

## التكوين الجنيني للكبس الغازي في سمكة البعوض *Gambusia affinis*

مظهر دخيل محمد\*\*

نكري عطا ابراهيم\*\*

محمد عبد الهادي عالي\*

استلام البحث 11، ايار، 2009  
قبول النشر 11، تشرين الاول، 2010

### الخلاصة:

تم الحصول على اسماك البعوض *Gambusia affinis* من جداول جامعة بغداد في الجادرية وباطوال تراوحت من 2- 5,5 سم . اجريت الدراسة لمعرفة التركيب النسيجي والتكوين الجنيني للكبس الغازي. اظهرت نتائج الدراسة ان الكبس الغازي في السمكة البالغة يتالف من ردهة واحدة وانه من النوع شبه المغلق اما جداره فيتالف من ثلاث طبقات .

تظهر بداية الكبس في جنين السمكة بطول 2,5 ملم على هيئة اندلاق من الجهة اليمنى للاديم الباطن لجدار المعى الامامي ، وانها تتالف من غلافين ، داخلي يتمثل بظهارة عمودية بسيطة وخارجي ينشأ من اديم متوسط غير متميز.

يبدأ ظهور غدة الغاز في الجهة الامامية من جدار الكبس في الجنين بطول 4 ملم وخلال هذه المرحلة تحدث تغيرات شكلية ونسجية للكبس الغازي وتبرز القناة الهوائية . يحدث تغير في موقع القناة الهوائية لجنين بطول 5 ملم من الجهة اليمنى الى الجهة اليمنى الظهرية لجدار المعى الامامي .

يتميز جدار الكبس الغازي في جنين 7 ملم الى ثلاث طبقات، وان بطانته في جنين بطول 8,5 ملم تتكون من نسيج ظهاري متحول. ويكون في يرقة بطول 10 ملم يشابه مثيله البالغ. وفي اليرقة تتحول بطانة الكبس الى نسيج ظهاري حشفي بسيط عدا الجهة البطنية ويصبح الكبس من النوع شبه المغلق .

الكلمات المفتاحية: الكبس الغازي ، القناة الهوائية

### المقدمة:

الخلايا الصلدة اصلها من الجهة اليسرى للمرئ كما في سمكة *Micropterus salmoides* [16] . قد تكون بداية الكبس الغازي على هيئة كتلة صلدة من خلايا الاديم المتوسط *mesodermal cells* يخترقها اندلاق اصله من الاديم الباطن لجدار المعى الامامي كما في سمكة *Lepmois cyanellus* [17] او على شكل كتلة من الخلايا الصلدة كما في سمكة *Coregonus polaea* [18]. تختلف اوقات اندلاق الكبس الغازي من سمكة لخرى ، ففي سمكة الكارب الاعتيادي يتكون هذا التركيب عندما يكون طول الجنين 2,5 ملم [15] وفي الاسماك الماصة او المحجمية sucker fish يتكون في جنين بطول 3,5 ملم [19] ويتكون في اسماك قط القنال Channel catfish في جنين بطول 8,3 ملم [20] وفي اليرقة بطول 10 ملم لسمكة *Brevoortia typrannus* [21] فيما يظهر في اليوم الاول بعد الفقس في سمكة *Scophthalmus maxhmus* [22] .

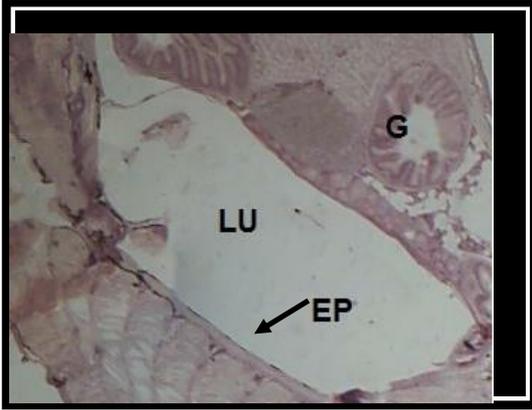
تظهر على جدار بداية الكبس الغازي تغيرات نسيجية اثناء التكوين الجنيني فقد اشار موريسون وجماعته [23] الى ان جدار بداية الكبس الغازي مولف من غلافين داخلي يكون اولا على شكل نسيج ظهاري عمودي بسيط simple columnar

ينتمي سمك البعوض *G. affinis* إلى مجموعة الاسماك تامة التعظم [1] ، وهذه السمكة تتميز بانتشارها الواسع في العالم لاهميتها في السيطرة على مرض الملاريا [2] ، وهي ذات قدرة على تحمل الملوحة ومديات واسعة من الحرارة قد تصل إلى 30 م واس هيدروجيني pH مفضل يتراوح ما بين 6 – 8 ومدة اضاءة مختلفة [3]. وسمكة البعوض ثنائية الشكل الجنسي [4] والاحصاب داخلي [1] وتتراوح مدة الحمل فيها ما بين 5- 8 اسابيع. [5,4]

يعد الكبس الغازي gas bladder من الاعضاء الداخلية الموجودة في غالبية الاسماك العظمية وله اهمية كبيرة في العوم و التنفس. ويعمل في بعض الاسماك على توليد ونقل الاصوات [6 ، 7 ، 8] . وقد تناولته العديد من الدراسات من جوانب مختلفة ولمختلف انواع الاسماك [6 ، 9 ، 10 ، 11 ، 12] . يختلف عدد ردهات الكبس الغازي في الاسماك ، فقد يتالف من ردهة واحدة كما في سمكة الحفش *Acipenser* او ردهتين امامية وخلفية كما في اسماك الكارب [14] ، اذ تظهر البداية الاولى على شكل اندلاق evagination من الجهة الظهرية اليمنى لجدار المعى الامامي كما في سمكة الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* [15] او على شكل كتلة من

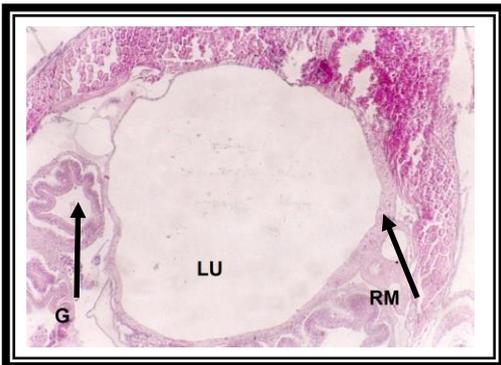
\* كلية العلوم للبنات /جامعة بغداد / قسم علوم الحياة

\*\*كلية التربية /جامعة ديالى/قسم علوم الحياة



شكل (1): مقطع سهمي يوضح شكل الكيس الغازي في السمكة البالغة (قوة التكبير  $\times 100$ )  
G= Gut, EP= Epithelia layer,  
Lu=Lumen

ويرتبط الكيس بالتجويف الظهرى عن طريق المساريق، وتتعدم القناة الهوائية التي تربطه بالمعى. تتميز الجهة البطنية الامامية من الكيس الغازي بوجود غدة الغاز Gas gland. اما جدار الكيس الغازي فيتكون من ثلاث طبقات، اذ انه يبطن بنسيج ظهاري حرشفي بسيط Simple squamous epithelium الجهة البطنية فانها تبطن بنسيج عمودي مطبق pseudostratified columnar كاذب epithelial tissue ، وهذه الطبقة تحاط بنسيج ضام مفكك loose connective tissue تتخلله الياق عضلية ومطاطية وتحاط من الخارج بطبقة مصلية serosa layer مؤلفة من نسيج ظهاري بسيط ( شكل 2 ) .



شكل (2): مقطع مستعرض للكيس يوضح تباين بطانة الكيس الغازي في الجهة البطنية والجهات الأخرى (قوة التكبير  $\times 100$ )  
Rm = Rete mirabile , G= Gut , Lu=Lumen

يظهر الجنين بطول 2 ملم على شكل شريط ابيض اللون ملتصق بكيس المح ، ذو منطقة راسية

epithelium يصبح مكعبا cuboidal ثم حرشفيا squamous ، اما الخارجي فيتكون من الاديم المتوسط الحشوي Splanchnic mesoderm [24].

### المواد وطرق العمل:

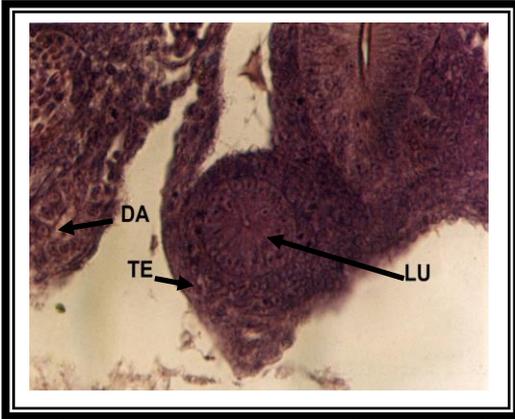
تم الحصول على عينات الاسماك من جداول جامعة بغداد في الجادرية وقد استخدمت في عملية الجمع شبكة يدوية بفتحات ذات ابعاد  $2,5 \times 2,5$  سم . وضعت العينات المصطادة في احواض زجاجية مجهزة بمضخات هوائية air pumps ومرشحات للتنظيف filters . غذيت الاسماك بالغذاء الجاهز من نوع tropical من شركة Tokyo اليابانية.

عزلت الحوامل التي يصل طولها إلى 5،5 سم والتميزة بوجود بقعتين سوداويتين على جانبي الجهة البطنية للسمكة في احواض زجاجية منفصلة لمراقبة ولادتها ، واخذت اليرقات حديثة الولادة مباشرة ، وغذيت بنفس غذاء الامهات بعد سحقه. تم تشريح السمكة البالغة بعد اضافة قليل من المخدر واتبعت طريقة Billett Wild [25] في التشريح للذكور واتبعت نفس الطريقة في الاناث اذ تم تشريح حوالي 200 سمكة حامل امكن من خلالها الحصول على اجنة بمراحل مختلفة من النمو الجنيني. قيست اطوال الاجنة الصغيرة باستخدام دوائر معلومة الاقطار مرسومة على ورق بياني وذلك بسبب شكل الجنين المقوس على المح . اما الاجنة الكبيرة فقد تم ازالة المح عنها ثم قيست بمسطرة اعتيادية مقسمة إلى ملمترات وكذلك الحال مع اليرقات.

استخدم مثبت بوين الكحولي Alcoholic Boun's fixative [26] لمدة 12 ساعة للاجنة واليرقات و 24 ساعة لتثبيت عينات البالغات ، بعدها حضرت المقاطع النسيجية عن طريق الطمر في شمع البرافين [27] ، وفحصت باستخدام المجهر المركب الضوئي نوع Olympus.

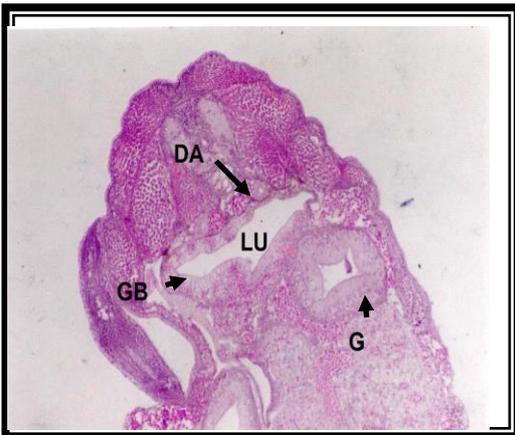
### النتائج :

اظهرت نتائج الدراسة ان الكيس الغازي في سمكة البعوض البالغة من النوع شبه المغلق paraphysoclistous ، ويقع في الجهة الظهرية من التجويف الجسمي و الى الاسفل من الحبل الظهرى و الى الاعلى من المعى . وهو يتكون من ردهة واحدة كبيرة الحجم اسطوانية الشكل تظهر من الخارج ذات نهاية امامية مدببة نوعا ما ونهاية خلفية اكثر اتساعا (شكل 1).



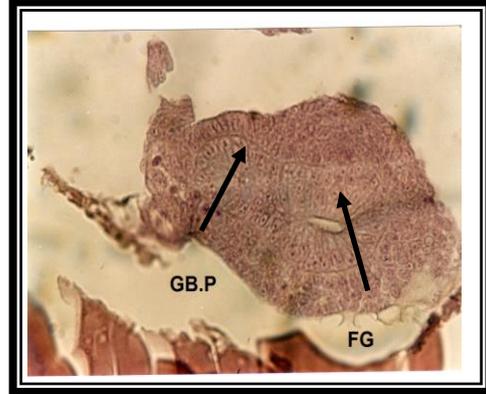
شكل (5): مقطع مستعرض يوضح جدار الكيس في جنين 3 ملم (قوة التكبير  $\times 400$ ) Lu = Lumen , DA= Dorsal Aorta , TE= Tunica Externa

اما من الناحية النسيجية فليس هناك اختلاف في التركيب عن المرحلة السابقة عدا كون الغلاف الخارجي قد اصبح اكثر سمكا من ذي قبل واستمراره مع الغلاف الخارجي للمعى الامامي. ويتخذ الجنين بطول 4 ملم شكل حرف C ، ويتحرر الذنب من المح ، كما تظهر الزعنف الذنبية وتميل العينين إلى اللون الرمادي الداكن وتظهر زيادة في صبغة قفى الراس وامتداد الصبغة على الخط الوسطي للجذع والذنب. يصبح بروز القناة الهوائية من الجهة اليمنى للمعى اكثر وضوحا ويتجه نحو الاعلى ليكون في النهاية الامامية للكيس ويكون محاط بنسيج ضام. وعند ذلك يكون الكيس واقعا إلى الجهة الظهرية من المعى والبطنية من الحبل الظهرى بيزداد حجم الكيس الغازي وتجويفه ويصبح قطره اكبر من قطر المعى وتظهر الشبكة العجبية بشكل جيد ويتم تزويدها بالدم من الابهر الظهرى ( شكل 6 ).



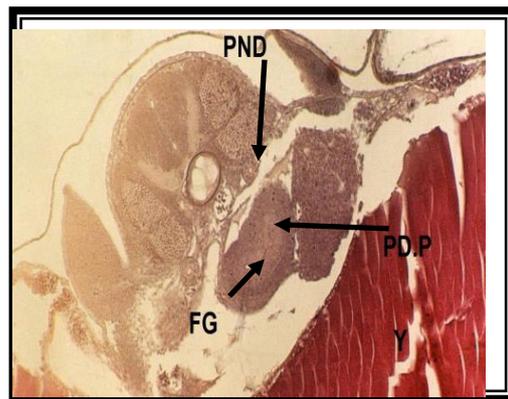
شكل (6): مقطع مستعرض يوضح موقع الكيس الغازي في جنين بطول 4 ملم والتزود الدموي للشبكة العجبية (قوة التكبير  $\times 100$ ). Lu = Lumen, Gb= Gas Bladder, DA = Dorsal Aorta , G = Gut

متوسعة قليلا ، ويلاحظ على الجسم بداية ظهور الزعنفتين الكتفيتين. يندلق الكيس الغازي من الاديم الباطن لجدار المعى الامامي مكونا بداية الكيس الغازي gas bladder primodium ( شكل 3 ) ويتكون جداره من نسيج ظهاري عمودي بسيط وغلاف خارجي مكون من اديم متوسط غير متميز.

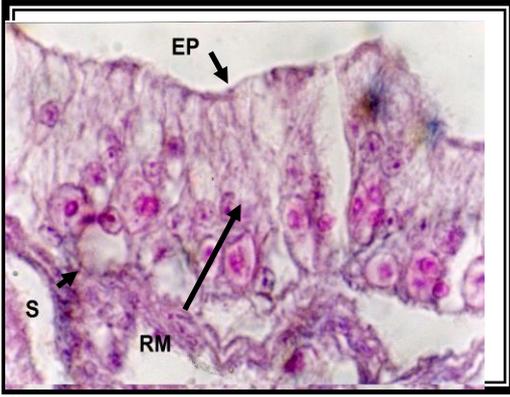


شكل (3): مقطع مستعرض يوضح تشابه بداية الكيس والمعى نسيجياً في جنين 2.5 ملم (قوة التكبير  $\times 400$ ) FG = Fore gut , Y=Yolk , GB.P= Gas Bladder primodium

وفي جنين 3- 3,5 ملم تظهر منطقة الراس اكثر اتساعا من ذي قبل ، ويكون لون العينين رمادي فاتح مع وجود صبغة قليلة في قفى الراس ، وتتوضح الزعنفتان الظهريتان ، ويبدأ ظهور الزعنف الشرجية. تزداد بداية القناة الهوائية نموا (شكل 4 ) وتاخذ بالامتداد نحو الخلف والزيادة في الحجم متزامنة مع الانفصال عن المعى مكونة الكيس الغازي ( شكل 5 ) .



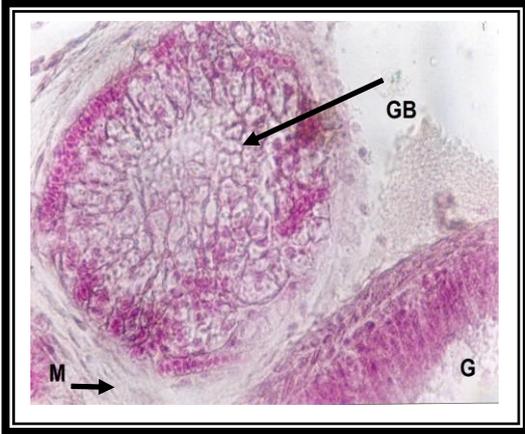
شكل (4): مقطع مستعرض يوضح جهة اندلاق الكيس الغازي في جنين بطول 3 ملم (قوة التكبير  $\times 100$ ). PND = Pronephric duct , PD.P = Pneumatic duct , FG = Fore primodium , Y = yolk Gut



شكل (8): مقطع عرضي يوضح جدار الشبكة العنكبوتية في جنين 4 ملم (قوة التكبير  $\times 1000$ ).

EP= Epithelia RM = Rete mirabls,  
S= Serosa laye layer

وعندما يبلغ طول الجنين ما بين 7-9 ملم فإنه يصبح محيطاً بكيس المح والذي يبدو صغيراً جداً وعند ذلك يكون ثلثاً طول الجسم قد أصبح منفصلاً عن المح، ويأخذ الجسم بالميل إلى اللون الغامق وذلك لزيادة الصبغة فيه. كما يزداد حجم الزعانف ويظهر الكيس الغازي متصلاً مع التجويف الظهري عن طريق المساريق في ذات الوقت يظهر جوفه أكثر اتساعاً وبدون ان يطرا تغيراً نسيجياً على القناة الهوائية (شكل 9).



شكل (9): مقطع مستعرض يوضح اتصال الكيس الغازي بالتجويف الظهري بواسطة المساريق في جنين بطول 7 ملم (قوة التكبير  $\times 400$ ).

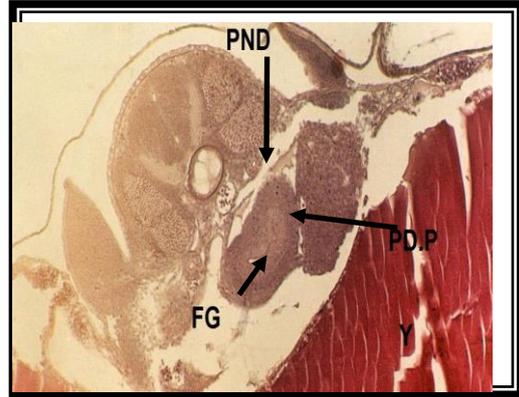
Gb = Gas bladder  
M = Mesentery , G = Gut

يتميز جدار الكيس الغازي في جنين بطول 7 ملم إلى ثلاث طبقات وهي من الداخل إلى الخارج : طبقة ظهارية اقرب إلى العمودية عدا الجهة اليسرى التي تبطن بنسيج مكعب بسيط ، وطبقة من نسيج ضام مفكك يحتوي على الياق مطاطية طويلة ومتفرقة ، وطبقة مصلية تتكون من نسيج ظهاري

ويظهر التركيب النسيجي لجدار الكيس مختلفاً عن جدار المعى الامامي وذو سمك متماثل من جميع الجهات عدا الجهة اليسرى اذ تكون بطانته مكونة من نسيج ظهاري مكعب بسيط (شكل 7).

تنتشر الاوعية الدموية بشكل واسع في جدار الكيس خصوصاً في الجهة البطنية والتي تكون فيها الاوعية الشعرية كثيفة مكونة الشبكة العنكبوتية (شكل 8). وتحاط القناة الهوائية بغلاف داخلي مكون من نسيج ظهاري عمودي بسيط وجدار خارجي مكون من اديم متوسط غير متميز مستمر مع الغلاف الخارجي لردفة الكيس .

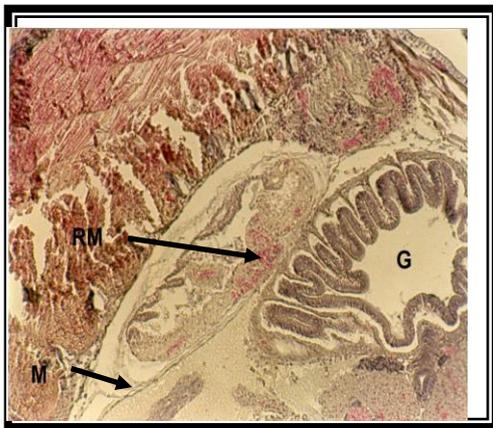
يتميز جنين 5 ملم بتركيز الصبغة في قفي الراس والخط الوسطي الظهري وانتشارها على الجهة الظهرية والجهتين الجانبيتين. تصبح العينان ذات لون اسود، ويزداد حجم الزعنفه الشرجية. وتكون بداءة الزعنفه الذنبية اكثر وضوحاً من ذي قبل . ينحرف اندلاق القناة الهوائية ويصبح من الجهة الظهرية اليمنى لجدار المعى الامامي وتكون بطانته عبارة عن نسيج ظهاري مكعب بسيط . يصبح النسيج الضام المحيط بالقناة اكثر وضوحاً ويزداد حجم الكيس الغازي والذي لا يتغير جداره نسيجياً .



شكل (7): مقطع مستعرض يوضح جهة اندلاق الكيس الغازي في جنين بطول 3 ملم (قوة التكبير  $\times 100$ ).

PND = Pronephric duct, PD.P = Pneumatic duct  
Y = yolk , FG = Fore primordium Gut

، ونتيجة للنمو السريع لردهة الكيس تظهر القناة الهوائية بشكل عروة صغيرة على مقربة من المعى. تفتح القناة ايضا بالنهاية الامامية للكيس الغازي ويلاحظ في جنين 9 ملم ان القناة الهوائية اصبحت اقل قطرا بكثير عن المراحل السابقة ويستمر اتصال الكيس الغازي بالتجويف الظهري بواسطة المساريق، اما جدار الكيس فلم تظهر عليه تغيرات نسجية عدا طبقة الانسجة الضامة التي تصبح اقل سمكا ، ويتميز في الجزء البطني من بطانة الكيس غدة الغاز التي تظهر على شكل كتلة من الخلايا ، ويكون شكل الكيس في هذه المرحلة مشابه للبالغ الا انه اصغر حجما ويكون ذو جوف غير منتظم (شكل 12).



شكل (12): مقطع سهمي يوضح الشكل العام للكيس الغازي في جنين بطول 9 ملم (قوة التكبير  $\times 100$ ).  
RM = Rete mirabile .  
G = Gut , M = Mesentery

#### المناقشة :

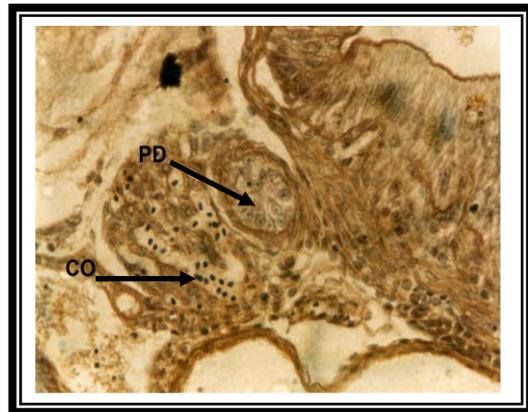
يكون الكيس الغازي في اغلب الاسماك احد ثلاث انواع وهي : اما متصل مع المعى بواسطة القناة الهوائية فتسمى مفتوحة الكيس الغازي كما في سمكة *Brevoortia tyrannus* او يكون غير متصل فتدعى بمغلقة الكيس الغازي كما في سمكة *Leiostomus xanthurus* [ 28 ]، او يظهر تحول تدريجي من حالة إلى اخرى فتدعى بذات الكيس شبه المغلق *paraphsyoclistous* . وفي سمكة البعوض فيكون من النوع شبه المغلق وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل اليه [13] في دراسته

على اسماك Cyprinodontiformes

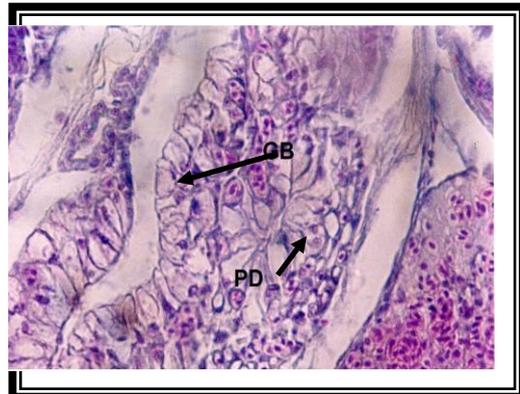
يتكون الكيس الغازي لسمكة البعوض من ردهة واحدة ذات شكل اسطواني ذو نهاية أمامية مدببة وخلفية أكثر اتساعاً. وهو بذلك يشابه مثيله في سمكة *Lepomis cyanellus* [17]، وسمكة *Coryphaenoides armatus* [29] ويختلف عما هو عليه في عائلة أسماك أبو الحناء *Triglidae* ، في حين وجدت كل من البكري

حرفشي بسيط يستند على طبقة رقيقة من نسيج ضام مفكك . ولم يتغير ايضا موقع اندلاق القناة الهوائية من المعى الامامي في جنين بطول 8 ملم وكذلك موقع انفتاح هذه القناة بالكيس الغازي . اما قطر القناة الهوائية فانه اقل مما هو عليه في المراحل السابقة.

يصبح الكيس الغازي متطاولا وذي فراغ متلاش وطيات كثيرة ولا يظهر تغيرا نسيجيا في جداره عدا الزيادة في طبقة الانسجة الضامة المفككة (شكل 10) . طرات عدة تغيرات على نمو الكيس الغازي في جنين 8,5 ملم ، فردهة الكيس الغازي يظهر عليها نموا سريعا وزاد عدد طيات جدار الكيس واصبح تجويفه غير منتظم، اما بطانته فقد اصبح فيها النسيج الظهري مكعب بسيط ، بينما تصبح القناة الهوائية على شكل بروز صغير من جدار المعى الامامي ( شكل 11 )



شكل (10): مقطع مستعرض يوضح جدار الكيس الغازي في جنين بطول 8 ملم(قوة التكبير  $\times 400$ ).  
PD = Pneumatic duct,  
CO = Connective tissue  
FG = Fore Gut



شكل (11): مقط يوضح اندماج القناة الهوائية بجدار الكيس الغازي في جنين 8.5 ملم (قوة التكبير  $\times 100$ ).  
GB= Gut Bladder, PD = Pneumatic duct

متلامسة، تحمل الدم الى غدة الغاز، وهذا ما لاحظته وتروتر وجماعته [37] عند دراسته على سمكة

#### *Latris lineata*

وقد أظهرت دراسة التركيب النسيجي لبطانة هذه الغدة بأنها عبارة عن ظهارة طبقية عمودية كاذبة، في حين وجدت بريم [38] ان بطانة غدة الغاز في سمكة *Perca fluviatilis* تتكون من ظهارة مكعبة بسيطة. أما في سمكة *Latris lineata* فقد كانت ذات ظهارة عمودية بسيطة وبذلك تكون الغدة مؤلفة من نسيج ظهاري بسيط يسمح بالأفراز.

تكون بداءة الكيس الغازي في سمكة البعوض على هيئة اندلاق من الأديم الباطن لجدار المعى الأمامي، وهو بذلك مشابه لمثيله في سمكة *Brevoortia tyrannus* و *Leiostomus xanthurus* [28] وسمكة *Latris lineata* [37]. وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه دوي و هور [35,17] في دراستهم التكويني الجنيني للكيس الغازي في سمكة *Salmo salar* وسمكة *Lepomis cyanellus* إذ أشار الى أن البداءة تظهر على هيئة كتلة صلدة من خلايا ميزوديومية تُخترق فيما بعد من قبل اندلاق من الأديم الباطن لجدار المعى الأمامي.

تظهر بداءة الكيس الغازي في سمكة البعوض من الجهة الظهرية اليمنى، وهذا ما لوحظ عند دراسة التكوين الجنيني للكيس الغازي في سمكة *Ictalurus punctatus* [20]، وسمكة الكارب العادي *Cyprinus carpio* [15] لكنها تختلف عما لاحظته زويرجر وجماعته [39] في سمكة *Anguilla anguilla* و تروتر وجماعته [37] في سمكة *Latris lineata* إذ وجدوا أن جهة اندلاق الكيس الغازي هي الجهة الظهرية لجدار المعى الأمامي.

يختلف وقت ظهور بداءة الكيس الغازي وسرعة نموها تبعاً لنوع السمكة، إذ يبدأ ظهورها في سمكة البعوض في جنين بطول 2.5 ملم، ولا تتفق هذه الدراسة مع ما توصل إليه هور [35] الذي أشار الى أن ظهورها في سمكة *Salmo salar* يكون في الجنين بعمر سبعة أسابيع بعد الأخصاب، في حين ذكر الراوي [20] أنها تظهر في سمكة جري القتال *Channel catfish* بطول 8.3 ملم أما في سمكة *Leiostomus xanthurus* فأنها تظهر بعد يومين من الفقس، وبعد 12 يوم في سمكة *Brevoortia tyrannus* [28] في حين وجدت البكري [15] أنها تظهر في سمكة الكارب العادي عندما يكون طول الجنين 2.5 ملم. أما في سمكة *Latris lineata* وهذا *lineate* فأنها تظهر بعد 1-2 يوم بعد الفقس [37]. التباين في ظهور بداءة الكيس الغازي للأصناف والأجناس المختلفة قد يعود الى تباين العوامل البيئية والوراثية إذ أوضح راييوف [40] أن معدل التكوين وسرعة

[30,15] أن الكيس الغازي في سمكة الكارب العادي *Cyprinus carpio* مؤلفاً من ردهتين أمامية اسطوانية الشكل وخلفية مستدقة النهاية ترتبطان معاً بواسطة قناة موصلة. أما في سمكة *Kurtus gulliveri* فيكون الكيس متوسعاً ويبرز من الجانب الظهرية له ستة أزواج من الفصوص تدعى بالكيسيات *Sacculs* والتي تحاط بواسطة تحطم رقيق، ويكون الكيس محاطاً من الجانبين بالأضلاع والعضلات بشكل رقيق [31] ويرتبط هذا الاختلاف بنوعية السمكة وبيئتها.

يقع الكيس الغازي لسمكة البعوض في التجويف الظهرية الى الأسفل من العمود الفقري والكلية في موقع الى الأعلى من القناة الهضمية. وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه لاكلا [32]. في حين ذكر إيفانس [33] أن الكيس الغازي في أسماك *Peristediidae* يقع خلف الصفاق *retroperitoneally*. يتألف جدار الكيس الغازي في يرقة سمكة البعوض من ثلاث طبقات وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه [34]، في حين ذكر هور [35] أن جدار الكيس الغازي في سمكة سالمون الاطلسي *Atlantic Salmon* يتكون من ثلاث طبقات وهي من الداخل الى الخارج طبقة مخاطية تليها طبقة عضلية وسطى، ثم طبقة خارجية برآنية. أما في سمكة جري القناة فقد كان جدار الكيس مكون من ظهارة حرشفية وأديم متوسط حشوي ثم غلاف داخلي بعده غلاف خارجي [20]، ووجد ماينا [12] أن جدار الكيس الغازي في سمكة *Oreochromis alcalicus grahami* يتكون من: طبقة ظهارية حرشفية، طبقة غير متميزة من الخلايا و حيز غروي - مطاطي. وحزمة من نسيج عضلي أملس. واخيراً طبقة من نسيج ضام. أما في سمكة الكارب العادي *Cyprinus carpio* فان جدار الكيس مكون من غلافين رئيسيين هما الغلاف الخارجي الذي يشتمل من الأديم المتوسط ويكون غير متميز الى طبقات ثانوية، وغلاف داخلي يتألف من طبقتين ثانويتين هما طبقة خارجية تتألف من نسيج عضلي أملس وتكون رقيقة جداً لكنها تكون سمكة حول النهاية القاصية للردهة الخلفية، وطبقة داخلية هي عبارة عن ظهارة حرشفية تبطن الكيس عدا النهاية القاصية للردهة الخلفية إذ تكون مكعبة واطنة [15] وهذه الاختلافات تعود لتباين البيئات لهذه الأسماك. اشار فينسنت وبارنس [36] عند دراستهما لاكثر من نوع واحد من الاسماك الى ان غدة الغاز في سمكة *Gadus morrhus* تقع على السطح الظهرية من الكيس الغازي، اما في سمكة *Zeus faber* فانها تقع على السطح البطني للكيس. وقد ظهرت في الجهة البطنية من جدار الكيس الثانوي لسمكة البعوض شبكة عجيبة هي عبارة عن أوعية شعرية شريانية وريدية موازية لبعضها وبصورة

الداخلي للغاز وبالتالي طبيعة البيئة التي تعيش فيها السمكة.

يمثل الجزء القاصي من اندلاق الكيس الغازي ردهة الكيس فيما يمثل والجزء الداني القناة الهوائية، [32] ، وهذا ما اوضحته نتائج الدراسة الحالية. وهذه القناة تفتح في النهاية الامامية للكيس الغازي لسمكة البعوض وهذا ما اشار اليه هاردر [13] في اسماك المصباحية *Cyprinodontiformis*. في حين ذكر ديو جرازيل وجارو [17] وتروتر وجماعته [37] ان القناة الهوائية الجنينية في الاسماك مغلقة الكيس تفتح في النهاية الخلفية للكيس الغازي اظهرت دراسة التركيب النسيجي لجدار القناة الهوائية بانه يتألف من غلافين ، داخلي يتكون من ظهارة مكدبة بسيطة وغلاف خارجي يتكون من اديم متوسط غير متميز يستمر مع الغلاف الخارجي لجدار ردهة الكيس الغازي وهذه النتيجة تماثل ما توصلت اليها البكري وجماعتها [15] في دراستها لسمكة الكارب العادي .

#### المصادر:

- 1-Chamber, J. 1987. The *Cyprinodontiformes* gonopodium, with an atlas of the gonopodia of the fish of the genus *Limia*. J. Fish Biol., 30:389-418
- 2- Koya, Y.; Fujita, A.; Niki, F.; Ishikara, E. and Miyama, H. 2003. Sex differentiation and pubertal development of gonad in the viviparous mosquito fish, *Gambusia affinis*. Zool. Sci., 20: 1231-1242.
- 3- Al-Daham, N.K. and Bhatti, M. N.1977. Salinity tolerance of *Gambusia affinis* (Baird and Girard) and *Heterpneustes fossilis* (Blush). J. Fish Biol. 11:309-313.
- 4- Howell, W.M.; Black, D. A. and Bortone, S. A. 1980. Abnormal expression of secondary sex characters in a population of mosquito fish *Gambusia affinis* Holbrook: evidence for environmentally induced masculinization. J. Copeia 14:676-680.
- 5- Wheeler, A.1985. The world encyclopedia of fishes 2<sup>nd</sup> McDonald, London, ppixv-367.

النمو يعتمدان على كمية الأوكسجين المتوفر ودرجة حرارة الوسط الذي يحدث فيهما النمو.

يكون الكيس الغازي في سمكة البعوض من النوع المفتوح في جميع المراحل الجنينية ثم يتحول الى النوع المغلق بعد الولادة (مرحلة اليرقة) وهذا ما وجده ديو [17] في سمكة *Lepomis macroceims* وما توصل إليه تروتر وجماعته [8] في سمكة *Latris lineate* الذين أشاروا الى أن القناة الهوائية تختفي في المراحل المتأخرة من النمو الجنيني. وتختلف هذه النتيجة عما لاحظته الراوي [20] في سمكة جري القتال والبكري [15] في سمكة الكارب العادي إذ لاحظا ان القناة الهوائية لاتختفي في جميع مراحل حياة السمكة أي أنها تكون من النوع المفتوح.

بينت الدراسة الحالية أن جدار بداءة الكيس الغازي مؤلف من غلافين، داخلي يتألف من نسيج ظهاري بسيط في جنين بطول 2.5 ملم ثم يصبح أقرب الى النسيج العمودي البسيط ، وتكون الخلايا القاعدية في حالة انقسام، وتكون البطانة في الجهة اليسرى في جنين 4 ملم عبارة عن نسيج ظهاري مكعب بسيط تتحول الى نسيج ظهاري متحول ذو أشكال خلوية عديدة في جنين بطول 8.5 ملم ومنها تتحول الى نسيج ظهاري حرشفي بسيط عدا الجهة البطنية إذ تتكون من نسيج ظهاري حرشفي مطبق في يرقة بطول 10 ملم. وهذه النتيجة مشابهة لما توصل إليه موريسون وجماعته [23] وجودسيل وجماعته [24] من تحول الخلايا الظهارية الى خلايا حرشفية ومن ثم فإن تعدد الأشكال هو تحول مرحلي في الخلايا نحو نوع معين.

أما الغلاف الثاني (نحو الخارج) فإنه يتكون من اديم متوسط غير متميز الى طبقات ثانوية، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصل إليه الراوي [20] وتروتر وجماعته [37] .

بينت الدراسة الحالية أن جوف الكيس الغازي في جنين 4 ملم يظهر متوسعا بشكل كبير. ومع تقدم مراحل النمو يتلاشى ويصبح ذو طبقات كثيرة في جنين بطول 8 ملم. ويعزى تلاشي جوف الكيس الغازي الى زيادة سمك طبقة الأنسجة الضامة المفككة، في حين عزا تروتر وجماعته [37] توسع جوف الكيس الغازي في سمكة *Latris lineate* الى امتلاءه بالسوائل.

يتميز جدار الكيس الغازي خلال المراحل المتأخرة من النمو الجنيني لسمكة البعوض الى ثلاث طبقات ، ويزداد وضوح هذه الطبقات في جنين بطول 7 ملم ، في حين ذكرت البكري وجماعتها [15] ان جدار الكيس الغازي يتميز إلى ثلاث طبقات في جدار الردهة الخلفية في يرقة بطول 7،7 ملم وفي جدار الردهة الامامية في يرقة بطول 13ملم ، وان عدد ونوعية هذه الطبقات يعكس مدى الضغط

- 14- نيازي، أنور داود 1985. علم الأسماك. الجزء الأول، مطبعة جامعة بغداد، الصفحات 366-407.
- 15- البكري، نهلة عبد الرضا والراوي، عبد الحكيم أحمد والأعظمي، محمد أمين 1999. التكوين الجنيني للكيس الغازي في سمكة الكارب العادي *Cyprinus carpio* L. الطبيب البيطري العراقية Veterinarian (3):116-127.
- 16- Johnston, P.M. 1953. The embryonic development of the swim bladder of the large mouth blackbass, *Micropterus salmoides salmoides* (Lacepede). J. Morph, 93(1):45-67.
- 17- Duwe, A.E. 1955. The development of the gas bladder in the green sunfish *Lepomis cyanellus*, Copeia 1955 , 2:92-95.
- 18- Vogt, C. 1842. Embryologie des Salmones (In: Agassiz L. Histoire Naturelle des poissons D'eans Douce De L Europe Centrale) Neuchatel.326P. (Cited by Duwe,1955).
- 19- Nelson,E.M.1959. The embryology of the swim bladder in the common Sucker, *Catostomus commersoni* (Lacepede). Amer. Midi. Natur, 61(1): 245-252.
- 20- Al-Rawi, A.H. 1966. The development of the weberian apparatus and swim bladder in the channel Cat fish *Ictalurus punctatus* (Rafinesque) unpublished Ph. D. thesis, Okla. USA.
- 21- Hoss, D.E. and Blaxter, J. H.S. 1982. Development and function of the swim bladder-inner ear-lateral line system in the Atlantic menhaden, *Brevoortia tyrannus*, Latrobe. J. Fish Biol., 20:138-142.
- 22- Cousin, J. C.B. and Bandin, L.F. 1985. Morphogenesis of the digestive system and swim bladder of the turbot *Scophthalmus maximus* L. J.Aquaculture, 47:305-319.
- 6- Parmentier, E.; Gennotte, V.; Focant, B.; Goffinet, G. and Vandewalle, P. 2003. Characterization of primary sonic muscles in *carapus* ((Carapidae): A multidisciplinary approach Proceeding of the R. Soc. of Lond ., Part B, 270:2301-2308.
- 7- Robinson, E. and Friedlander, D. 2004. Functional morphology of the swim bladder in the telests. Organogenesis Symposium. 2<sup>nd</sup> Annual Bio. 217. Dec.7, 2004. bowdoin College, Druckenmiller.20
- 8- Trotter, A.J.; Pankhurst, P.M. and Battaglone, S.C. 2005. Buoyancy control and diel changes in swim bladder volume in cultured striped trumpeter *Latris lineata* larvae. J. Marine and fresh water Research 56(4):361-370.
- 9- Egloff, M., 1996. Failure of swim bladder inflation of perch *Perca fluviatilis* L. found in natural populations. J. Aquatic Sci. Res. 58(1):15-23.
- 10- Bond, C. E.1996. Biology of fishes, 2<sup>nd</sup> ed From Web: pp 283-290.
- 11- Robinson, E. and Friedlander, D. 2004. Functional morphology of the swim bladder in the teleost. Organogenesis Symposium. 2<sup>nd</sup> Annual Bio. 217. Dec.7, 2004. bowdoin College, Druckenmiller.20
- 12- Maina, J.N. 2000. Functional morphology of the gas-gland cells of the air-bladder of *Oreochromis alcalicus grahami* (Teleoste: Cichlidae): an ultra structural study on a fish adapted to a severe, highly alkaline environment. J. pubmed , 32(2): 17-32.
- 13- Harder, W. 1975. Anatomy of Fish.(Part 1 and 2) E. Schweizebarts'che verlagsbuchhandlung (Nageleu. Obermiller) Stuttgart.

- 32- Lagler, K.F.; Bardach, J.E. and Miller, R.R. 1962. Ichthyology. John Wiley and Sons. Inc., New York. London, pp: xv+506.
- 33- Evans, R. R. 1973. The swim bladder and associated structures in western Atlantic Sea Robins (Triglidae). J. Copeia (2):315-322.
- 34- Werns, S. and Howland, H. 1974. Size and allometry of the Scclor air bladder of *Ganthonemus petersi* (Pisces: Mormyridae): implication for hearing. J. Ichthyological, (1):200-202.
- 35- Hoar, W.S. 1937. The development of the swim bladder of the Atlantic Salmon. J. Morph., 61(2):309-319.
- 36- Vincent, S. and Barnes, A.S. 1896. On the structure of the red gland in the swim bladder of certain fish. With note on their possible function. J. Anat. Physiol. 30(4):545-558.
- 37- Trotter, A.J.; Pankhurst, P.M. and Battaglione, S.C. 2004. Morphological development of the swim bladder in hatchery-reared striped trumpeter *Latris lineate*. J. Applied Ichthyology, vol. pp 20:395.
- 38- Prem, C.; Salvenmoser, W.; Wurtz, J. and Pelster, B. 2000. Swim bladder gas gland cells produce surfactant: *in vivo* and in culture J. Physiol Regul. Integr. Comp. Physiol. Vol. 279: 2330-2343.
- 39- Zwerger, P.; Nimeth, K.; Wurtz, J.; Salvenmoser, W. and Pelster, B. 2002. development of the swim bladder in the European eel *Anguilla anguilla*. J., Cell and Tissue Research. Vol 307(2):155-164.
- 40- Rayabove, I.N. 1973. Embryonic and larval development characteristic of hybrids of Silver carp *Hypothalimchthys molitrix* and Estern brean *Abromis brama*. J. Ichthyol. , 13:701-715. (Cited by Salman, 1999).
- 23- Morrison, C.M.; Miyake, T. and Wright, J.R. 2001. Histological study of the development of the embryo and early larvae of *Oreochromis niloticus* (Pisces: Cichlidae). J. Morphology, 247(2):172-195.
- 24- Goodsell, A.; Wikeley, D. and Searle, L. 2006. Histological investigation of swim bladder morphology and inflation in cultured larval striped trumpeter (*latris lineate*) (Teleostei, Latridae) . J. Marine and fresh water Research . vol. 47 (2) 251-254.
- 25- Billett, F.S. and Wild, A.B. 1975. Practical studies of animal development. Chapman and Hall Co., London
- 26- Humason, G.L. 1967. Animal tissue techniques. 2<sup>nd</sup> W.H. Freeman Co., San Francisco
- 27- Bancroft, J. and Stevens, A. 1982. Theory and practice of histological techniques, 2<sup>nd</sup> ed. Churchill Livingstone, London. 109-120.
- 28- Govoni, J. J. and Hoss, E. D. 2001. Comparison of the development and function of the swim bladder of *Brevoortia tyrannus* (Clupeidae) and *Leiostomus xanthurus* (Sciaenidae). J. Copeia , 1(2):430-442.
- 29- Bowne, P.S. 1982. Swim bladder deposits: occurrence and morphology in macrouridae, Moridae and ophidiformes. J. Copeia (1):205-208.
- 30- Sanowski, Piotr. 2004. The effects metals on swim bladder in flatation of common carp *Cyprinus carpio* L. larvae. Electronic Journal of polish Agricultural Universities Fisheries Vol (7): Issue (1).
- 31- Carpenter, K.E.; Berra, T.M. and Humphries, J.M. 2004. Swim bladder and posterior lateral line nerve of the Nursery fish, *Kurtus gulliveri* (Perciformes: Kurtidae). J. Morphology, , 260:193-200.

## Development of Embryo Gas Bladder in mosquito fish *Gambusia affinis*

*Mohammed A. Gali* \*

*Thgikra A. Ibraheem*\*\*

*Mudhir D. Mohammed*\*\*

\* College for science for women, University of Baghdad

\*\* Collge of Education, University of Diyala

### **Abstract:**

2 - 5,5 cm mosquito fishes (*Gambusia affinis*) were collected from brooks of Baghdad university .

This study aimed to identify the histological structure and embryonic development of the gas bladder .

The results revealed that the gas bladder of the adult fish consists of single chamber, paraphysoclistous , and its wall consist of three layers.

The primordium of the gas bladder appears in 2,5 mm fish embryo as an evagination from the right side of endoderm of foreguts wall. This primordium consists of two thecae, inner, is simple columnar epithelium and outer originates from undifferentiated mesoderm. Simultaneously with the appearance of gas gland in the ventral side of the sac in 4 mm embryo, morphological and histological changes have taken place for it. However the pneumatic duct protrude Change occurs in the site of pneumatic duct in 5mm embryo from the right side into dorsal right side of the forgut wall.

In 7mm embryo , the wall of the gas bladder distinguish in to three layers and the endothelium of it consists of changeful epithelium (in 8<5mm embryo). The gas bladder of 10mm larva is a similar with that of adult fish .

The endothelium of it changes to simple squamous epithelium except that of ventral side, and the gas bladder transform to paraphysoclistous