دراسة نسجية مقارنة للبنكرياس في سمكتي الجري اللاسع *Heteropneustes fossillis* والحمري *Barbus luteus*

انوار عبدالامير محمد كريم

قسم علوم الحياة - كلية العلوم - جامعة ديالى

الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية الى مقارنة التركيب النسجي لغدة البنكرياس في نوعين من الاسماك الشائعة في العراق وهما الجري اللاسع والحمري ،كشفت الدراسة ان الغدة من النوع المنتشر في كلا النوعين وان نسيج البنكرياس يتحدد بالقسم الامامي من التجويف البطني في الجري اللاسع بينما في الحمري فان نسيج البنكرياس ينتشر بالنسيج الدهني بين التفافات المعي . لوحظ ايضا تواجد العنيبات حول الاوعية الدموية ، على سبيل المثال تتبع مسار الوريد البابي الكبدي والشريان الكبدي ، لذلك بينت الدراسة النسجية وجود البنكرياس الكبدي بكلا النوعين .ولكن في سمكة الحمري فقد لوحظ ايضا تواجد العنيبات حول الاوعية الدموية للطحال اضافة الى الكبد لذلك فقد تم تشخيص تواجد البنكرياس الطحالي في هذا النوع من الاسماك فقط .يتمثل جزء الافراز الداخلي لغدة البنكرياس بتواجد العديد من جزر لانكرهانز والتي لوحظ تواجدها في الانسجة المحيطة بكل من كيس الصفراء ،قناة الصفراء والاوعية الدموية وذلك في الجري اللاسع ،بينما في سمكة الحمري لوحظ تواجد جزيرة كبيرة فضلا عن تواجد عدة جزيرات صغيرة في النسيج الغدي بالقرب من كيس الصفراء .

الكلمات المفتاحية :البنكرياس الكبدي .البنكرياس الطحالي .

دراسة نسجية مقارنة للبنكرياس في سمكتي الجري اللاسع *Heteropneustes fossillis* والحمري *Barbus luteus*

انوار عبدالامير محمد كريم

Comparative Histological Study of Pancreas in *Heteropneustes Fossilis* and *Barbus Luteus*

Anwar Abdul-Ameer Mohammad Karim

Department of Biology – Collage of Sciences – University of Diyala
anbio@ymail.com

Received 6 April 2016 **Accepted 8 November 2016**

Abstract

The aim of the present study was to compare histological structure of pancreas gland in two of common species of fishes in Iraq, *Heteropneustes fossilis* and *Barbus luteus.* The study revealed that the gland is of a diffused type in both species, also the pancreatic tissue is restricted to the anterior part of the abdominal cavity in *H. fossilis* ,wheras in *B. luteus* the pancreatic tissue diffused in the fatty tissue among the intestinal coils. The acini are found around the blood vessels ,for instance they follow the course of the portal vein and hepatic artery ,therefore the histological study has demonstrated the existence of hepatopancreas in both species .But in *B.luteus*, the acini are found around the vessels within the spleen ,thus the splenopancreas distinguished in this species only .The endocrine portion of pancreas has represented by numerous islets of Langerhans in the tissue around the gall bladder, bile duct and blood vessels in *H. fossilis* ,but there was large islet of Langerhans in addition to numerous small islets in the glandular tissue close to gallbladder.

Key words :Hepatopancreas, splenicpancreas.

المقدمة

تعد كل من غدة البنكرياس (المعثكلة) ، الكبد وكيس السباحة من مشتقات القناة الهضمية (Groman,1982;Harder,1975). على الرغم مما جاء في الدراسات السابقة بان لغدة البنكرياس شكل وموقع محدد في معظم الفقريات (Groman,1982;Epple,1969) الاانه من الصعوبة وصف غدة البنكرياس في الاسماك بشكل عام وطرفية التعظم Teleostei بشكل خاص . قسم ليغوس (Legoius,1870) البنكرياس في الاسماك الى ثلاثة انواع هي

البنكرياس المكتنز Compact pancreas،المنتثر Disseminated فضلا عن النوع المنتشر Diffuse. ولقد لوحظ ان النوع المكتنز يقتصر على الاسماك الغضروفية Chondrichthyes وانواع قليلة من الاسماك العظميةOsteichthyes مثل الاسماك الرئوية Lung fish والاسماك القطية Catfish وسمك البايك Pike (*Esox luscious*) (1959 . بينما يكون النوع المنتشر شائعا بين اغلب انواع طرفية التعظم المعروفة ، ينتشر هذا النوع كما يستدل من اسمه بين الاحشاء ، اذ يتواجد النسيج الغدي في النسيج الضام للمسراق Mesentery والذي يمتد على طول الامعاء حتى يصل المخرج Anus ويكون محاطا بالنسيج الدهني Adipose tissue، كذلك يظهر النسيج الغدي في منطقة المصرة البوابية وبين الاعاور البوابية(Mokhtar,2015;Shyamasundari *et al*., 1982) كما تمتد اجزاء من نسيج البنكرياس على طول الاوردة من السطح الحارجي للمعدة Stomach والطحال Spleen حتى انتهاء هذه الاوعية الدموية في ثلاثة مواقع كبدية بابية في الاجزاء العلوية والوسطى والسفلية للكبد (Kurokawa and Suzuki,1996; Kirstal,1946) .فكثيرا ما تشخص العنيبات البنكرياسية محيطة بفروع الوريد البابي الكبدي في نسيج الكبد (Seyrafi *et al*.,2009 ;Kurokawa and Suzuki,1996;1990، النقيب ; Groman,1982).

تناولت الدراسات المحلية السابقة النمو الجنيني للبنكرياس في سمكة البعوض *Gambusia affinis*(النقيب ،1990) ، والوصف المظهري والتركيب النسجي للبنكرياس في سمكة الجري اللاسع *Silurus triostegus* (محمد ،2001) ، الا ان المصادر المتعلقة بدراسة غدة البنكرياس في الاسماك المحلية قليلة لذلك اهتمت الدراسة الحالية بوصف توزيع نسيج البنكرياس في سمكة الجري اللاسع *Heteropneustes fossils* ومقارنته بغدة البنكرياس في سمكة الحمري *Barbus luteus*.

المواد وطرائق العمل

تم اجراء الدراسة الحالية في قسم علوم الحياة – كلية العلوم / جامعة ديالى ، اشتريت اسماك الحمري من السوق المحلي ، فيما تم الحصول على عينات سمكة الجري اللاسع *Heteropneustes fossils* باحجام واطوال مختلفة من محافظة ميسان ، وتم اختيارها بحيث كانت حديثة الصيد وبحالة جيدة . بعد تشريح الاسماك تم استئصال القناة الهضمية والانسجة المحيطة بها بعناية ومباشرة تم تثبيتها بمحلول بون المائي Bouins fluid لمدة 24 ساعة (Bancroft and Stevens,1982) .بعدها غسلت العينات بالكحول اثيلي Ethyl alcohol وبتركيز 50% مرات عديدة وذلك لازالة الفائض من المثبت .ثم مررت العينات بسلسلة تراكيز تصاعدية للكحول الاثيلي وهي كالاتي(80%,90%, 95%,100%) ولمدة نصف ساعة لكل منها لسحب الماء من الانسجة ، وروقت بالزايلين Xylene ولمدة 15- 20 دقيقة لاكساب النسيج الشفافية الملائمة .بعدها وضعت العينات في فرن حراري ثبتت درجة حرارته عند 60 درجة مئوية للتتشرب بالشمع وعلى ثلاثة مراحل ولمدة ساعة لكل منها . اخيرا صبت العينات في قوالب معدنية خاصة تحتوي على نفس نوعية الشمع المستخدم في التشريب . للحصول على شرائط

مناسبة للدراسة النسجية قطعت القوالب باستخدام جهاز المشراح الدوار Rotary microtom الخاص بمختبر الانسجة المرضية – مستشفى بعقوبة العام / دائرة صحة ديالى وكانت المقاطع بسمك 5 مايكروميتر وولونت المقاطع باستخدام ملون هيماتوكسلين هارس –ايوسين Harris Haematoxylin –Eosin.

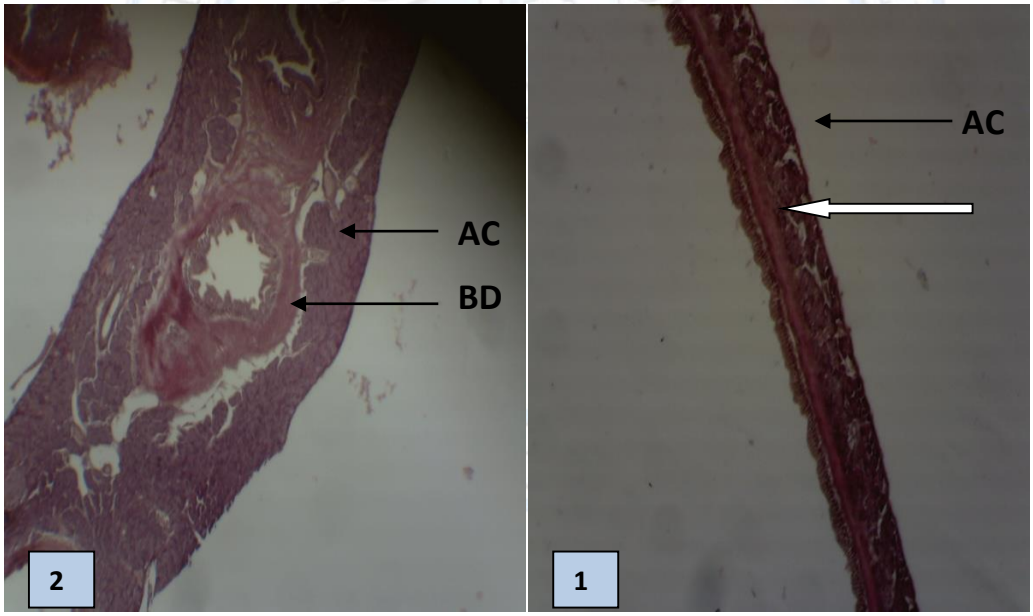
النتائج والمناقشة

بينت الدراسة الحالية بانه لايمكن وصف غدة البنكرياس في كل من سمكتي الجري اللاسع والحمري بشكل محدد دون الاستعانة بالدراسة النسجية ،اذ بينت الدراسة نمط انتشار النسيج الغدي لكلا السمكتين ، وقد لوحظ تواجد النسيج الغدي بجزئيه ،جزء الافراز الخارجي(Exocrine portion) والمتمثل بالعنيبات(Acini) البنكرياسية وجزء الافراز الداخلي (Endocrine portion) والمتمثل بجزيرات لانكرهانز (Langerhan's islets) في السمكتين وبالشكل الاتي :-

ظهرت العنيبات البنكرياسية في سمكة الجري اللاسع متراصة وبشكل منتظم حول كيس الصفراء (Gall bladder)(شكل 1) . تستمر العنيبات على امتداد كيس الصفراء وقناة الصفراء الرئيسة اذ تحيط بها احاطة تامة ، وتظهر كتلة النسيج الغدي بشكل كثيف مقارنة بصفوف العنيبات المحيطة بكيس الصفراء (شكل 2) . يظهرفص من العنيبات مابين جزء النسيج الغدي المحيط بقناة الصفراء من جهة ويستمر مع فصيصات الغدة المحيطة بفروع الاوعية الدموية الكبيرة في منطقة التفاف المعي ، والذي يلي المعدة للحيوان (شكل3). اذ تطوق العنيبات الغلالة البرانية Tunica adventitia للاوعية الدموية ،يضاف الى ذلك تمتد من المحفظة الرقيقة المحيطة بالغدة حواجز (Septa)الى متن النسيج مقسما اياه الى فصيصات غير منتظمة (شكل 4) .لايختلف هذا الوصف مع ماذكر حول وصف غدة البنكرياس في سمكة *Trichomycterus brasiliensis* والتي يظهرفيها نسيج البنكرياس بشكل طبقة رقيقة اسفل المعدة وعلى امتداد السطح البطني للمعدة وحول قنوات الصفراء والاوعية الدموية الكبيرة حتى تبلغ التفاف المعي الذي يلي المعدة (Ribeiro and Fanta,2000). اما في سمكة الحمري فقد لوحظ تواجد العنيبات بين فصي الكبد الايمن والايسر والقناة المعوية ولكن بصورة خاصة عند الجهة الظهرية للقناة والسطح الداخلي للكبد ، اذ ظهرت الوحدات الافرازية للغدة بشكل صفوف من العنيبات (شكل 5) . كما ظهرت كتلة كثيفة من العنيبات التي شغلت الفسحة ما بين كيس الصفراء وفص الكبد الايمن (شكل 6) . على الرغم من الاختلاف الذي ظهر في نمط انتشار الوحدات الافرازية بين سمكتي الجري اللاسع والحمري بين الكبد وكيس الصفراء وقناة الصفراء ، الا ان هذه النتيجة تتفق مع الدراسات التي تؤكد ان النوع المنتشر لغدة البنكرياس هوالشائع بين اغلب انواع الاسماك طرفية التعظم (Harder,1975; Andrew,1959). كذلك ظهرت العنيبات في سمكة الحمري بشكل اشرطة متناثرة(شكل 7) ، اذ يتالف كل شريط من هذه الاشرطة من صف واحد اوصفين من العنيبات والتي بدورها تطوق فروع الاوعية الدموية من جهة ومن الجهة الاخرى يحيط بها نسيج دهني (Adipose tissue) كثيف. حيث تستمر هذه الوحدات الافرازية مع مايحيط بها من نسيج دهني على امتداد التفافات المعي وحتى المخرج (شكل 8).يتفق الوصف الحالي من توغل البنكرياس بهذا الشكل في النسيج الدهني بين التفافات المعي مع الوصف النسجي للبنكرياس في انواع اخرى من الاسماك (Yue,1976

Groman,1982; النقيب ،1990; Mokhtar،2015) . الا ان هذه النتيجة لاتتفق مع الوصف الحالي لانتشارغدة البنكرياس في سمكة الجري اللاسع والتي لاتمتد بين التفافات المعي كما لايحيط بها نسيج دهني ، اذ ان غدة البنكرياس تتحدد بالقسم الامامي للتجويف البطني وهي بذلك لاتختلف عن غدة البنكرياس في سمكة الجري الاسيوي التي لاتنتشر بين التفافات المعي (محمد ،2001). اظهرت الدراسة الحالية ان العنيبات في كلا السمكتين تحيط بفروع الوريد البابي الكبدي Hepatic portal veins وتستمر معها حتى تجتاح الكبد ، حيث شخصت العنيبات وهي تطوق فروع الوريد البابي الكبدي في متن نسيج الكبد في سمكة الجري اللاسع (شكل 9) وسمكة الحمري (شكل 10) . جاءت هذه النتيجة مطابقة مع نتائج كل من Suzan; Seyrafi *et al.*(2009) ;Vicentini *et al.*(2005); (1990) النقيب ; Groman,(1982);Harder(1975) *et al.*(2009) والتي اشارت الى اجتياح نسيج البنكرياس للكبد في كثير من الاسماك والذي سمي بهذه الحالة بالبنكرياس الكبدي (Hepatic pancreas) ومن الجدير بالذكر بانه لم تشخص هذه الحالة باي من مجاميع الفقريات وبالتالي يمكن اعتبارها ظاهرة تتميزبها الاسماك وتنفرد بها عن غيرها من اصناف الفقريات ،اذ ان التكوين الجنيني للبنكرياس في الاسماك يتلخص بثلاث مراحل وهي ظهور البداءة البنكرياسية ،تمايز خلايا الافرازالخارجي واخيرا ظهور قنوات الافراز الخارجية،الا ان النسيج الغدي يميل للانتشار في يرقات الاسماك (Infante *et al.*,2008) .,ومن الملاحظ من المقاطع التي درست ان قناة الصفراء Bile duct من الصعوبة تمييزها عن قناة البنكرياس لذلك من المحتمل ان لقنوات الصفراء في هذه الحالة وظيفة مزدوجة اي نقل الصفراء فضلا عن افرازات نسيج البنكرياس . كما اثبتت نتائج الدراسة الحالية ان العنيبات الافرازية في سمكة الحمري تجتاح الطحال ، حيث شخصت وحدات افراز مصلية وهي تحيط فروع الاوعية الدموية في نسيج الطحال (شكل 11) .تتطابق هذه النتيجة مع ماذكر عن وجود عنيبات بنكرياسية في نسيج الطحال والذي يسمى بالبنكرياس الطحالي Splenic pancreas (Mokhtar,2015;Mahabady *et al.* 2012;Yue,1976).وبذلك تختلف سمكة الحمري عن الجري اللاسع وسمكة البعوض (النقيب ،1990) ، كما تختلف عن الجري الاسيوي (محمد،2001). لقد بينت الدراسات الكيمياء النسجية والتي اجريت من قبل Chakrabarti *et al.*, (2015,2012) ان العنيبات البنكرياسية في البنكرياس الكبدي لها حبيبات زايموجين تختلف بكثافتها باختلاف انواع الاسماك فربما يعزى ذلك الى ان الانواع المختلفة من الاسماك تختلف بطبيعة تغذيتها.بل ان تركيز حبيبات الزايموجين في البنكرياس الكبدي هو اكثر مما في البنكرياس الطحالي ،مما يشير الى ان افراز الانزيمات الهظمية في البنكرياس الكبدي اكثر مما للبنكرياس الطحالي . لقد لوحظ ان قنوات الافراز الخارجية التي شخصت في الجري اللاسع لم يظهر فيها تفاوت واضح من حيث القطر اوالتدرج بارتفاع البطانة الظهارية لها .اما سمكة الحمري فان قنوات الافراز لم تشخص فيها في النسيج الغدي الذي ينتشر مابين التفافات الامعاء (شكل 7,8). شخصت وحدات الافراز الداخلي في سمكة الجري اللاسع بصورة جزيرات لانكرهانز مختلفة الاقطار اذ لوحظت في نسيج الغدة المحيط بكيس الصفراء ،قناة الصفراء ونسيج الغدة المحيط بالاوعية الدموية ، حيث تتالف الجزيرات من خلايا ظهارية مرتبة بصورة غير منتظمة وتفصلها جيبانيات دموية (شكل12).يبدو من هذه النتيجة ان وحدات الافراز الداخلي في الجري اللاسع لاتختلف عن الجزيرات المتعددة التي ظهرت في سمكة الجري الاسيوي(محمد،2001).

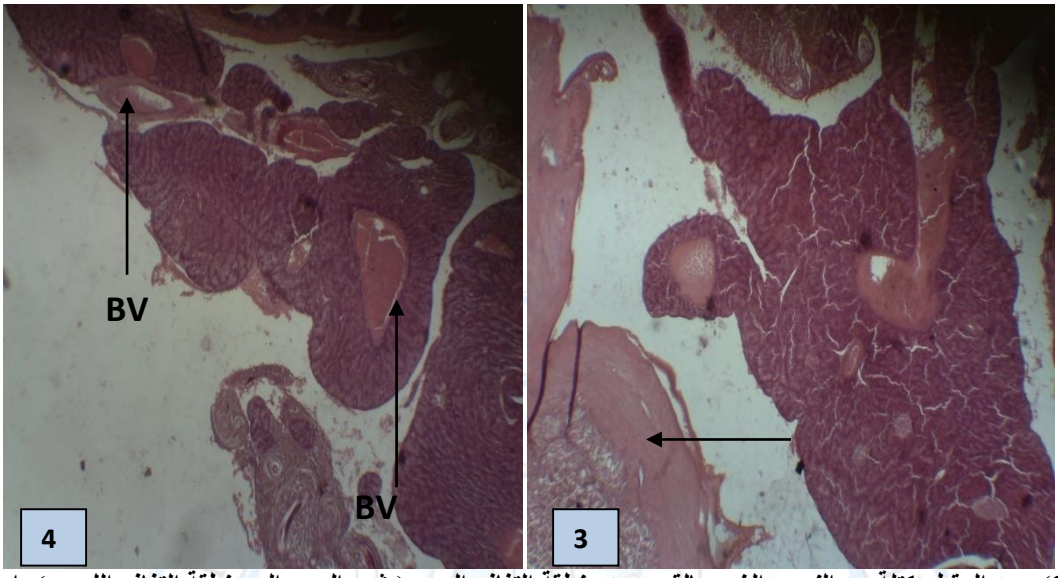
ان وحدات الافراز الداخلي في سمكة الحمري تمثلت بجزيرة رئيسة كبيرة وغير منتظمة يحيط بها عدد من الجزيرات التي تبدو صغيرة الحجم ولها شكل يتراوح مابين البيضي والمستدير(شكل 13) .ان وجود جزيرة كبيرة تتموضع بالقرب من كيس الصفراء ربما تتفق مع الدراسات التي بينت ان خلايا الافراز الداخلي في الاسماك تظهر بصورة جزيرات رئيسة (Groman,1982; Epple,1969; Rennie,1953;Andrew,1959 ; النقيب ،1990).كذلك يمكن ان تفسر وجود الجزيرة الرئيسة في سمكة الحمري على اساس توغل العنيبات في النسيج الدهني والتي بدورها تحيط بالاوعية الدموية بشكل صف او صفين من العنيبات وبالتالي فان الجزيرة تميل الى ان تظهر في المنطقة التي تتضمن كتلة كثيفة للنسيج الغدي والتي ظهرت بالقرب من كيس الصفراء . الاستنتاجات :يتحدد تواجد نسيج البنكرياس في القسم الامامي من التجويف البطني في الجري اللاسع ، بينما يمتد النسيج الغدي مابين التفافات المعي في سمكة الحمري والتي تختلف عن الجري اللاسع ايضا بوجود ما يسمى بالبنكرياس الطحالي فضلا عن البنكرياس الكبدي .



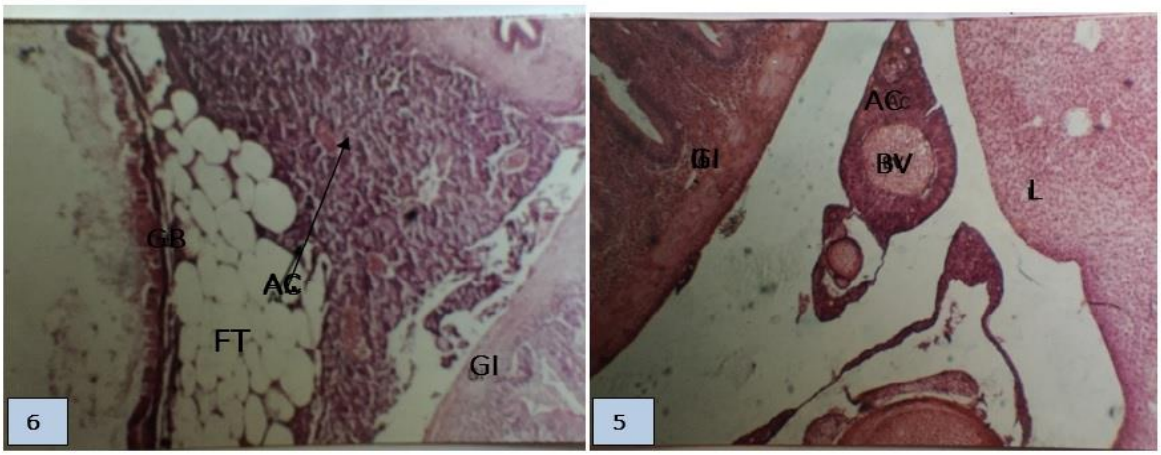
(شكل 1) يوضح العنيبات البنكرياسية (AC) Acini، وهي تطوق كيس الصفراء(السهم الاسود) ، بشكل متراص من جهة ومن الجهة المقابلة تظهر العنيبات وهي تحيط بالطبقة الخارجية لجدار الصفراء (السهم الابيض) (ملون هيماتوكسلين هارس – ايوسين 100 X) .(شكل 2) يستمر النسيج الغدي على امتداد قناة الصفراء(Bile Duct (BD حيث يظهر تجويف القناة والعنيبات التي تحيط بالطبقة الخارجية لجدار القناة (ملون هيماتوكسلين هارس – ايوسين 100 X) .

دراسة نسجية مقارنة للبنكرياس في سمكتي الجري اللاسع *Heteropneustes fossillis* والحمري *Barbus luteus*

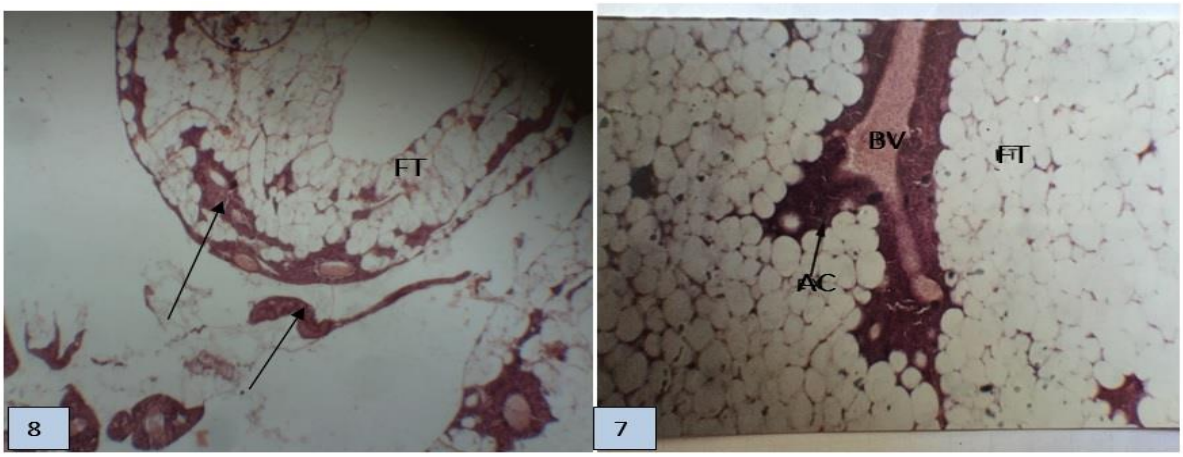
انوار عبدالامير محمد كريم



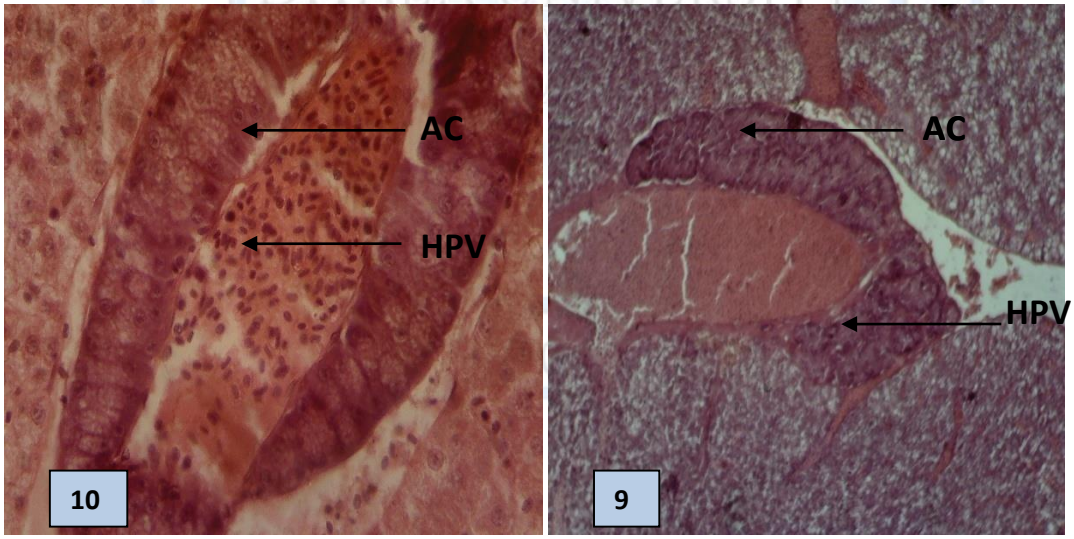
(شكل 3) يبين المقطع كتلة من النسيج الغدي بالقرب من منطقة التفاف المعي (يشير السهم الى منطقة التفاف اللمعي)، اما الجهة المقابلة تبين العنيبات البنكرياسية والتي تبدو بلون غامق(ملون هيماتوكسلين هارس – ايوسين 40 X) . (شكل 4) يبين المقطع العنيبات وهي تحيط بفروع الاوعية الدموية Blood Vessels(BV)(ملون هيماتوكسلين هارس - ايوسين 40X).



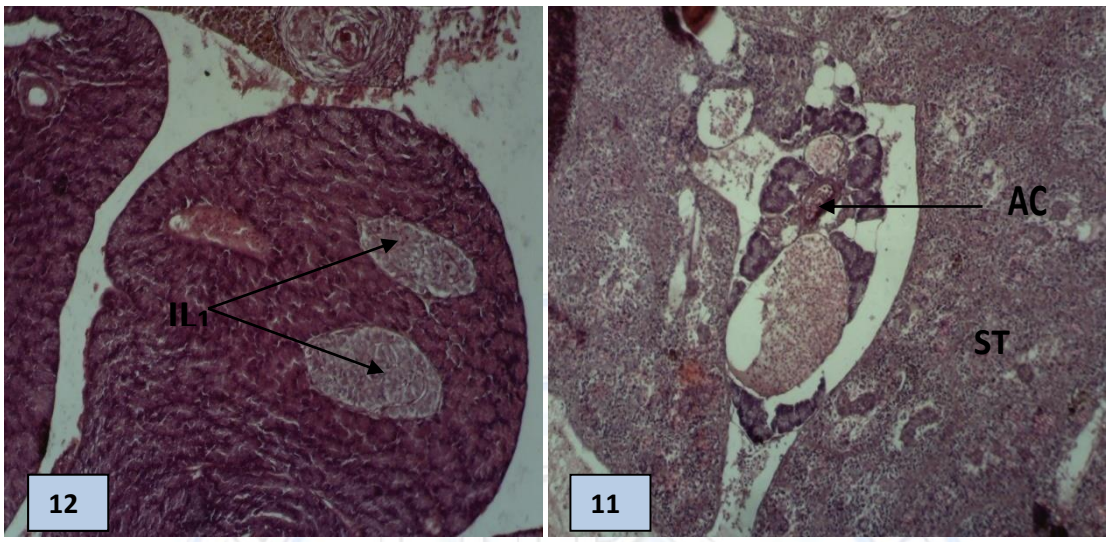
(شكل 5) مقطع في نسيج البنكرياس لسمكة الحمري يوضح العنيبات البنكرياسية AC ، وهي تظهر العنيبات حول الوعاء الدموي BV مابين الكبد(L) Liver والقناة المعدية المعوية Gasterointestinal(GI)(ملون هيماتوكسلين هارس – ايوسين 40X) . (شكل 6) مقطع يوضح تجمع للعنيبات البنكرياسية بين القناة المعدية المعوية GI وكيس الصفراء(GB) Gall Bladder مع ملاحظة ظهور نسيج دهني Fatty tissue(FT)وهي تطوق كيس الصفراء (ملون هيماتوكسلين هارس – ايوسين 40X)



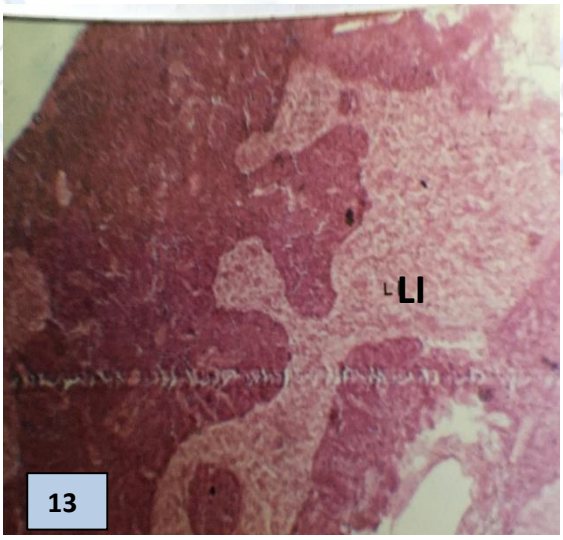
(شكل 7) مقطع يوضح العنيبات البنكرياسية Acini(AC) وهي تطوق فرع لوعاء دموي Blood vessel(BV) وتشعباته ، حيث تلاحظ التجمع الكثيف للنسيج الدهني Fatty tissue(FT)المحيط بها (ملون هيماتوكسلين هارس – ايوسين 40X) . (شكل 8) مقطع يوضح امتداد العنيبات البنكرياسية (الاسهم باللون الاسود) وانتشارها على امتداد النسيج الدهني FT(ملون هيماتوكسلين هارس – ايوسين 40X) .



(شكل 9) يبين المقطع العنيبات البنكرياسية Acini(AC) وهي تطوق فرع الوريد البابي الكبدي Hepatic portal Vein، (HPV)وتبدو العنيبات البنكرياسية بلون غامق مقارنة بالنسيج الكبدي وهذا الجزء يمثل البنكرياس الكبدي (ملون هيماتوكسلين هارس – ايوسين 100 X). (شكل 10) يبين المقطع جزء الافراز الخارجي للبنكرياس في سمكة الحمري والذي يتمثل بالعنيبات البنكرياسية AC،اومايسمى البنكرياس الكبدي (ملون هيماتوكسلين هارس – ايوسين 400 X)



(شكل 11) مقطع في نسيج الطحال Spleen Tissue(ST) في سمكة الحمري ، يلاحظ فيه العنيبات البنكرياسية Acini(AC)وهي تظهر حول فرع الوعاء الدموي ولذلك تسمى بالبنكرياس الطحالي (ملون هيماتوكسلين هارس – ايوسين X 100) . (شكل 12)جزء الافراز الداخلي للبنكرياس في الجري اللاسع جزيرات لانكرهانز Langerhans islet (IL)،والذي يتمثل بجزيرات عديدة تكتسب صبغة باهتة مقارنة بالعنيبات والتي ظهرت بلون غامق (ملون هيماتوكسلين هارس – ايوسين X 100) .



(شكل 13) جزء الافراز الداخلي للبنكرياس Langerhans islet(LI) في سمكة الحمري ،لاحظ شكلها مقارنة مع ماهو عليه الحال في شكل 12 والذي يوضح جزء الافراز الداخلي في الجري اللاسع (ملون هيماتوكسلين هارس – ايوسين40X).

References

1. محمد ،انوار عبدالامير (2001) .الوصف المظهري والتركيب النسجي للبنكرياس والكبد في سمكة الجري الاسيوي *Silurus triostegus* Heckel رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن الهيثم) ، جامعة بغداد; 105 صفحة .
2. النقيب ، غزوة درويش (1990) . دراسة نسجية وجنينية للبنكرياس في سمكة البعوض *Gambusia affinis* (Baird and Girard) رسالة ماجستير ، كلية التربية (ابن الهيثم) ، جامعة بغداد : 79 صفحة .
3. Adrew, W.(1959) .Text book of comparative histology. Oxford university press, Inc. New Yourk:XIX+652Pp.
4. Bancroft, J. and Stevens, A. (1982).Theory and practice of histological techniques, 2nd ed. Churchill Living stone, London:XIV+662Pp.
5. Chakrabarti,P. and Ghosh,S. K.(2012).Comparative histophysiology of pancreas in Cirrhinus mrigala (Hamilton, 1822) ,Oreochromis niloticus (Linnaeus,1758) and Wallago attu (Bloch and Schneider,1801).Indian.J. Fish.59(4) :93-99.
6. Chakrabarti,P. and Ghosh,S. K.(2015). Comparative histological and histochemical studies on the pancreas of Labeo rohita (Hamilton,1822) ,Mystus vittatus (Bloch,1790) and Notopterus notopterus (Pallas,1769).International J. Aquatic Biol.3(1):28-34.
7. Epple, A. (1969). The endocrine pancreas. Inc-Hoar ,W.S.and .D.J. Randall(Eds). Fish physiology, vol.A.II.The endocrine system Academic press .New Yourk, U. S. A. Xiii=446Pp.
8. Fanta,E. and Ribeiro,C.A. O.(2000). Microscopic morphology and histochemistry of the digestive system of a tropical freshwater fish Trichomycterus brasiliensis (LÜtken)(Siluroidei, Trichomycteridae).Revta bras.Zool.17(4):953-971.
9. Groman,D. B. (1982). Histology of the striped bass. American fisheries society. Bethesda. Maryland. Monograph number 2:Vi+116Pp.
10. Harder, W. (1975). Anatomy of fishes.(part I and II), E. Schweirt bartsche. Veriaghbuchh and lung (Nagelea Bermiuer)Stuttgart. West Germany.
11. Infante,J.L.Z.; Gisbert, E.; Sarasquete,C.; Navarro,I.;Gutierrez,J. and Cahu, C.L.(2008).Ontogeny and physiology of the digestive system of marine fish larvae.IN Feeding and Digestive Function of Fishes.:P281-348.

12. Kristal,J.(1946). The exocrine pancreatic tissue of seven teleost .S.African J.Med.Sciol.Suppl. :79-86.

13. Kurokawa, T. and Suzuki,T.(1996). Formation of the diffusepancreas: of the development of digestive enzyme synthesis in larvae of the Japanes flounder paralichthys Olivaceus . Aquaculture,141:267- 276.

14. Legouis, M. S. (1870).Sur te pancreas de piossone osseus esture lanature des vaisseaux de Couverts par weber, com. Rend. Soc.Biol., 66:1098-1101.(cited by Boldyreff,1935).

15. Mahabady,M.K.;Morovvati,H.;Arefi,A. and Karamifar,M.(2012).Anatomical and histomorphological study of spleen and pancreas in Berzem (Barbus pectoralis).World J.Fish and Marine Sciences .4(3):263-267.

16. Mokhtar,D.(2015).Histological,histochemical and ultrastructural characterization of the pancreas of the grass carp Ctenopharyngodon idella .Eur.J.Anat.19(2):145- 153.

17. Rennie, J.(1953). On the structure of the principal islet in the pancreas teleostei. J. Anat.physiol.,37: 375- 378.

18. Seyrafi, R.; Najafi, G. and Rahmati-Holasoo, H.(2009). Histologiacl study of hepatopancreas in Iridescent shark catfish (Pangasius hypophthalmus) .J.Animal Veterinary Advances 8 (7) :1305- 1307.

19. Shyamasundari, V.J.V.; Kumari, R. and Rao, K. H. (1982). Observation on the pancreas of the marine lizard fish Saurida tumbil (Block). J. fish Biol.21:449-454.

20. Suzan, A.N.;Rizkalla,W. and Fawzia,A.A.(2009). Comparative histological and ultrastructural studies of the liver and pancreas of Schilbe mystus and Labeo niloticus .Egypt J.Aquat. Biol. And Fish. 13(1) : 107- 127.

21. Vicentini,C.A Franceschini-Vicentini, I.B.;Bombonato,M.T.S.;Bertolucci,B.;Lima,S.G. and Santos,A.S. (2005). Morphological study of the liver in the teleost oreochromis niloticus .Int.J.Morphol. 23(3):211- 216.

22. Yue,M.Y.(1976).Anatomical and histological studies on selected organs of golden shiner Notemigonus crysoleucas (Mitchill). MSc. Thesis, Graduate college of the Oklahoma state Univ.,59P.