دراسة مظهرية وجنينية لتطور القلب في أجنة ويرقات اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio (L.*1758)

زياد عبد الكاظم مزيد

قسم الاستزراع المائي والمصائد البحرية– مركز علوم البحار– جامعة البصرة – البصرة – العراق

zaidkasim77@yahoo.com

الخلاصة

درس نمو وتطور القلب في اسماك الكارب الشائع باستخدام عدة نماذج من اليرقات واليافعات أثناء التلقيح الاصطناعي في مفقس اسماك مركز علوم البحار وبدرجة حرارة حضن بلغت 26 °م واستغرقت فترة الحضن 38 ساعة، شملت الدراسة الجانبين المظهري والنسيجي لتطور القلب، ولوحظ ظهور بادئات رديم القلب Heart rudiment بعد مرور 22 ساعة من الحضن إذ أصبح القلب تدريجياً أكثر تمايزاً مع ظهور البطين والأذين فضلاً عن البصلة القلبية. ظهر القلب نسيجياً في عمر 24 و28 ساعة من الحضن على شكل أنبوب صغير غير متمايز وكان البطين محاطاً بطبقتين من الخلايا أما الأذين فكان محاطاً بطبقة واحدة فقط، مع تمايز البصلة القلبية. وخلال يوم بعد الفقس تكون القلب من الأجزاء الرئيسية وهي الأذين atrium والبطين ventricle والمجمع الوريدي فضلاً عن البصلة القلبية وظهرت الصمامات القلبية في عمر 5أيام إلى 8 أيام بعد الفقس وقد اكتمل تكون القلب بشكل نهائي عند عمر 30 يوماً بعد الفقس مع تمايز طبقتي عضلة القلب وهما الطبقة الصلدة compact layer والطبقة الحويحزية trabacular layer.

الكلمات المفتاحية: مظهرية، جنينية ، تطور، القلب Cyprinus carpio

المقدمة

القلب عضو عضلي معقد التركيب تختلف درجة تطوره في الفقريات المختلفة ولأهميته فقد اخذ حيَزاً كبيراً من الدراسة(Jeffery *et al*.,2002; Harvey, 2002; Xavier- Neto *et al*.,2007; Grimus and Kirby,2009 and Kokub *et al*., 2010). وكان هنالك اهتماماً كبيراً في دراسة التكوين الجنيني للقلب والجهاز الوعائي القلبي فضلاً عن الدراسات تناولت المستوى الجيني فقد وصف Ungos and Weinstein (2008) تطور الجهاز الوعائي في اسماك زيبرا، وأشار Glickman and Yalon(2002) إلى آلية تكوَن القلب في الأسماك وهي تعد عملية معقدة ومتخصصة إذ تساهم فيها العديد من الخلايا الأساسية لتكوين القلب Precursors وبين أن عملية اندماج هذه الخلايا تؤدي في النهاية إلى تشكي أنبوب القلب الذي يتحول تدريجياً ليكون عضواً ذا وظيفة متكاملة. وذكر *Icoro et al*,(2009) عملية تكوَن طبقة شغاف القلب epicardium في يرقات سمكة Stugen وهي في عمر 4–5 أيام بعد الفقس، إذ تبدأ هذه الطبقة بالظهور في عمر 4 أيام بعد الفقس وتستمر بالنمو والتشكل في المراحل اللاحقة.

يلعب الجهاز القلبي الوعائي دوراً مهماً في عملية نقل وتوزيع المواد الغذائية والغازات والهرمونات والخلايا الدموية إلى جميع اجزاء الجسم اذ يبدأ القلب بالعمل خلال النمو الجنيني قبل أن يكتمل تطوره بشكل نهائي لكي يستجيب للمتغيرات الحاصلة منها زيادة حجم الجسم نتيجة انقسام الخلايا في الجنين النامي(Hu *et al*., 2000 and Singleman and Holtzman,2012). يعد القلب من الأعضاء التي تبدأ بالعمل في أجنة الفقريات فعلى سبيل المثال تبدأ الفعالية التقلصية لقلب الإنسان بعد واحد وعشرين يوماً من النمو الجنيني(Britten *et al*., 1994; Manner *et al*.,2010).و يتكون أنبوب القلب الابتدائي خلال النمو الجنيني من طبقتين،احدهما طبقة داخلية تدعى شغاف القلب الداخلي endocardium وهي تكون مستمرة مع الطبقة الوعائية والأخرى طبقة عضلية تحيط بالقلب تدعى الطبقة العضلية القلبية Myocardial layer (Fishman and Chien, 1997)) أما خلايا المنشأ للقلب فتقع في الأديم المتوسط الجانبي lateral mesoderm) ثم تهاجر هذه الخلايا باتجاه الخط الوسطي للجنين لتكوَن طبقتين لأنبوب القلب وبعد ذلك تحدث تغيرات شكلية تنتهي بتكوين أنبوب القلب الابتدائي primitive cardiac tube والذي يتحول فيما بعد إلى عضو معقد ومتعدد الغرف، إذ تنمو الصمامات القلبية بين تلك الغرف لتساعد في تدفق الدم إلى الجسم المختلفة وذلك بعد أن يبدأ القلب بضخ الدم المؤكسج إليها(Serluca, 2008). تصف هذه الدراسة التطور الجنيني للقلب في اسماك الكارب الشائع في عملية التكثير الاصطناعي وهدفها هو معرفة آلية نشوء الأعضاء خلال النمو الجنيني.

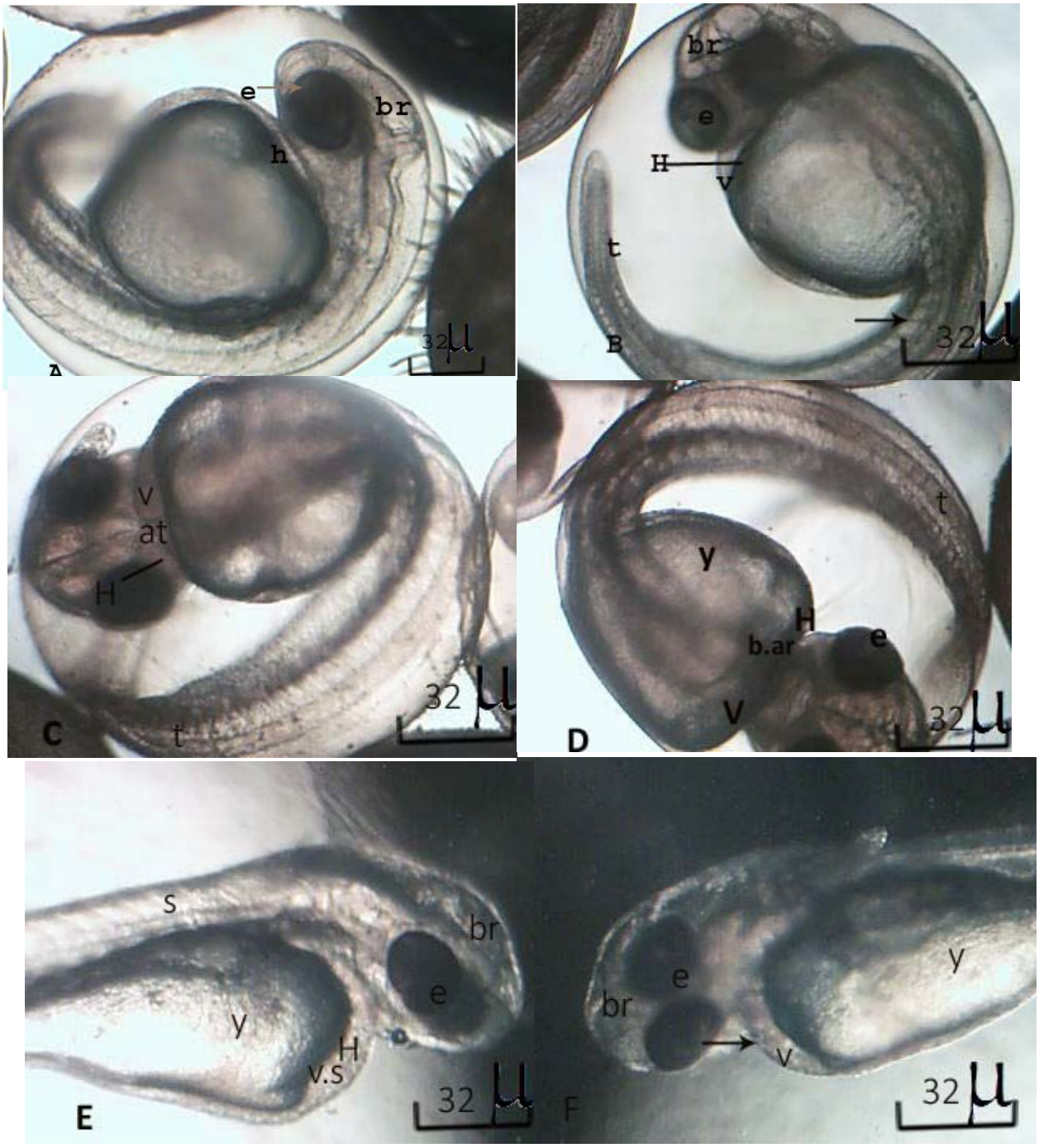
المواد وطرائق العمل

تم الحصول على عينات الأجنة واليرقات واليافعات الناتجة عن عملية التلقيح الاصطناعي التي أجريت في مفقس مركز علوم البحار / جامعة البصرة ، إذ جمعت الأجنة بعد 22 ساعة من الحضن وفي مرحلة تكوين القلب وبمعدل 6–8 نماذج لكل ساعة حُدَدت فترات الجمع كل ساعتين حتى عملية الفقس وبعد ذلك أخذت عينات اليرقات بدءاً من اليوم الأول وحتى اليوم العاشر وبالمعدل نفسهُ، ثم زيدت الفترة الزمنية الفاصلة تدريجياً بعد اليوم العاشر بمعدل أربع أيام. ثبتت العينات باستخدام 10% فورمالين والمحضر وفق طريقة Bancrottand and Stevens(1982) ولفترة زمنية تتراوح من 8– 48 ساعة، وتم أخذ مقاطع نسيجية لليرقات واليافعات والبيوض إذ أخذت اليرقات بشكل كامل أبتداءاً من عمر يوم حتى عمر 14 يوماً أما الأعمار التي تليها فقد تم قطع مؤخرة اليرقة، وغسلت العينات المنتخبة للقطع النسيجي باستخدام الماء الجاري لعدَة ساعات، لغرض أزالة الفائض من المثبت، وبعد الغسل مُرَرت النماذج بسلسلة تصاعدية من الكحول الأثيلي لمدة ساعتين لكل تركيز وروقت النماذج باستخدام الزايلين بنسبة 1:1(زايلين– كحول) لمدة 20 دقيقة ثم باستخدام زايلين نقي لمدة نصف ساعة، وشربت العينات باستخدام شمع البارفين الذي درجة انصهاره 56 ºم ثم طمرت النماذج بنوع الشمع نفسه المستعمل في التشريب وشذب قالب الشمع بسكين حادة وقطعت النماذج بسمك 5–7 مايكروميتر باستخدام المشراح الدوار فقطعت العينات عرضياً وجانبياً بشكل متسلسل ثم نقلت إلى حمام مائي بدرجة حرارة 45 ºم لغرض فرش المقاطع بعد ذلك التقطت باستخدام شريحة زجاجية مطلية بمادة زلال ماير Myers albumin ونقلت إلى صفيحة حارة درجة حرارتها 35 ºم صبغت بصبغة الهيماتوكسلين- ايوسين المائية وحملت الشرائح باستخدام D.P.X تم فحص المقاطع المجهرية باستخدام المجهر الضوئي المركب نوع (Olympus, Japan) والتقطت الصور للمقاطع النسيجية باستخدام المجهر الضوئي التصويري نوع Kruss ألماني المنشأ والمزود بكامرة تصوير رقمية نوع HDCE-50B .

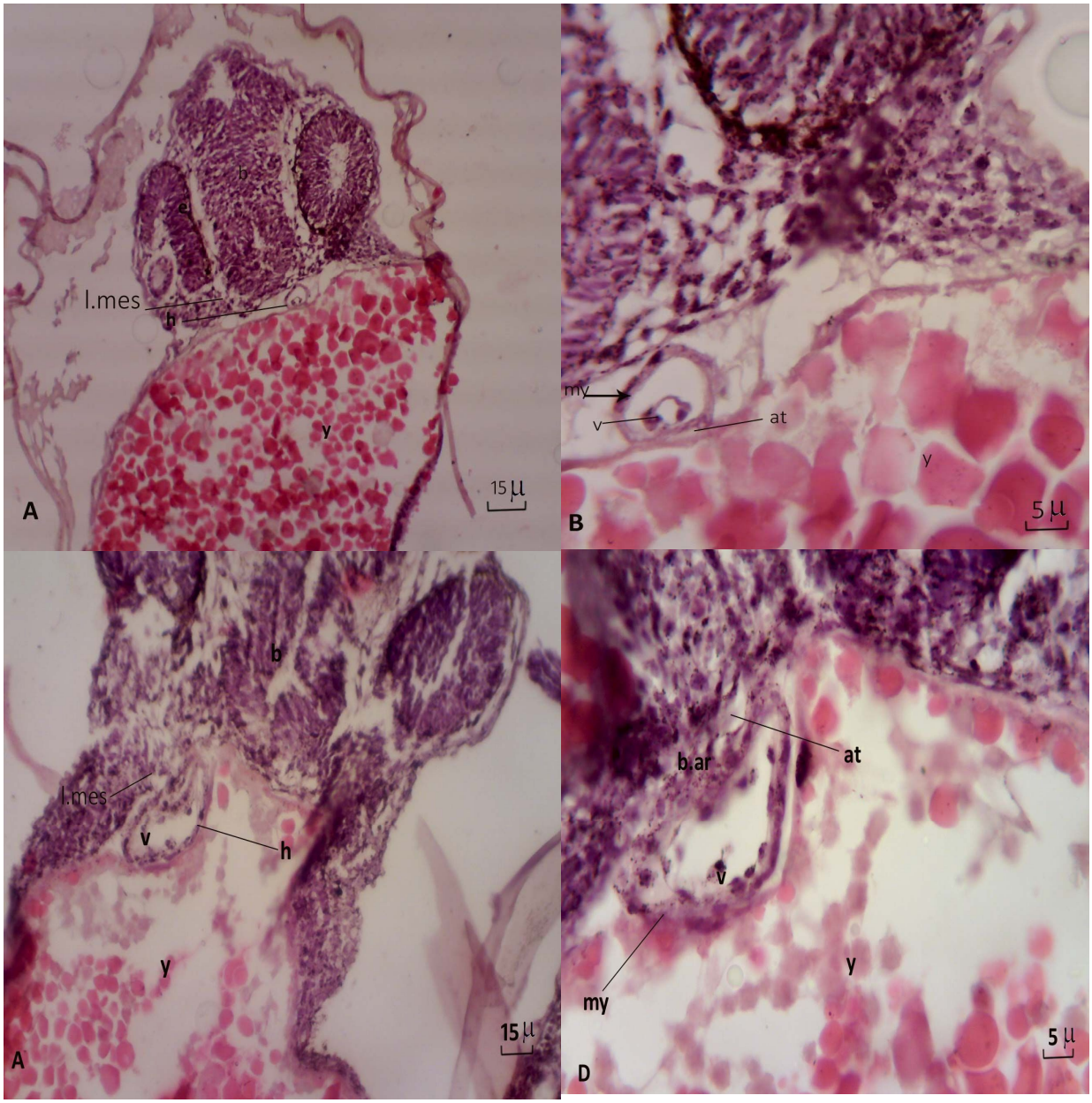
النتائج

بينت نتائج عملية التلقيح الاصطناعي لأسماك الكارب الشائع المستخدمة في التجربة بأن درجة حرارة ماء الحاضنات بلغت 26 ºم PH = 8، الأوكسجين 8.5 ملغم /لتر/ وكان معدل وزن البيض الذي وضعته الأسماك (1كغم)) واستغرقت فترة الحضن 38 ساعة بنسبة فقس قدرها 85%.

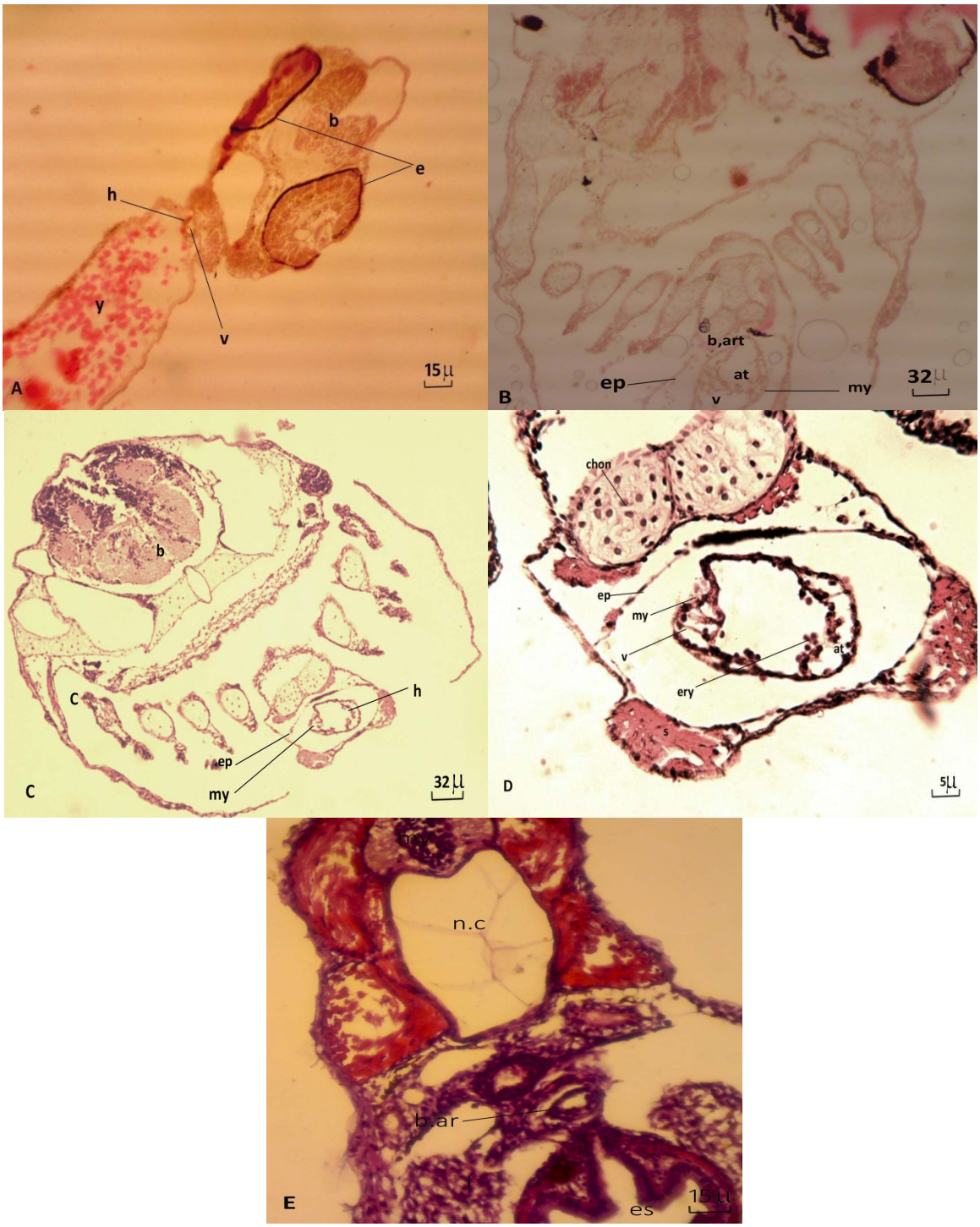
أن نتائج الدراسة الحالية شملت الجانب المظهري والنسيجي لتطور القلب في أجنة ويرقات اسماك الكارب الشائع، وكانت الإشارة الأولى لظهور مرحلة بداءة القلب heart rudiment بعد مرور 22 ساعة من الحضن الذي ترافق مع ظهور التأثيرات العضلية على الجنين لوحة1(A). وقد أصبح القلب أكثر تمايزاً من الناحية المظهرية عند عمر 24 ساعة من الحضن حتى مرحلة الفقس إذ نلاحظ ظهور البطين والأذين لوحة 1(D–B). واتضح أن القلب بعد الفقس يتكون من البطين والأذين فضلاً عن المجمع الوريدي لوحة 1(F–E). وظهر القلب نسيجيا عند عمر24 ساعة من الحضن بشكل أنبوب صغير غير متمايز لوحة 2(B–A) غير انَه عند عمر 28 ساعة من الحضن يظهر القلب مكوَن من البطين والذي كان محاطاً بطبقتين من الخلايا فضلاً عن الأذين الذي أحيط بطبقة واحدة والبصلة القلبية bulbus arteroisus مع عدم ظهور الصمامات القلبية في هذه المرحلة من النمو لوحة2(D–C). وازداد تمايز القلب عند عمر 1–3 أيام اذ ظهر متَكوناً من الأجزاء الرئيسية وهي الأذين والبطين والمجمع الوريدي venous sinus فضلاً عن البصلة القلبية وأحيط الأذين atrium بطبقتين من الخلايا أما البطين فظهر بشكل واضح ومتميز ومحاطاً بعدة طبقات من الخلايا ولم تظهر الصمامات فيها لحد الآن لوحة 3(E–A). وعند عمر 5 أيام ظهر البطين اكبر حجماً ومحتوياً على الدم مع تميز الطبقة العضلية وظهور الصمامات القلبية لوحة4(B–A)، في الأعمار اللاحقة نلاحظ تشكل عضلة القلب تدريجياً مع ظهور الصمامات فيه، وذلك عند عمر7ايام بعد الفقس لوحة 4(D–C)) وعمر 8 أيام بعد الفقس لوحة 5 (D–A). وأصبح القلب اكبر حجماً عند عمر 12– 14 يوم بعد الفقس ووضوح الصمام الأذين–بطيني لوحة 6 (C–A). ثم اكتمل تمايز القلب عند عمر 30 يوماً بعد الفقس اذ ازداد القلب في الحجم مع تمايز جميع الغرف، وتمايز الطبقة الصلدة compact layer المكونه لعضلة القلب فضلاً عن وضوح الطبقة الحويجزية trabacular layer مع تمايز التجويف حول القلب pericardial cavity لوحة 7 (A –D).



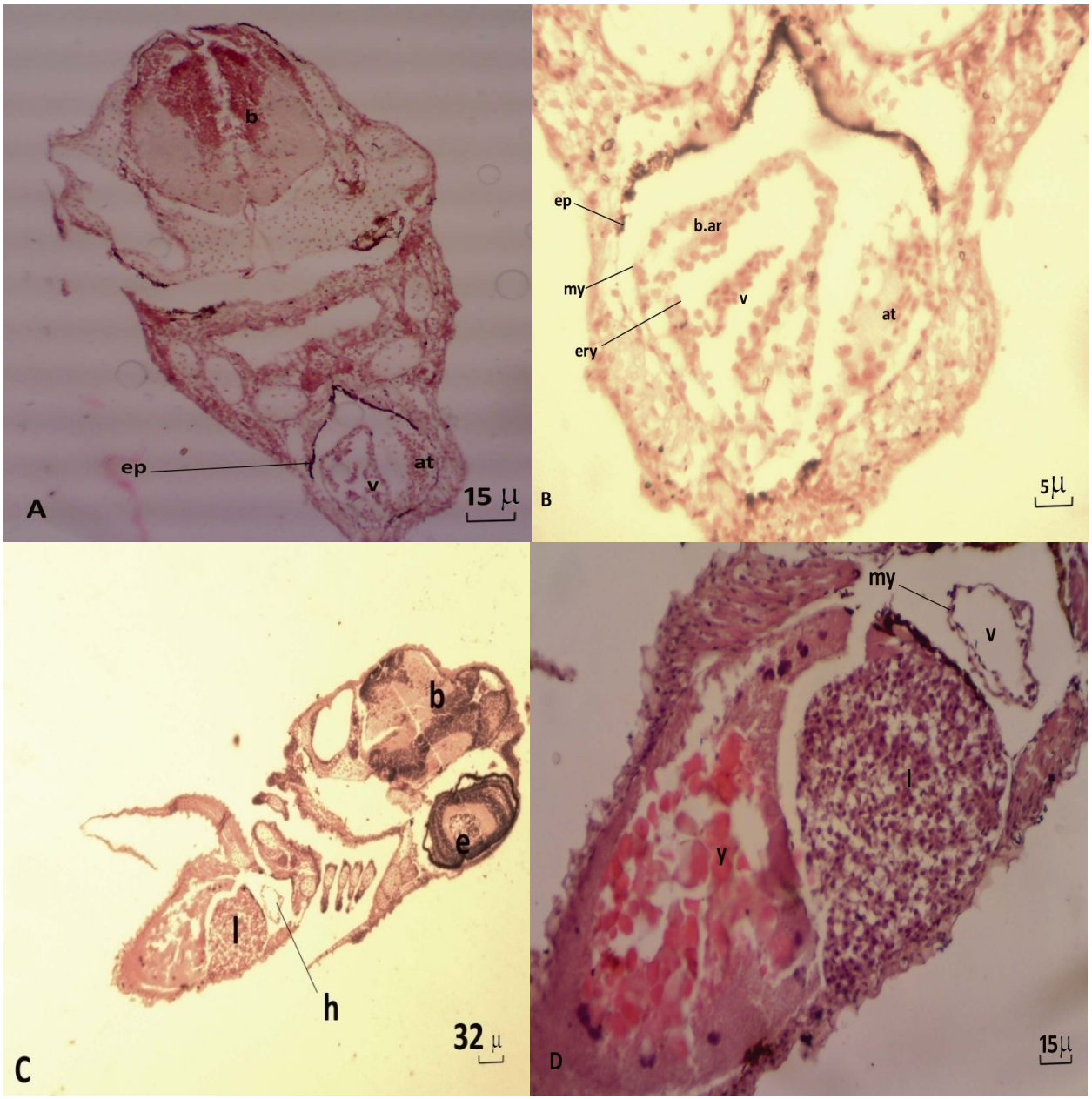
لوحة 1 : (A) جنين عمر 22 ساعة من الحضن ، (D– B) جنين بعمر 24 ساعة حتى 38 ساعة من الحضن ،(F– E) اليرقة بعد الفقس مباشرةً، يظهر فيها(H) القلب، (e) العين، (v) البطين،(at) الأذين،(b.ar) البصلة القلبية (v.s) المجمع الوريدي، (y) المح، (S) القطع العضلية ،(br) الدماغ، (t) الذنب.



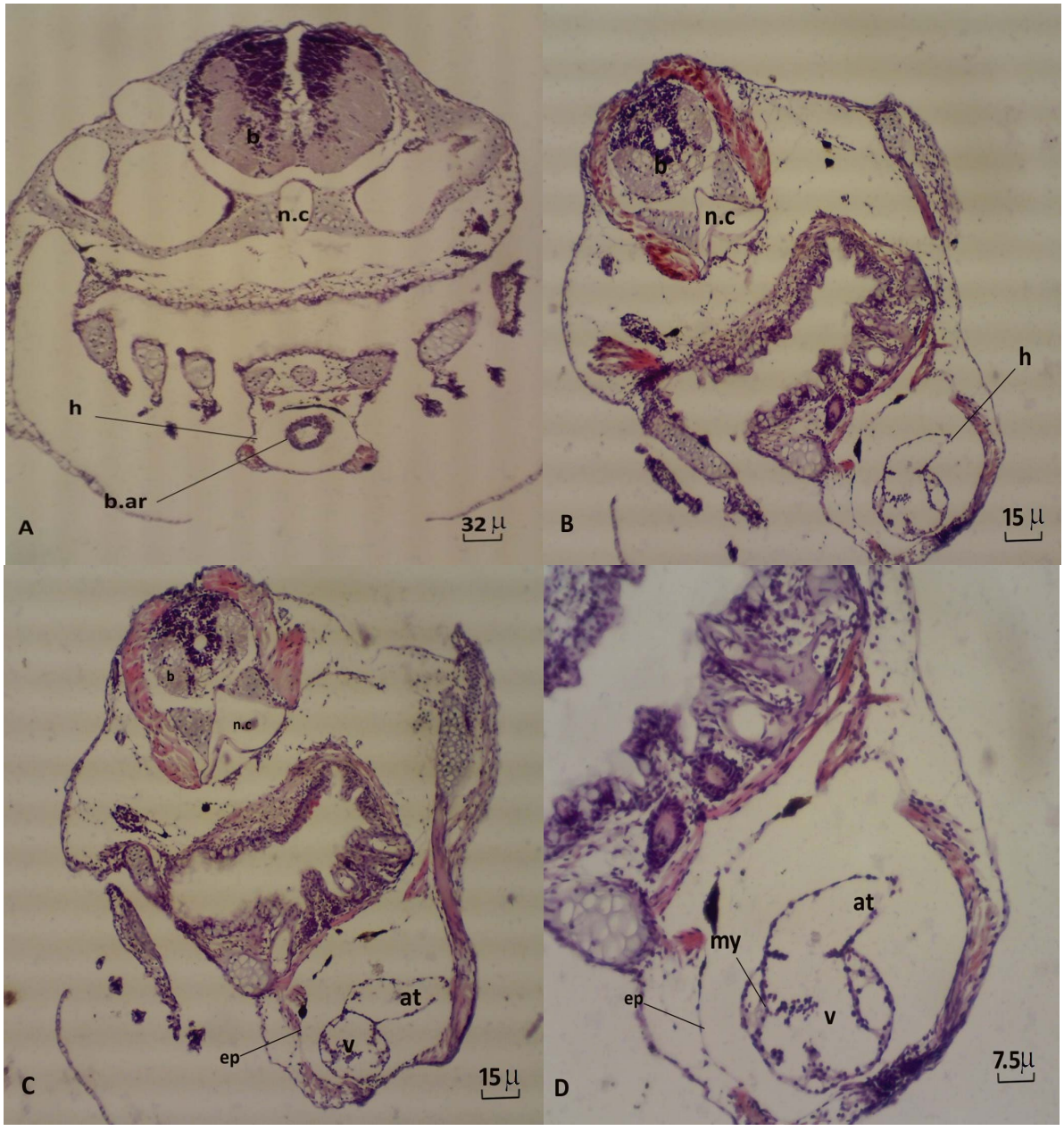
لوحة 2: مقطع طولي في جنين سمكة كارب شائع،(A – B) عمره 24 ساعة من الحضن ، (C–D) عمره 28 ساعة من الحضن، يظهر (b) الدماغ، (e) العين، (h) القلب،(y) المح، (v) البطين، (at) الأذين، (my) العضلة القلبية (myocardium) (b.ar) البصلة القلبية(l.mes)الأديم المتوسط الجانبيlateral mesoderm.



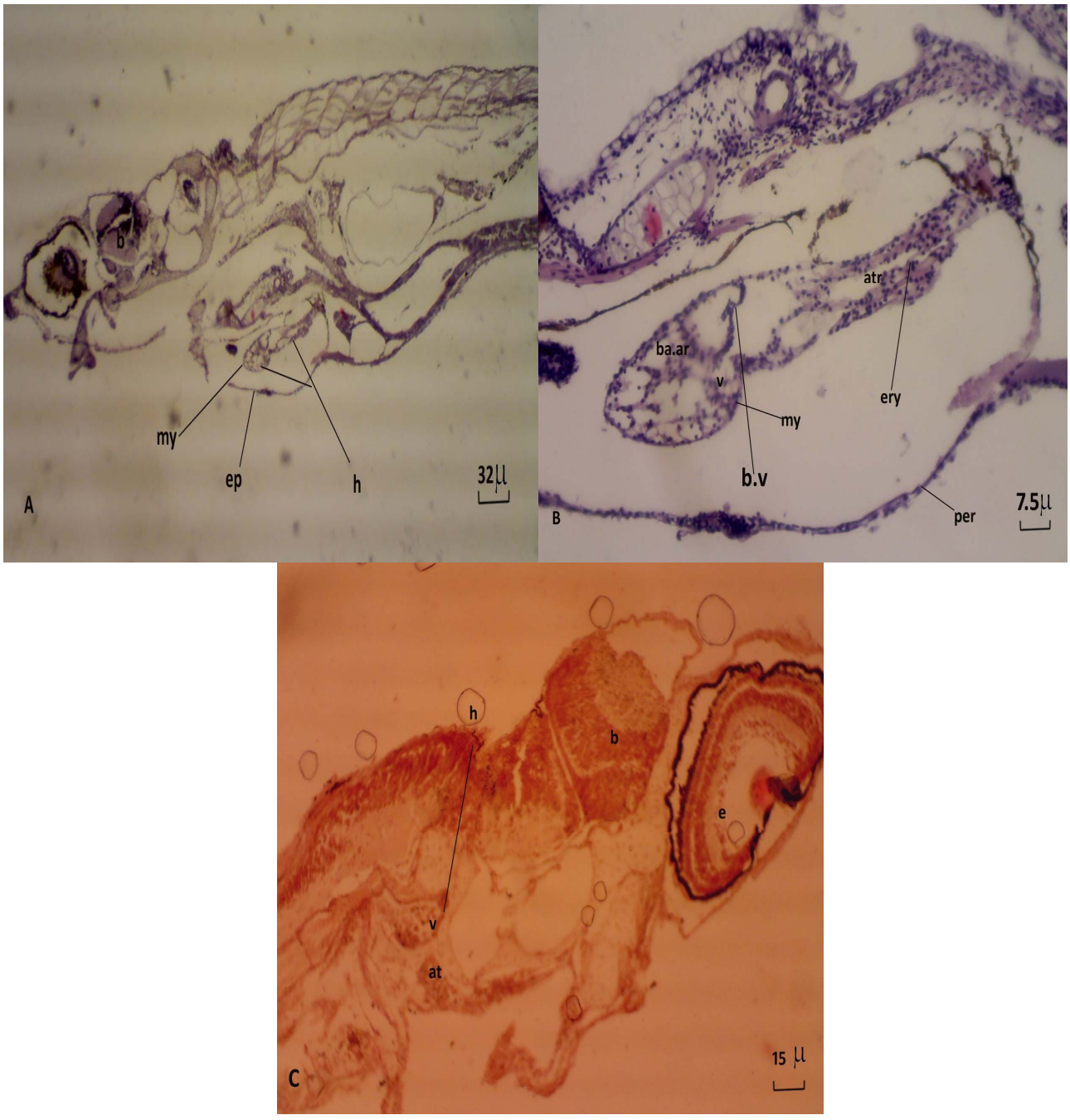
لوحة 3: (A) مقطع طولي ليرقة بعمر يوم بعد الفقس،(D–B) مقطع عرضي ليرقة بعمر يومين بعد الفقس،(E) يرقة عمرها 3 أيام بعد الفقس، يظهر(h) القلب، (v) البطين،(b) الدماغ،(e) العين، (y) المح،(b.ar) البصلة القلبية، (at) الأذين، (my) الدماغ الخلفي،(ep) epicardium (my) عضلة القلب myocardium) (ery) كريات دم حمراء،(es) مرئ.



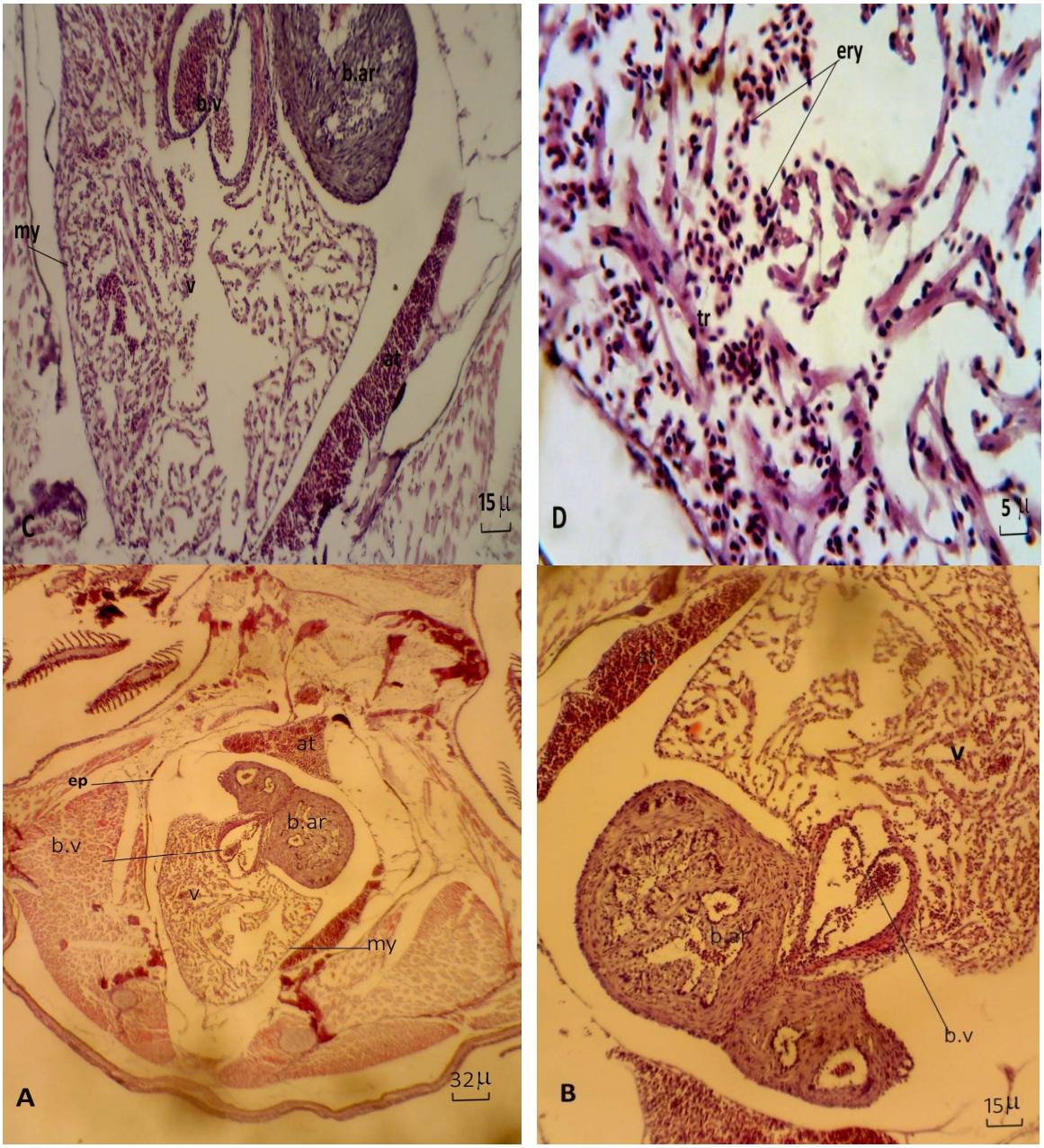
لوحة4 : (B –A) مقطع عرضي ليرقة عمرها 5 أيام بعد الفقس، (D–C) مقطع طولي ليرقة بعمر 7 أيام بعد الفقس، يظهر (b) الدماغ،(ep) epicardium (v) البطين، (at) الأذين،(my) عضلة القلب،(h) القلب،(l) الكبد، (y) المح، (ery) كريات دم حمراء.



لوحة(5) (A– D) مقطع عرضي ليرقة عمرها 8 أيام بعد الفقس، يظهر(h) القلب، (b) الدماغ، (n.c) القناة العصبية،(b.ar) البصلة القلبية، (ep) epicardium (v) البطين، (at) الأذين،(my) عضلة القلب.



لوحة(6)(A–B) مقطع جانبي ليرقة عمرها 12 يوماً بعد الفقس، (C) مقطع جانبي ليرقة بعمر 14 يوماً بعد الفقس، تظهر (h) القلب، (b) الدماغ، (b.ar) البصلة القلبية، (ep) epicardium (v) البطين، (at) الأذين،(my) عضلة القلب (ery) كريات دم حمراء) (e) العين (b.v) صمام اذيني– بطيني.



لوحة(7)(A–D) مقطع عرضي ليافعة عمرها 30 يوماً بعد الفقس، يظهر (b.ar) البصلة القلبية، (ep) epicardium (v) البطين (at) الأذين،(my) عضلة القلب،(ery) كريات دم حمراء،(tr) الطبقة الحويجزية layer trabaculae.

المناقشة

أظهرت نتائج الدراسة الحالية لتطور القلب في اسماك الكارب الشائع أن بادئات رديم القلب heart rudiment ظهرت بعد 22 ساعة من الحضن، وهنالك اختلاف كبير في وقت ظهور رديم القلب في معظم الأسماك وربما يعود ذلك نتيجة اختلاف درجات الحرارة المستخدمة في التجارب فضلاً عن اختلاف معدل نمو الأمهات لأنواع الأسماك المختلفة، إذ ذكر Morrison *et al*. (2001) عند دراسته التطور الجنيني لسمكة *Orechronis niototicus* أن ظهور القلب كان بعد مرور 50 ساعة وقد حضنت بدرجة حرارة تراوحت بين 27–29 م ، بينما أشار Galman and Avtalin,(1989) أن رديم القلب ظهر بعد 72 ساعة من الحضن وبدرجة حرارة حضن بين 24–26 م فيما ذكر Onotosho, (1988) أن بادئات رديم القلب في اسماك البلطي *Tilapia zilli* المحضونة بدرجة حرارة 26–28 م ظهرت بعد 48 ساعة من الحضن فيما بدأ القلب بضخ الدم بعد 70 ساعة من الحضن كما ذكر Fujimura(2007) عند دراسته لسمكة بلطي النيل *Oreachronus nilotus* التي تم حضنها بدرجة 28 °م أن القلب ظهر في فترة تتراوح بين 48–60 ساعة بينما بدء ضخ الدم بعد مرور72 ساعة من الحضن وأصبح القلب أكثر تمايزاً بعد مرور 90 ساعة من الحضن.أن تطور القلب يبدأ أولاً بتحفيز الخلايا المنشئة للقلب cardiogenic والموجودة في طبقة الأديم المتوسط للجنين والتي تتجمع لتكون أنبوب القلب الابتدائي والذي سرعان ما يبدأ بالالتفاف مكَوناً الأذين والبطين واللذان يشكلان فيما بعد أربعة غرف للقلب (Wagner and Siddiqui,2007).

تعد درجة الحرارة والأوكسجين من العوامل البيئية المؤثرة في التطور الجنيني للأسماك إذ أن التطور السريع في أجنة الأسماك سببه توفر الظروف البيئية الملائمة فضلا عن الصفات الحياتية الجيدة المتعلقة بالأمهات الحاملة للبيض((Lin *et al*.,1992; Kane and Kishimoto,2002, Nakagawa *et al*.,2002) إذ أشار Fishelson (1968)، إن الاختلاف في درجة الحرارة بمعدل من 2– 3 °م يؤدي إلى انتاج اختلاف بنسبة 25%–35% في معدل تكوين الأعضاء خلال النمو الجنيني– بيَن Mallyo (2007) أن نسبة الأوكسجين المشبع في الماء لها تأثيرات جيدة على نمو وتطور الأجنة وهذا يتوافق مع الدراسة الحالية اذ كانت نسبة الأوكسجين المذاب 8 ملغم/لتر، أشار Spence *et al*. (1996) الى أن المستويات المنخفضة من الأوكسجين المذاب يمكن أن تؤدي إلى الموت المباشر في اسماك السلمون والتغيرات تحت المميتة تشمل تغيرات في معدل النمو الجنيني ووقت الفقس ونسبة المواليد الناشئة اذ كان الأس الهيدروجيني 8، وقد أشار Oyen *et al*. (1991) الى أن الأس الهيدروجيني له تأثيرات غير محببة على النمو الجنيني لأسماك الكارب الشائع إذ أظهرت نتائج دراسته أن معدل الأس الهيدروجيني ما بين 4.5–5.5 كان لها تأثيرات غير جيدة على النمو الجنيني ترافق مع ظهور تشوهات عدة في الأجنة النامية غير أن معدل تأثير الأس الهيدروجيني مابين 5.5– 7.5 كان ذا تأثيرات أقل.أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن نسبة الفقس كانت 85% وفترة حضن البيض 38 ساعة ، بينما ذكر صالح وآخرون (2011) أن نسبة الفقس كانت 80% وذلك بدرجة حرارة مقدارها 23 م وذلك عند دراسته لتطور أجنة اسماك الكارب الشائع وهذا لا يتفق مع فترة الدراسة الحالية .

المصادر

صالح، جاسم حميد ، الفائز ، نورس عبد الغني ، الزيدي ، فالح موسى وحسن، عدي محمد.(2010)التطور الجنيني لأسماك الكارب الشائع*Cyprinus Carpio* (L, 1758).مجلة البصرة للأبحاث البيطرية ، مجلد10–العدد1.

References

Bancroft, J. D. and Stevens, A (1982). Theory and practice of histology techniques.2nd Churchill. Livingston, London, 662 pp.

Britten, S.; Soenkson, D.M. ;Bustillo, M. and Coulam, C ..(1994). Very early (24-56 days) from the last menstrual period). Embryonic heart rate in normal pregnancies . Hum. Repord(9): 2424-2426.

Fishelson .I.(1968).Cichlid fishes of genus Tilapia in Isreal.Bamid.(18): 67-80.

Fishman, M.C., Chien, K.R. (1997). Fashioning the vertebrate heart: earliest embryonic decisions. Develop.124(11): 2099-2117.

Fujimura,K.and Okada, N.(2007).Development of the embryo, larvae and early juvenile of Nile tilapia Oreochromis nicoticus (pisces: cichlidae). Developmental staging system .Develop. Growth Differ.(49):301-324.

Galman O.R and Avtalion R.R. (1989). Further study of the embryonic development of *Oreochromis niloticus* (Cichlidae, Teleostei) using scanning electron microscopy. J. Fish Biol(34):653–664.

Glikman, N.S. and Yelon, D.(2002). Cardiac development in zebrafish : coordination of form and function. Cel. Dev. Bilogy.(13): 507-513.

Grimes, A.C. and Kirby, M.L.(2009). The outer flow tract of the heart in fishes, anatomy, genes and evolution . J.of. fish. Bio. (74):983-1036.

Harvey, R.P.(2002). Patterning the vertebrate heart. Nat. Rev. Gen.(3):544-556.

Hu, N.; Sedmera, D.; Yost, H.J. and Clark, E.B.(2000). Structure and function of the developing zebrafish heart . Anatom. Record vol (260):148-157.

Icardo, J.M.; Guerrero, A. ;Ouran, A.C.; Colvee, E.; Domezain, A. and Sans-Coma,V.(2009). The development of the epicardium in the Strurgeon Acipenser naccarii. Autato.Reco.(292): 1593- 1601.

Jeffery, J.E; Bininda-Emonds, R.P;Coates, M.H. and Richardson, M.K.(2002). Analyzing evolution patterns in amniote embryonic development. Evol.and Develo, 4 (4):292-302.

Kane, D.A.and Kishimoto, Y.(2002).Cell labelling and transplantation techniques. In: Zebra fish practical approach (Nüsslein-Volhard C., Dahm R., eds). Oxford University Press, Tubingen, Germany. pp. 95-119.

Kokub, N.; Matsunra, M., Onimarn, K. ; Tieck, F.; Kuraku, S.; Kuratani, S.and Tanaka, M.(2010). Mechanisms of heart development in the Japanese lamprey, Lethenterom japonicum. Evol& Devel.12(1):34-44.

Lin, S.; Long, W.; Chen, J. and Hokins N.(1992). Production of germ-lin chimeras in zebra fish by cell transplants from genetically pigmented to albino embryos. Proc. Nat. Acad. Sci. (89):4519-4523.

Mallya, Y.J.(2007). The effects of dissolved oxygen on fish growth in Aquaculture.Skulagata4, 120 Reykjavik, Iceland,(Final Project).p30.

Manner, J.; Wessel, A. and Yelbuz, .T.M.(2010). The tubular embryonic heart work. Looking for the physical mechanism generating unidirectional blood flow in the valveless embryonic heart tube. Devel.Dynam.(239): 1035-1046.

Morrison, C.M.; Miyake, T. and Wright, J.R.(2001). Histological study of the development of the embryo and early larvae of *Oreochromis nitolicus* (Pisces: cichlidae). J.of Morph.vol.247(2):172-195.

Nakagawa, M.; Kobayashi, T. and Ueon, K.(2002). Production of germline chimera in loach (Misgurnusanguillicaudatus) and proposal of new method for preservation of endangered fish species, J. Exp. Zool. vol 293 (6): 624-631.

Onotosho, J.S.(1988). The development of egg and larvae of *Tilapia zilii* (Gervais) . Nige. Sci.(22): (1,3).

Oyen, F.G.F; Camps, L.E.C.M.M. and Bonga, W.(1991). Effect of acid stress on the embryonic development of the common carp (*Cyprinus carpio*). Aqua. Toxico.(19): 1-12.

Serluca, F.C.(2008). Development of the proepicardial organ in zebra fish. Develo.Bio.(315):18-27.

Singlman, C. and Holtznman, N.G.(2012). Analysis of post embryonic heart development and maturation in the zebrafish , *Danio rerio*. Dev. Dyn. Vol.241(12): 1993-2004.

Spence,B.C.; Lomnicky, R.M.H. and Novitzki, R.P.(1996). An ecosystem approach to salmonid conversation .TR-4501-966056. ManTech environmental research services corp., Corvallis, Oregon. Available from the national marine Fisheries Service , Portland ,Oregon.

Ungos, J.and Weinstein, B.M.(2008). Vascular development in the zebrafish . Adv. Develop. Bilo.

Wagner, M and Siddiqui, M.A.(2007). Signal transduction in early heart development(1): cardiogenic induction and heart tube formation. Exp. Biol. Med. vol (232):852-865.

Xavier-Neto, J.;Castro,R.A. ; Sampaio, A.C.; Azambuja, A.P; Castillo, H.A.; Cravo,R.M. and Simoes-Costa, M.S.(2007). Parallel avenues in the evolution of heart and pumping organs . Cell. Mol. Life.sci.(64): 719-734.

Morphological and Embryological study of the heart development in embryos and larvae of common carp Fish *Cyprinus carpio* (L.1758).

Zeyad Abdulkadhim Mazyed

Marine science center -Basra University – Basra- Iraq.
Zaidkasim77@yahoo.com

Abstract

The growth and development were Studied of the heart in common carp fishes by using several models of larvae and juvenile during artificial fertilization in the Marine Science Center hatchery of fishes. Temperature incubation at 26c°and the incubation period was 38hr.This study included the morphological and histological sides of the heart development, the primordium of the heart rudiment appeared after (22 hrs) of incubation, gradually the heart became more differentiated with the advent of ventricle and atrium in addition to the bulbus arteriosus, the histologically of the heart was appeared at age 24,28 hours from incubation as a small undifferentiated tube, while the ventricle was surrounded by two layers of cells. The atrium was surrounded with a single layer with the differentiate bulbus arteriosus, The heart at one day after hatching consist of the main parts , atrium, ventricle, sinus venous and bulbus arteriosus. Heart valves were appeared at the age of (5 – 8) days after hatching, the heart be completed once at the age of 30 days after hatching with the differentiation of the two layers of the mycardium , compact layer and trabacular layer.

Key words: Morphological, Embryological, development, heart, *Cyprinus carpio*