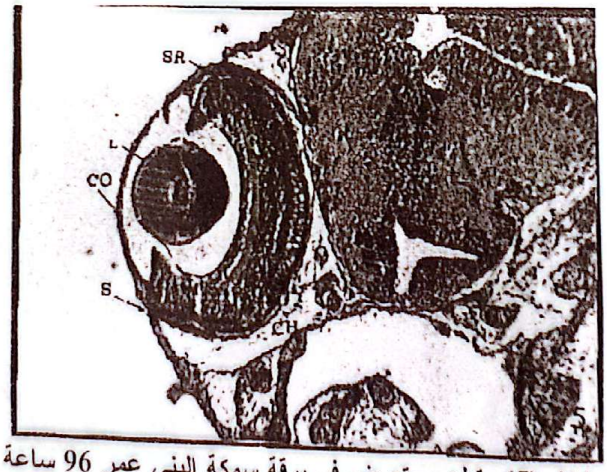


شكل (4) مقطع مستعرض في جنين سمكة البني عمر 72 ساعة

بعد الإخصاب (مرحلة الفقس) يمر خلال الكوب البصري 10x .

D-Diencephalon, IW-Inner wall, LF-Lens fibers,

Ow (PEL)-Outer wall (Pigment epithelium layer).



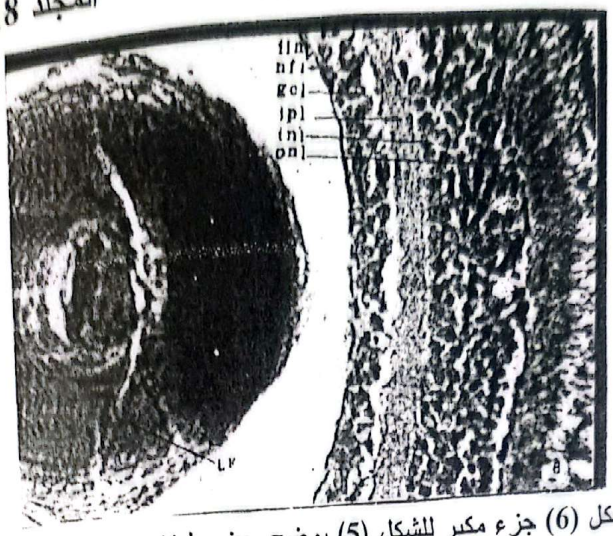
شكل (5) مقطع مستعرض في يرقة سمكة البني عمر 96 ساعة

بعد الإخصاب يوضح الكوب البصري والعدسة 10x.

CH-Ciliary body, CO-Cornea, L-Len

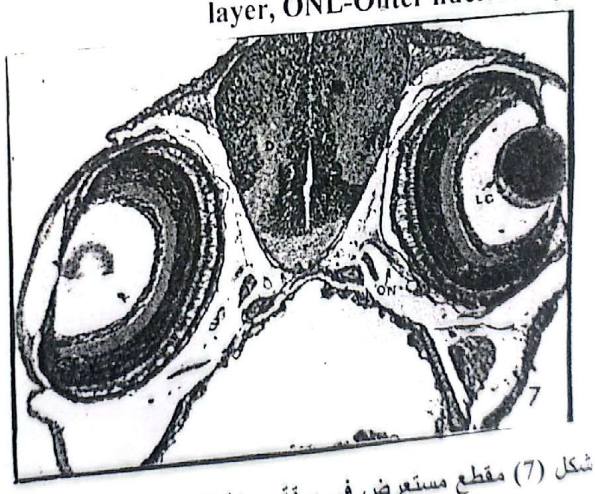
S-Sclera, SR- Sensory retina.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل (6) جزء مكبر للشكل (5) يوضح بعض طبقات الشبكية 40x.

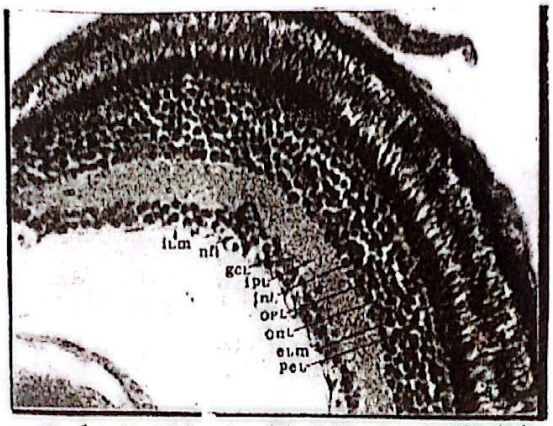
GCL-Ganglion cells layer, ILM-Internal limiting membrane, INL-Inner nuclear layer, IPL-Inner plexiform layer, LF-Lens fibers, NEL-Nerve fiber layer, ONL-Outer nuclear layer.



شكل (7) مقطع مستعرض في برقة سمكة البني عمر 216 ساعة بعد الإخصاب يوضح العصب البصري 10x .

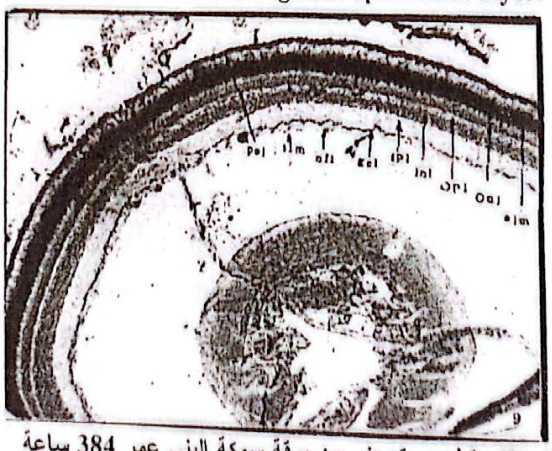
D-Diencephalon, LC-Lens capsule, ON-Optic nerve.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل (8) جزء مكبر للشكل (7) يوضح طبقات الشبكية 40x .

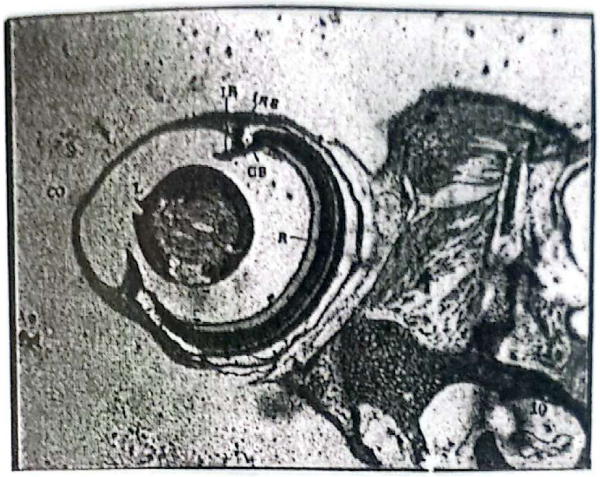
ELN-External limiting membrane, GCL-Ganglion cells layer, ILM-Internal limiting membrane, INL-Inner nuclear Layer, IPL-Inner plexiform layer, NFL-Nerve fiber layer, ONL-Outer nuclear layer, OPL-Outer plexiform layer, PEL-Pigment epithelium layer.



شكل (9) مقطع مستعرض من يرقة سمكة البني عمر 384 ساعة بعد الإخصاب يوضح طبقات الشبكة 10x .

ELM-External limiting membrane, GCL-Ganglion cells layer, ILM-Internal limiting membrane, INL-Inner nuclear layer, IPL-Inner plexiform layer, NFL-Nerve fiber layer, ONL-Outer nuclear layer, OPL-Outer plexiform layer, PEL-Pigment epithelium layer.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



شكل (10) مقطع طولي في يرقة سمكة البني عمر 284 ساعة

بعد الإخصاب يوضح تركيب العين الكاملة التكوين 4x.

CB-Ciliary body, CO-Cornea, IR-Iris, IRS-Iris stroma, L-Lens, R-Retina.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

The Development of the Eye in the Binni Barbus Sharpeyii Gunther

N.A. Al-Bakri
Department of Biology, College of Education, (Ibn-Al Haitham)
University of Baghdad

Abstract

The embryonic development of the eye in *Barbus sharpyeii* has been investigated.

The first sign of the eye development represented by evagination on both sides of the forebrain anlage in embryo at (27) hrs. after fertilization. The primordium of differentiated to optic vesicle in embryo at (31) hrs. after fertilization and then part of the optic vesicle which in front the ectoderm investigation, the optic cup will formed in embryo at (40) after fertilization.

The optic cup has a double layers wall, the internal layer represented the eye reticulum while the outer layer represented the pigmented layer. During the larva age of (72) hrs. after fertilization of the cornea and sclera primordiums appeared in larva age (96) hr. after fertilization of the reticular layer differentiate to the inner nuclear layer, outer nuclear layer, Inner plexiform layer, internal limiting membrane. In larva at (216 & 384) hr. after fertilization the reticular layer differentiate to the external limited membrane, Ganglion cell layer, Internal plexiform layer, outer plexiform layer, outer nuclear layer, cones and rods Zone. At the same age, the optic nerve which connects with the mesencephalon roof appears and the iris and ciliary body appear while the optic cup development completed.

On the other hand, the first sign of the eye lens appears as a lens placode from the ectoderm in front of the optic vesicle in embryo at age (38) hrs. after fertilization, then it changes to lens vesicle in embryo at (40) hrs. after fertilization, eye lens differentiate to complete lens in larva at (72) hrs. after fertilization, and it takes spherical shape in larva at (96) hrs. after fertilization.

The anterior surfaces of the lens appear as single row of epithelia cell attached with lens fibers.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

fter the completion of the lens differentiation and situated in een the edges of the optic cup, and appearance of complete a, iris, and ciliary body of the eye. The eye development pleted and the eye becomes similar to that in an adult fish.

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner