دراسات نسيجية كيميائية وفسيولوجية على كبد الجرذان
أثناء الحياة الجنينية وبعد الولادة

عبد السلام موسى بوالحاج[1] ابتسام مفتاح محمد غيث[1]
سعد محمد سعد الغرباوي[2] إبراهيم سالم حسين الدرسي[1]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v18i1.745

الملخـــــص

تم في هذا البحث دراسة تطور نمو كبد الجرذان البيضاء أثناء الحياة الجنينيـــة وبعـــد الـــولادة . واستخدم عدد 39 جنين جرذ بدءاً من عمر 9 أيام حتى 21 يوم قبل الولادة ، وعدد 39 جرذ تراوحـــت أعمارها بين عمر يوم واحد حتى 4 أشهر بعد الولادة .

بينت نتائج التفاعلات النسيجية الكيميائية ؛ تفاعل الخلايا الكبديـــة بالإيجـــاب مـــع صـــبغة حمض شيف البيرأيودي بدءاً من العمر 20 يوم في الأجنة . وازدادت شدة هذا التفاعل بتقدم العمر الجنيني وبعد الولادة أيضاً؛ بينما كان تفاعل هذه الخلايا سلبياً مع كل من صبغة الألســـيان الأزرق و الألدهايـــد فوكسين أثناء الحياة الجنينية وبعد الولادة . بدأت حبيبات الجليكوجين في الظهور في الخلايا الكبديـــة في اليوم الأخير من الحياة داخل رحمية . ووجد أن هذه الحبيبات تتناقص في الكمية والكثافـــة في الأجـــزاء الداخلية للكبد كلما ابتعدنا عن المحفظة . وبعد الولادة ازدادت حبيبات الجليكوجين سمكاً وانتشاراً في كل من أطراف الكبد وأجزائه المركزية . كما بينت الدراسة أنه لا يوجد تغير في تركيز الألبومين في الأعمـــار المدروسة .

[1] قسم علم الحيوان ، كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا ، ص.ب. 919 .
[2] كلية الطب البيطري ، جامعة عمر المختار ، البيضاء – ليبيا ، ص.ب. 919 .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

المقدمـــــة

يعتبر الكبد من أهم أعضاء الجسم وأكبر الغدد على الإطلاق ، لذا فقد حظي بالكثير مـــن الدراسة والاهتمام منذ وقت بعيد، وقـــد شملـــت الدراسة جوانب بحثية عديدة . أقدم الدراســـات التي أجريت على كبد الجـــرذان تناولـــت الـــتغير الشكلي للكبد في عدد محدود من الأجنة ومراحل عمريه قليلة (Elias, 1955) . غير أن الدراســـات الأخرى تناولت دور الكبد في تخليق عناصر الـــدم Haemopoiesis وتصنيع بروتينات البلازمـــا في أجنة الثدييات بصفة عامة ، يشمل ذلـــك أجنـــة الجـــرذان (Godlewski *et. al.*, 1997) وأجنـــة الأرانـــب (Hertzberg and Orlic, 1981 and Abdalla, 1997) وأجنـــــة الجـــــاموس (Osman *et. al.*, 1985) وأجنـــة الجمـــال (Abou-Easa, 1987) وحـــــتى الإنســـــان (Severn, 1972) .

وتعتبر الجرذان من أفضل الحيوانات لدراسة نمو أجنة الثدييات وتطور أعضـــائها وذلـــك لعـــدة اعتبارات؛ فهي تتمتع بمعدل عال للإخصاب مـــع ثبات وراثي Genetic Stability وتنجب عـــدد كبير في كل حمل ومدة الحمل بها قصيرة . كما أن التشابه في التراكيب النسيجية لكل من الإنســـان والجرذان أثناء التطور الجنيني، خصوصاً في المراحل الأولي للنمو (Godlewski *et. al.*, 1997) جعل من الممكن استخدام الجرذان كنمـــوذج تجـــريبي لدراسة النمو النسيجي للأعضاء قبل وبعد الولادة . وحيث أن الكبد أحد الأعضاء الهامة التي تتطلب مزيداً من الدراسة والبحث فيما يتعلق بتطور نموه النســـــيجي الكيميـــــائي Developmental histochemistry وعلاقة ذلك بـــبعض وظائفـــه Physiological activities، لذا صممت هـــذه الدراسة لإضافة المزيد مـــن المعلومـــات في هـــذا الخصوص وخاصة أن المراجع المتاحة والدراســـات السابقة تعتبر قليلة وغير كافية .

أهداف البحث Aims of work

1- إلقاء مزيد من الضـــوء علـــى التفـــاعلات النسيجية الكيميائية لخلايا الكبد وتحديد بدء نشاطها الوظيفي ، ومعرفة الوقت الذي تصل فيه إلى كامل نموهـــا ونضـــجها التـــركيبي والوظيفي .

2- محاولة معرفة إذا كان هناك تغـــير في تركيـــز الألبومين Albumin مع تقدم العمر .

الهدف من البحث

1- حيوانات التجارب

Experimental animals

استخدمت في هذه الدراســـة الجـــرذان البيضاء White Albino Rats التي تم إحضـــارها من جمهورية مصر العربية و لم يسبق لها التعرض و لم تعامل بأي مادة كيمائية من قبل . ووضـــعت في

أقفاص بلاستيكية ذات أبعـــاد (50 × 30 × 25) سـم (North Kent Plastic Cages Ltd, U.K.) وقد تم إحضار عدد 7 إناث و 3 ذكـــور . ونقلت إلى المعمل الخاص بتربية الحيوانات بقســم علم الحيوان / كلية العلوم / جامعة عمر المختـــار، حيث تراوحت درجة الحرارة بين 21– 25°م وتم تغذيتها بعليقه خاصـــة تم تصـــنيعها في مصـــنع الأعلاف وفق مواصفات قياسية من قبل الشـــركة الوطنية للأعلاف وتم توفير الغذاء والماء لها بصورة حرة، وتركت لمدة 4 شهور قبل بـــدء الدراســـة لغرض التأقلم مع الظروف البيئية الجديدة ولكـــي يتم زيادة أعدادها وتكاثرها .

2- إعداد الحيوانات وتحديد أعمارها

Preparation of Animals and determination of ages

استخدمت في هذه الدراسة 40 أنثـــى ناضجة من إناث الجرذان البيضاء و10 من الذكور وكان وزنها في بداية الدراسة يتراوح بـــين 190– 210 جم ، وذلك لغرض الحصول على جـــرذان محددة الأعمار بدقة من خلال الخطوات الآتية :

تم عزل الذكور عـــن الإنـــاث لفتـــرة طويلة .

تم فحـــص الإنـــاث وذلـــك بعمـــل مسحات مهبلية بشكل يومي لفحص دورة الشبق Estrous cycle بها (Cohen, 1966) .

تم وضع كل أنثي في مرحلة الشبق مـــع ذكر بالغ طوال الليل .

تم عمل مسحات مهبليـــة في صـــباح اليوم التالي ، فإذا وجد بهـــا حيوانـــات منويـــة Sperms يعتبر هذا اليوم صـــفراً بالنســـبة لعمـــر الأجنـــــــة . (Manson *et. al.*, 1982) ، (Hodgson and Levi, 1997) ، (الحميـــدي وآخرون ، 1998) و (عبد السميع ، 2004)

بعد تحديد عمر الجنين وضعت الأنثـــى بعد قتلها على ورقة ترشيح وفتح التجويف البطني بمحاذاة الصدر ثم فتح الرحم ونزعت الأجنة بقطع الحبل السري لكل جنين . وتم الحصول علـــى 39 جنين بدءاً من 9 أيام حتى 21 يوم قبل الـــولادة، وتم تسجيل عمر الأجنة وعددها . وتركت بعض الأمهات إلى أن تمت الولادة ثم تركـــت الجـــرذان المولودة لتنمو وأخذت منها عينات الكبد في أعمار مختلفة . وأستخدم عدد 39 جرذ يتراوح أعمارها بين عمر يوم واحد حتى عمـــر 4 شـــهور بعـــد الولادة .

3- الفحص النسيجي الكيميائي

Histochemical Investigation

تم صبغ العينـــات بـــبعض الصـــبغات النســـيجية الكيميائيـــة للكشـــف عـــن المـــواد الكربوهيدراتية في خلايا وأنسجة الكبد وتحديـــد مواقعها وكمياتها ودراسة العلاقات فيما بينها مـــن

ناحية وبينها وبين طبيعة النشاط الوظيفي من ناحية أخرى .

استعملت الصبغات النسيجية الكيميائية التالية :

1- صبغة حمض شيف البيرأيودي Periodic acid Schiff (PAS) للكشف عن المواد المخاطية المتعادلة حيث تأخذ اللون الأحمر القرمزي .

2- صبغة الألسيان الأزرق Alcian blue (AB pH 2.5) وذلك للكشف عن المواد المخاطية الحامضية حيث تأخذ اللون الأزرق .

3- صبغة الألسيان الأزرق – حمض شيف البيرأيودي Alcian blue / Periodic acid Schiff (AB pH 2.5/ PAS) وذلك لتمييز المواد المخاطية المتعادلة و الحامضية .

4- صبغة بست كارمين Best's carmine وذلك للكشف عن الجليكوجين Glycogen حيث يأخذ اللون الأحمر .

5- صبغة الدهايد فوكسين Aldehyde fuchsin stain حيث تأخذ المواد المخاطية عديدة السكريات الكبريتية اللون البنفسجي .

وقد تم حفظ وتمرير العينات وصبغها بالصبغات النسيجية الكيميائية المشار إليها استناداً إلى (Bancroft and Gamble, 2002) .

تم تصوير الشرائح النسيجية المصبوغة بواسطة المجهر الضوئي المصنع من قبل شركة Olympus والمزود بآلة تصور نوع Olympus (CAMEDIA C-7070) .

4- الترحيل الكهربائي على هلام متعدد الأكريل آمايد لبروتينات الدم

Polyacrylamide gel electrophoresis of blood proteins

تم أخذ عينات دم للأعمار 18 و 21 يوم قبل الولادة و 14 و 21 يوم بعد الولادة وتم إجراء طرد مركزي بسرعة 10 آلاف دورة / ثانية . ثم بعد ذلك تم إجراء عملية الترحيل الكهربائي للمصل (Serum) على هلام متعدد الأكريل آمايد بوجود الـ SDS ، وتم تحضير المحاليل التالية :

محلول – 1 محلول أكريل آمايد / بس Acrylamid / bis : ويتكون من إذابة 29.2 جرام الأكريل آمايد (Acrylamide) و 0.8 جرام بس أكريل آمايد (Bis acrylamid) في 70 مل من الماء المقطر . بعد الإذابة بشكل كامل يكمل الحجم إلى 100 مل بالماء المقطر ثم يمرر المحلول خلال المرشح (0.45 ميكروميتر) والحفظ في قنينة داكنة عند درجة 4°م لمدة لا تتجاوز 30 يوم .

محلول – 2 هلام الفصل Resolving gel : ويتكون من 12 مل من محلول بس أكريل

آمايد (Bis acrylamid) و 15 مل من 0.75 مولر Tris-HCl (pH 8.8) و 0.3 مل من 10% SDS و 2.46 مل من الماء المقطر و 0.015 من الـ TEMED. يعرض الخليط لظروف تفريغ هوائية لمدة 15 دقيقة ثم يضاف 0.25 مل من 12% APS المحضر آنياً .

محلول – 3 هلام التراص Stacking gel : ويتكون من 1.5 مل من محلول Bisacrylamid و 1.2 مل من مولر Tris-HCl (pH 6.8) 0.1 مل من 10% SDS و 7.3 مل من الماء المقطر 0.015 مل الـ TEMED عرض الخليط لظروف تفريغ هوائية لمدة 15 دقيقة ثم يضاف 0.08 مل من 12% APS المحضر آنياً .

محلول – 4 محلول الترحيل Electrode buffer يتكون من 0.025 مولر Tris-HCl ، 0.192 مولر جلايسين (Glycin) ، 0.1% SDS ، (pH 8.3) .

محلول – 5 محلول التكسير Cracking buffer : يتكون من 60 مل مولر Tris-HCl (pH 6.8) و 1% SDS ، 1% 2-mercaptoethanol ، 10% الجليسرين (Glycerin) ، 0.01% صبغة البروموفينول الزرقاء (Bromophenol blue) .

محلول – 6 محلول TE : ويتكون من 50 ملي مولر Tris-HCl ، 20 ملي مولر من الـ Na2-EDTA (pH 8) عقم بجهاز التعقيم .

محلول – 7 المحلول المثبت Fixing solution : ويتكون من 40% كحول مثيلي ، 10% حامض الخليك ثلاثي الكلور TCA .

محلول – 8 محلول التصبيغ Staining solution : 0.25 مليجرام صبغة كومازي الزرقاء المذابة في 40% كحول مثيلي ، 10% حامض الخليك . بعد ذوبان الصبغة رشح ثم يحفظ بدرجة حرارة الغرفة .

محلول – 9 محلول إزالة الصبغة Destaining solution : ويتكون من 40% كحول ميثيلي و 10% حامض الخليك .

ولقد استخدمت الطريقة المعدلة عن Laemmli, (1970) حيث تم ما يلي:

أ . تحضير الهلام

حضر هلام بسمك 1.5 ملم وارتفاع 20سم و عرض 20سم ثم غطي الهلام بالماء المقطر لطرد الفقاعات الهوائية وترك لمدة 45-60 دقيقة لإكمال عملية البلمرة والتصلب . وضع المشط بين صفيحتي الهلام بعد سحب طبقة الماء ثم حضر هلام التراص وصب مباشرةً على سطح هلام الفصل . ترك الهلام لمدة 30-45 دقيقة حتى يتصلب في درجة حرارة الغرفة ووضعت صفيحتا الجهاز الحاويتان على الهلام في المكان المخصص لها من

الجهاز وملئ مستودع خلية الترحيل بمحلول الترحيل.

ب. تحضير نموذج البروتينات القياسية

تم استخدام البروتينات القياسية المصنعة من قبل شركة Sigma Marker ™ Low. تحتوي على Albumin bovine serum(66 كيلو دالتون)، Ovalbumin, chicken egg (45 كيلو دالتون) ، Glyceraldehyde-3-phosphate Dehydrogenase, rabbit muscle (36 كيلو دالتون) ، Carbonic Anhydrase, bovine erythrocytes (29 كيلو دالتون) ، Trypsinogen, bovine pancreas (24 كيلو دالتون) ، Trypsin inhibitor, soybean (20 كيلو دالتون) ، α-Lactalbumin, bovine milk (14.2 كيلو دالتون) و Aprotinin, bovine lung (6.5 كيلو دالتون) في 1 ملليليتر من Di ionized water .

ج. تحضير العينات

علق 300 ميكروليتر من كل عينة بروتينية في 90 ميكروليتر من (محلول TE) ثم أضيف له 210 ميكروليتر من محلول التكسير في أنبوبة أبندروف المعقمة ثم حضن الخليط في حمام مائي مغلي لمدة 3-5 دقائق .

د. الترحيل الكهربائي

تم إضافة العينات المحضرة (25 ميكروليتر لكل نموذج) وفي الشق المخصص له بواسطة حقنة نوع Hamilton ثم ربطت الدائرة الكهربائية وأجريت عملية الترحيل الكهربائي بفرق جهد 200 فولت وبتيار قدره 0.5 أمبير (حتى اقتراب حزمة صبغة البروموفينول الزرقاء من نهاية الهلام) . بعد الانتهاء من عملية الترحيل رفع الهلام وغمر في محلول التثبيت لمدة ساعة واحدة وغمر بعدها في محلول التصبيغ لمدة ساعة واحدةً أيضاً . وضع الهلام في محلول إزالة الصبغة حيث يستمر الغسل بهذا المحلول لعدة تبديلات حتى إزالة الصبغة من أرضية الهلام بشكل كامل وظهور الحزم البروتينية بصورة واضحة .

هـ. حساب الوزن الجزيئي

تم حساب الوزن الجزيئي للبروتينات من خلال رسم العلاقة بين لوغاريتم الوزن الجزيئي للبروتينات القياسية والحركة النسبية Rm (Relative mobility) لها حسب المعادلة التالية :

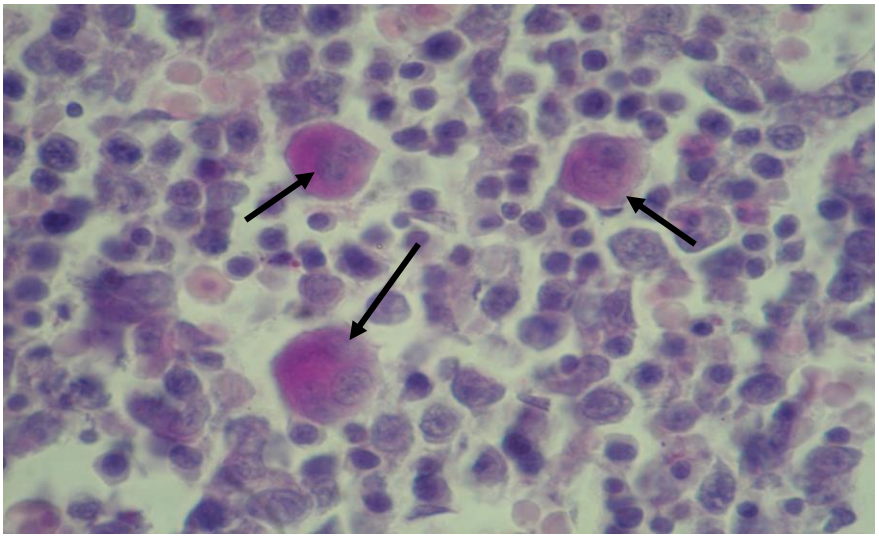
$$\text{الحركة النسبية (Rm)} = \frac{\text{المسافة التي يقطعها البروتين}}{\text{المسافة التي تقطعها صبغة البروموفينول الزرقاء}}$$

النتائج والمناقشة

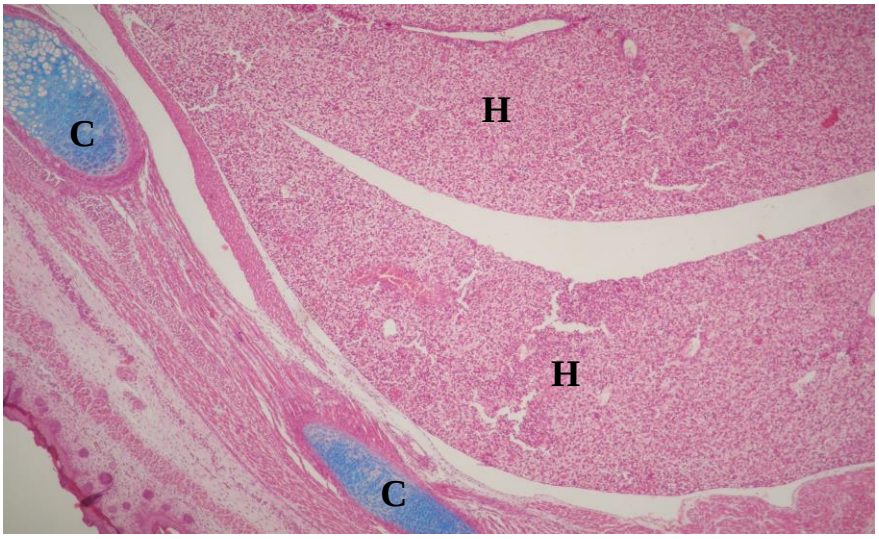
أظهر استخدام صبغة حمض شيف البيرأيودي Periodic acid Schiff (PAS) تفاعلاً موجباً مع الخلايا العملاقة ضخمة النواة على عكس تفاعلها السلبي مع الخلايا الكبدية المتنامية (شكل 1) والتي أظهرت أيضاً تفاعلاً سلبياً مع

صبغة الألســـيان الأزرق Alcian blue (AB) في أجنة الجرذان عمر 20 يوم (شكل 2) . واستمرت الخلايا العملاقة ضخمة النواة في ازديادها المستمر في الحجم بين الخلايا المكونة لعناصر الدم . وظهر ببعض هذه الخلايا أنوية عديدة Multinucleated cells . وأظهرت هذه الخلايا اصطباغاً موجباً قوياً مع صبغة حمض شيف البيرأيـــودي PAS . كمـــا بدأت الخلايا الكبدية في إظهار التفاعل الموجب مع نفس الصبغة (شكل 3) . وفي اليوم الأخـــير مـــن الحياة داخل الرحم (21 يـــوم) بـــدأت حبيبـــات الجليكـــوجين في الظهـــور في الخلايـــا الكبديـــة المتواجدة في أطراف الكبد؛ تحت المحفظة الكبديـــة (شكل 4) . وتناقصت هذه الحبيبات في الكميـــة والكثافة وغمق الصبغة كلما اتجهنا إلى داخل المتن الكبدي وابتعدنا عن الأطراف والمحفظة الكبديـــة (شكل 5) .

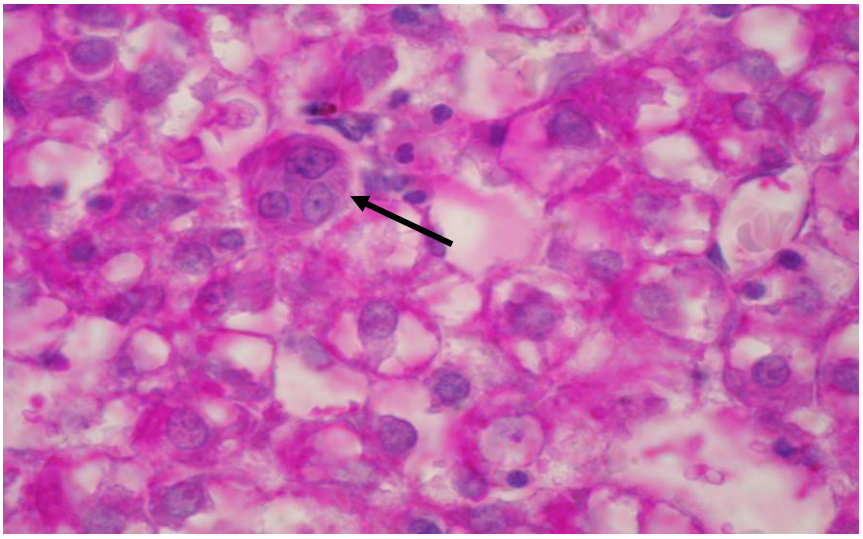
وبعد الولادة أظهرت بعـــض الخلايـــا الكبدية اصطباغاً موجباً قوياً مع صبغة حمض شيف البيرأيودي بينما ظهر بعضها الأخر أقـــل قابليـــة للاصطباغ (شكل 6) . ازدادت أيضـــاً حبيبـــات الجليكوجين داخل سيتوبلازم الخلايا الكبديـــة في الحجم وقابليتها للصبغة . ولم تقتصر هذه الزيـــادة على المناطق الطرفية للكبد؛ تحت المحفظة ، ولكنها استمرت لتشمل مراكز الفصوص الكبدية أيضـــاً (شكل 7) .



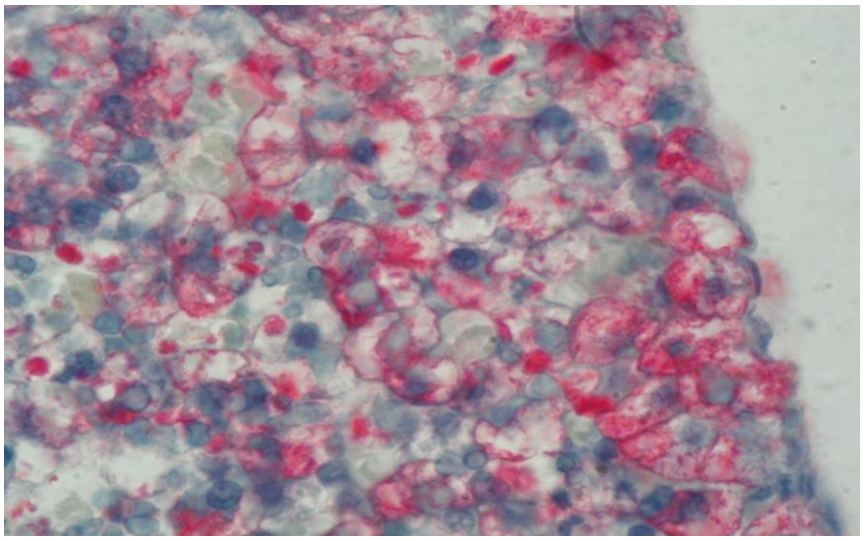
شكل 1 قطاع في كبد جنين جرذ عمره 17 يوم يظهر التفاعل الإيجابي للخلايا العملاقة ضخمة النواة (Arrows) مـــع صبغة حمض شيف البيرأيودي على العكس من تفاعلها السلبي مع الخلايا الكبدية ، صبغة (PAS) 1000 X



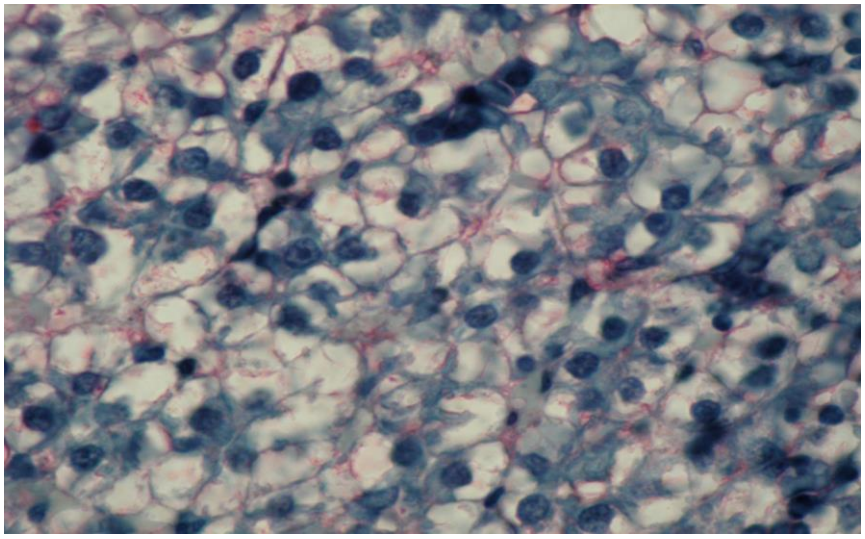
شكل 2 قطاع في جنين جرذ عمره 20 يوم يوضح التفاعل الموجب لصبغة الألسيان الأزرق مع الغضاريف المكونة لهيكل الجنين (C) وتفاعلها السلبي مع الخلايا الكبدية (H) ، صبغة (Alcian blue) 40 X



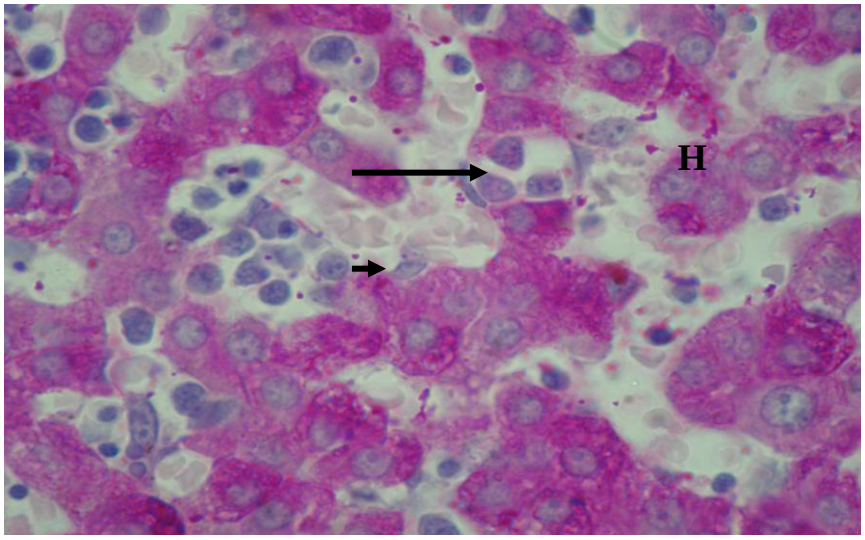
دشكل 3 قطاع في كبد جنين جرذ عمره 20 يوم يبين الخلايا العملاقة ضخمة النواة (Arrow). لاحظ التفاعل الموجب للخلايا الكبدية مع صبغة حمض شيف البيرأيودي ، صبغة (PAS) 1000 X



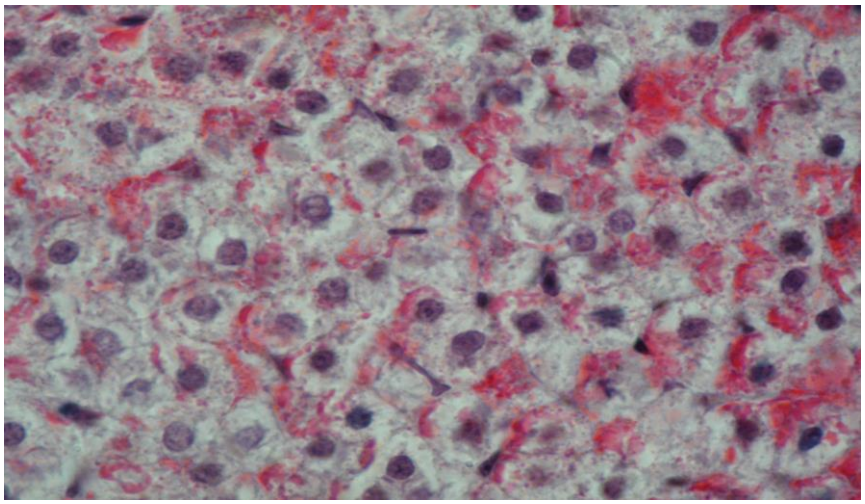
شكل 4 قطاع في كبد جنين جرذ عمره 21 يوم يبين ظهور حبيبات الجليكوجين في الخلايا الكبدية الواقعة في أطراف الكبد تحت المحفظة الكبدية . صبغة (Beste's carmine) 1000 X



شكل 5 قطاع في كبد جنين جرذ عمره 21 يوم يوضح تناقص حبيبات الجليكوجين في الكمية والكثافة ودكانة الصبغة في الخلايا الكبدية المتواجدة في وسط الكبد بعيداً عن المحفظة . صبغة (Beste's carmine) 1000 X



شكل 6 قطاع في كبد جرذ عمره أربعة أيام يظهر الحبال الكبدية الغير منتظمة والتي تحيط بأشباه جيوب دموية متفرعة ومتشابكة وتبطن بخلايا بطانية (Arrow) وخلايا كوفر (Arrow head) . لاحظ الخلايا الكبدية ذات النواتين (H) . صبغة (PAS) 1000 X

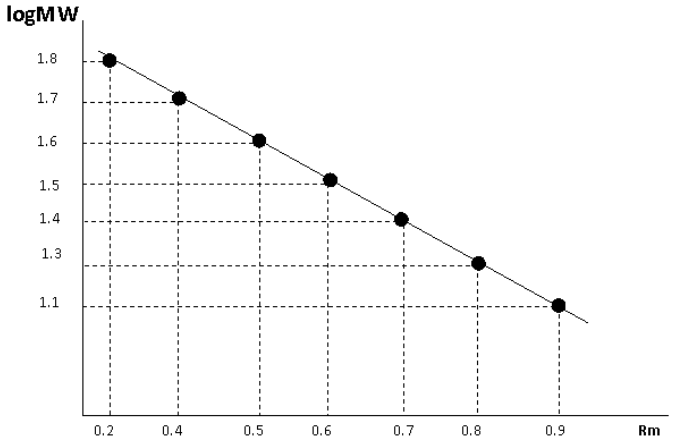


شكل 7 قطاع في كبد جرذ عمره 21 يوم يوضح ازدياد حبيبات الجليكوجين داخل الخلايا الكبدية . صبغة 1000 X (Beste's carmine)

الترحيل الكهربائي لبروتينات الدم

Electrophoresis of blood proteins

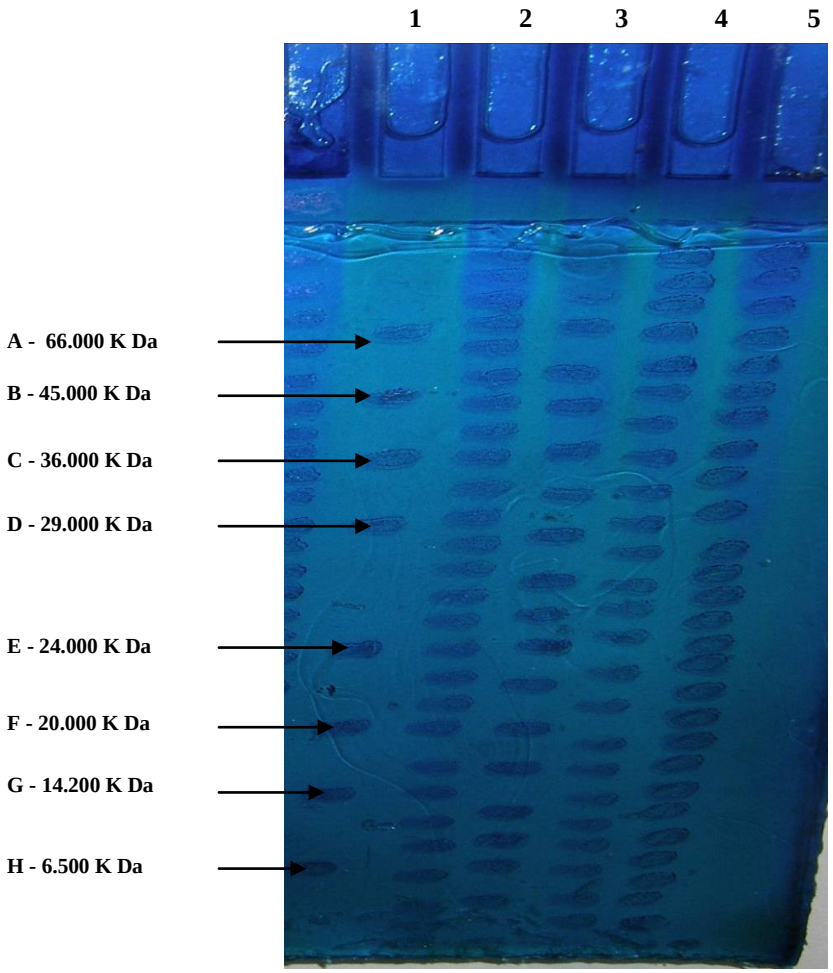
ولتقدير الوزن الجزيئي لبروتينات الدم تم استخراج الـــ Rm وإسقاطها على المنحنى القياسي (شكل – 8) أمكن تقدير الوزن الجزيئي للحـــزم (Bands) البروتينية المرحلـــة ، ومقارنتـــها مـــع البروتينات القياسية .



شكل 8 منحنى يوضح العلاقة بين لوغاريثم الوزن الجزيئي والحركة النسبية لحزم البروتين القياسي

وتشير هذه الدراسة إلى أن الألبـــومين موجود في دم الجرذان في جميع الأعمار التي تمـــت دراستها سواء قبل الولادة أو بعد الولادة وتشـــير دراستنا هذه أيضاً إلى أن تركيز الألبومين لم يتغير حتى مع الزيادة في العمر (شكل 9) .

بينت نتـــائج التفـــاعلات النســـيجية الكيميائية في هذه الدراسة تفاعل الخلايا الكبديـــة بالإيجاب مع صبغة حمض شيف البيرأيـــودي PAS بدءاً من عمر 20 يوم قبل الولادة . وازدادت شدة هذا التفاعل بتقدم العمر الجنيني وبعـــد الـــولادة أيضاً ، في حين أن تفاعل هذه الخلايا كان ســـلبياً مع كل من صبغة الألسيان الأزرق AB والألدهايد فوكسين AF . ويثبت ذلك احتواء الخلايا الكبدية على المواد المخاطية عديدة الســـكريات المتعادلـــة Neutral mucopolysaccharides وعدم احتوائها على المواد المخاطية عديدة السكريات الحامضـــية Acid mucopolysaccharides والكبريتيـــــة Sulphated على التوالي . قد أظهـــرت الخلايـــا الكبدية تفاعلاً موجباً مع صبغة حمـــض شـــيف



شكل 9 يوضح الترحيل الكهربي لبروتينات الدم A– Albumin, bovine serum. B- Ovalbumin, C- Glyceraldehyde-3-phosphate Dehydrogenase, rabbit muscle chicken egg E- Trypsinogen, bovine pancreas D- Carbonic Anhydrase, bovine erythrocytes H- Aprotinin, F- Trypsin inhibitor, soybean G- α - Lactalbumin, bovine milk bovine lung : 1– مجموعة السيطرة 2– عينة من جنين جرذ عمره 18 يوم . 3– عينة من جنين جرذ عمره 21 يوم 4– عينة من جرذ عمره 14 يوم . 5– عينة من جرذ عمره 21 يوم . * بروتين الألبومين .

البيرأيودي PAS في كبد أجنة الثور أيضاً (Abou-Easa, 1987) وكذلك كبد الأرانب بعد الولادة (El-Keshawy *et. al.*, 1985) وفي أجنة الجمل (Osman *et. al.*, 1984) .

بدأت حبيبات الجليكوجين في الظهور في الخلايا الكبدية في اليوم الأخير من الحياة الجنينية . ووجد أن هذه الحبيبات تتناقص في الكمية والكثافة ودكانة الصبغة في الأجزاء الداخلية للكبد كلما ابتعدنا عن المحفظة . وبعد الولادة ازدادت حبيبات الجليكوجين في الحجم وقابليتها للصبغة مع تقدم عمر الجرذان في كل من أطراف الكبد وأجزائه المركزية . وتؤيد هذه النتائج ما توصل إليه Abou-Easa (1987) في أن الخلايا الكبدية لم تظهر تفاعلاً ايجابياً مع صبغة بست كارمين Best's carmine إلا في المراحل المتأخرة من الحياة الجنينية . حيث أنه لم تشاهد حبيبات الجليكوجين في كبد جنين الجمل حتى طول 68سم . ولكنها تناقض ما نص عليه Deane (1944) في أن قدرة الخلايا الكبدية على خزن الجليكوجين تبدأ مبكراً في كبد جنين الفأر . وتناقض أيضاً ما لاحظه Abdalla (1997) من أن حبيبات الجليكوجين تظهر في خلايا الكبد لجنين الأرنب عند مرحلة جنينية مبكرة . ويؤيد نتائجنا أيضاً ما ذكره Anwar *et. al.* (1989) أن حبيبات الجليكوجين توجد داخل سيتوبلازم الخلايا الكبدية منذ الولادة وأن محتوى الخلايا الكبدية من هذه الحبيبات يزداد بازدياد عمر الجرذان .

أما توزيع الجليكوجين كما بينته هذه الدراسة فإنه يتفق مع نتائج El-Keshawy *et. al.* (1985) الذين نصوا على أن توزيع الجليكوجين في كبد الأرانب يزداد حول المناطق البابية وفي أطراف الكبد ويقل في مركز الفصيصات الكبدية . ولكنها لا تتفق مع نتائج Abou-Easa (1987) الذي استنتج أن الخلايا الكبدية المركزية في كبد جنين الجمل تكون أكثر نشاطاً في تكوين الجليكوجين عن تلك الموجودة على الأطراف . ولا تتفق أيضاً مع نتائج Fouad *et. al.* (1984) الذين لاحظوا أن حبيبات الجليكوجين تتوزع بالتساوي في الفصيصات الكبدية .

الترحيل الكهربائي لبروتينات الدم

Electrophoresis of blood proteins

لقد بينت هذه الدراسة أن الألبومين موجود في دم الجرذان في كافة الأعمار المدروسة وأن تركيز الألبومين لم يتغير مع الزيادة في العمر وهذه النتائج اتفقت مع ما ذكره (Yeoh and Morgan, 1974) .

Histochemical and physiological studies on the Rat's liver during embryonic life and after birth

Abdusalam M. Aboalhaj[1] **Ebtesam M. M. Gheth** [1]

Saad M. S. El-Gharbawy[2] **Ibrahim S.H. El-Durssi**[2]

Abstract

In this study, the development of the rat's liver was investigated during the embryonic life using 39 fetuses ranged from 9-21 days of age, and 39 rats with ages from one day after birth to four months.

The result of the histochemical investigation showing positive Periodic acid schiff (PAS) reaction of hepatic cells from the 20th day of fetal life. These reactions increased with the advancement of age and continued after birth. On the other hand, these hepatic cells showed negative reaction with alcian blue and aldahyed fuchsin stains.

Glycogen granules began to appear in the hepatic cells in the last day of intrauterine life. These granules decreased in intensity and quantity in the inner parts of liver as we go far from the capsule. After birth, these granules increased in amount and staining affinity where it distributed allover the liver; in the peripheral and central parts.

There was no difference in the concentration of albumin in all the studied ages.

[1] Zoology Department / Faculty of Science /Omar El-Mukhtar University.

[2] Faculty of Veterinary Medicine/ Omar El-Mukhtar University.

المراجـــــع

أحمد راشد الحميدي ، عثمان عبدالله الـــدوخي و محمـــد حامـــد الغنـــدور . (1998) . الأساسيات في عملي أجنـــة الفقاريـــات (الوصفي و التجريبي) . الطبعـــة الأولى . منشورات جامعة الملك سعود . الرياض .

زينب مختار عبد السميع . (2004) . دراسة تأثير المبيد الحشري " كلوربيرفوس" في إحداث التشوهات الخلقية في الجرذان البيضـــاء . أطروحة ماجستير . كلية العلوم . جامعة عمر المختار . الجماهيرية .

Abdalla, K. E. H. (1997). Prenatal development of the liver in the rabbit. *Assiut Vet.. Med. J.* 36 (72): 1-21.

Abou-Easa, K. F. K. (1987). Histological and histochemical studieson the liver of developing dromedary Camel (*Camelus dromedarius*) *M. V. Sc. Thesis, Zagazig Univ.* (Benha branch).

Anwar, M. E., Hamid, S. H., El-Sayed, E. H. and Zohyd, A. S. E. (1989). A histological study of the postnatal development of the liver of albino rat. *Egypt. J. Histol.* 12(1): 3-11.

Bancroft, J. D. and Gamble, M. (2002). Theory and practice of histological techniques. Fifth ed. *Churchill Livingston.* Edinburgh, London and New York.

Cohen, R. L. (1966). Experimental chemoteratogenesis. *Adv. Pharmacol.* 4: 263-269.

Deane, H. W. (1944). A cytological study of storage and secretion in the developing liver of the mouse. *Anat. Rec.*, 88: 161-174.

Elias, H. (1955). Origin and early development of the liver in various vertebrates. *Acta. Hepatol.* 3: 1-56.

El-Keshawy, A. H., Awad, A., Abbass, A. and Moustafa, I. A. (1985). Postnatal changes of the liver of female balady rabbitrs in relation of pregnancy and lactation. *Zagazig Vet.. J.*, 12 (2): 360-390.

Fouad, S. M., El-Keshawy, A. H. and Selim, A. (1984). Histological and Histochemical studies of the prenatal development of the liver of One-humped Camel (*Camellus dromedarius*). *Vet.*. Med. J. 32 (1): 313-326.

Godlewski, G., Gaubert-Gristol, R., Rowy, S. Prudhomme, M. (1997). Liver development in the rats during the embryonic period (Carnegie Stage 15-23). *Acta Anat.* 160:172-178.

Hertzberg, C. and Orlic, D. (1981). An electron microscopic study of erythropoiesis in fetal and neonatal rabbit. *Acta Anat.* 110: 164-172.

Hodgson, E and Levi, P. E. (1997). Textbook of modern toxicology. 2nd. Ed. *Applet.on of Lange.*

Laemmli,U.k(1970). cleavage of structural proteins during ano, R., Teggi, A.,De Rosa, F. & Vicari, G.(1991). Detection of antibodies against *Echinococcus granulosus* major antigens and their subunits by immunoblotting. Transactions of the Royal society of Tropical

I. A. (1985). Hemopoiesis in the fetal liver of the Egyptian water Buffalo (*Bos bubalis L.*) *Z. Mikrosk. Anat. Forsch*. 99 (2): 219-224.

Severn, C. B. (1972). A morphological study of the development of the human liver. II_ Establishment of liver parenchyma, extra hepatic ducts and associated venous channels. *Amer. J. Anat.*, 133: 85-108.

Yeoh, G. C. T. and Morgan, E. H. (1974). Albumin and Transferrin synthesis during development in the rat. *Biochem. J.* 144: 215-224.

Medicine and Hygiene,85,239-243.

Manson, J. M. Zenick, H. and Costlow, R. D. (1982). Teratology: Test method for laboratory animals. In: principle and method of Toxicology. *Student Ed. Edited by Hayes, A. W. Raven press, New York. Pp. 165-182.*

Osman, A. H. K., Dougbag, A. S. and Kassem, A. (1984). Organogenesis of the fetal liver of the Egyptian water buffalo (*Bos bubalis L.*). *Egypt. Anat. Soc.* 7th. Conference.

Osman, A. H. K., Kassem, A. M. Dougbag, A. S. A. and Moustafa,