المجلة العراقية للعلوم البيطرية، المجلد ٢٠، العدد ٢، ٢٠٠٦ (٢٤٩-٢٦٣)

دراسة مرضية وكيميائية نسجية للقطط والفئران المخمجة تجريبياً بطفيلي المقوسة الكوندية *Toxoplasma gondii*

أحمد محمد علي السيدية* وأنتصار رحيم الكناني
فرع علم الامراض، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، موصل، العراق

(الأستلام ١٩ حزيران ٢٠٠٥؛ القبول ٢ اب ٢٠٠٦)

الخلاصة

اهتمت هذه الدراسة بعزل وتشخيص المقوسة الكوندية *Toxoplasma gondii* من القطط في مدينة الموصل بعد اجراء اختبار اللاتكس واختبار فحص البراز (طريقة الطفو) على ٢٢ قطة تم جمعها من مناطق مختلفة من مدينة الموصل .بينت النتائج وجود ثمان قطط موجبة و ١٤ قطة سالبة ، وتم أجراء خمج تجريبي لهذه العزلة في الفئران البيضاء من خلال تجريعها أكياس البيض بجرعة (١٠٠٠) كيس بيضة مبوغ ومراقبتها لفترة زمنية قدرها ١٤ يوماً. بعدها قتلت الفئران وعملت مسحات من الدماغ صبغت بصبغة كمزا التي بينت وجود الأكياس النسجية في خلايا الدماغ والتي تعني ايجابية الخمج .تم إطعام الفئران البيضاء المخمجة بالمقوسة الكوندية الى القطط التي ابدت نتائج سالبة لأختبار اللاتكس وفحص البراز ثم متابعة امراضية الطفيلي من خلال الفحص الدوري واليومي لبراز القطط المخمجة والذي اكد وجود أكياس البيض عند اليوم الخامس بعد الخمج فضلاً عن اجراء الصفة التشريحية في الفترات ٣ و ٧ و ١٤ و ٢١ يوماً بعد الخمج وعمل شرائح نسجية لكل من الأمعاء والكبد والطحال والبنكرياس و الدماغ ، فضلاً عن دراسة كيمياء النسج لعينات الامعاء والكبد فقط. بينت نتائج هذه الدراسة عدم وجود علامات سريرية في القطط المخمجة طيلة فترة الخمج واظهر الفحص العياني للأعضاء المختلفة وجود أفات مرضية عيانية تمثلت بتموضع العديد من البؤر النخرية مختلفة الاحجام مع الاحتقانات الشديدة وخصوصاً في الدماغ ، وبينت هذه الدراسة زيادة في إفراز المواد المخاطية الحامضية الكبريتاتية والمتعادلة في الامعاء من خلال التفاعل الموجب مع تقنية حمض البريوديك – شيف والأليشيان الزرقاء عند الدالة الحامضية ٢.٥ و ١.٠ %. كما وأظهرت زيادة في ارتشاح الكلايكوجين في هيولي الخلايا الكبدية وعدمه في الخلايا الظهارية المبطنة لزغابات الأمعاء والغدد المعوية من خلال التفاعل الموجب والسالب مع تقنية البيست كارمين على التوالي.

- مستل من اطروحة ماجستير ٢٠٠٥

المجلة العراقية للعلوم البيطرية، المجلد ٢٠، العدد ٢، ٢٠٠٦ (٢٤٩-٢٦٣)

PATHOLOGICAL AND HISTOCHEMICAL STUDY ON CATS AND MICE EXPERIMENTALLY INFECTED WITH *TOXOPLASMA GONDII*

A. M. A. Al-Saidya and E. R. AL-Kennany
Department of Pathology, College of Veterinary Medicine, Mosul University, Mosul , Iraq

ABSTRACT

In this Study, Toxoplasma *gondii* was diagnosed and isolated successfully from domestic (Stray) cats at Mosul city, Iraq using Latex test and the flotation method of fecal material. The study also included experimental induction of the condition by giving orally oocysts of *T. gondii* to albino mice at a dose of 1000 sporulated oocysts and leaving the mice for 14 days. All infected mice (15 with tissue cysts) were fed to 8 cats negative for latex and fecal flotation method. The pathogenesis of the isolated *T. gondii* has been followed through daily fecal examination which indicated the presence of oocysts at the 5 th post infection (p. i.) day. Postmortem examination of 2 cats was done at 3, 7, 14, and 21 days p. i. with preparation of histological section from the intestines, liver, spleen, pancreas and brain. Additionally, histological techniques were done for the intestines and liver. Clinical sings were not seen in cats infected experimentally. Grossly, multifocal areas of necrosis and severe congestion were seen most prominently in the brain. Histiochemically, there was an increase in mucopolysaccharide in the intestine and in glycogen infiltration in hepatic cells.

المقدمة

إن داء المقوسات(Toxoplasmosis) من الأمراض المهمة والشائعة الحدوث في العالم (١ ، ٢)، ناتج عن الخمج بالمقوسة الكوندية التي تتبع الأكريات(Coccidia) والتي لها القابلية على إحداث الخمج في الإنسان والحيوان (3). تلعب القطط دوراً مهماً في احداث الخمج بوصفها المضيف الوحيد النهائي للطفيلي التي تطرح اكياس البيض غير المتبوغة في البراز لمدة تتراوح ما بين ١٠ – ٢١ يوم، اذ بعد مرور ٣ – ٥ أيام تتبوغ وتصبح خمجة (٤) وتبقى فعالة لفترة من الزمن اعتماداً على الظروف البيئية. يحتاج الطفيلي الى مضيفين لأكمال دورة الحياة (على الرغم من ان الدورة الجنسية واللاجنسية تحدث في القطط) وتشمل المضيف النهائي ويتمثل بالعائلة السنورية والمضيف الوسطي المتمثل بجميع الحيونات من ذوات الدم الدافئ والطيور (٥). وحالياً يعد العراق واحداً من الدول التي انتشر فيها المرض خلال السنوات الأخيرة حيث ذكر (٦) ان المرض قد سجل في بغداد لأول مرة من قبل Machattie سنة 1939، وفي الموصل سجل من قبل (٧) في دراسة مسحية لتحديد نسبة الخمج ضمن مجاميع سكانية مختلفة، كما تم تسجيل الخمج في الحيوانات المجزورة في مدينة الموصل من قبل (٨). ولكون الافات المرضية النسجية للخمج تعتبر احدى الوسائل التشخيصية المهمة للمرض في تحديدها لنوع الاصابة ولعلاقتها بالعتر المختلفة مما يعطي تفاوتاً في اِمراضية داء المقوسات من منطقة جغرافية واخرى ، عليه تم تصميم هذه الدراسة كما يلي:

المحور الاول: القيام بعزل وتشخيص المقوسة الكوندية من القطط في احياء مختلفة من مدينة الموصل والعمل على إثبات تلك العزلة من خلال عمل اختبار اللاتكس

وفحص البراز (طريقة الطفو) ومن ثم العمل على إجراء إصابة تجريبية في الفئران المهقاء لتحديد امراضيتها.

المحور الثنائي: دراسة مرضية هذه العزلة من خلال اطعام القطط الغيرمخمجة والسالبة لاختباري اللاتكس وفحص البراز ، الفئران المخمجة من المحور الاول . وتم استخدام المعايير التالية:

- الفحص الدوري للبراز.
- اجراء فحص ما بعد الموت والفحوصات النسجية المرضية والكيميائية النسجية عند الفترات ٣ و ٧ و ١٤ و ٢١ يوماً من الخمج.

المواد وطرائق العمل

تم جمع ٢٢ قطة من مناطق مختلفة من مدينة الموصل، تراوحت اعمارها ٣ – ٦ أشهر، ربيت في اقفاص حديدية في بيت الحيوانات التابع لكلية الطب البيطري تحت ظروف صحية ملائمة قدم لها الغذاء والماء . وتم استخدام اختبار اللاتكس لفحص مصل الدم واختبار فحص البراز للتأكد من عدم وجود خمج بالمقوسة الكوندية.

بعد استخدام اختبار اللاتكس وفحص البراز (طريقة الطفو) (٩ ، ١٠) تبين ان ٨ قطط فقط موجبة واستخدمت أكياس البيض المعزولة من بعضها في احداث الخمج للفئران وبعد مرور ١٤ يوماً من الخمج في الفئران تم إجراء اختبار اللاتكس وعمل مسحات من الدماغ صبغت بصبغة كمزا التي أعطت نتائج موجبة للخمج بالمقوسة الكوندية.

تم إطعام ٨ من القطط السالبة للاختبارات المذكورة أعلاه الفئران المخمجة اما القطط المتبقية والسالبة للأختبارات السابقة فأعتبرت كمجموعة سيطرة. و تم اجراء فحص البراز للقطط المخمجة تجريبياً بشكل دوري للكشف عن اكياس البيض وجمعها . ولمتابعة سير الخمج تم قتل هذه القطط واجراء الصفة التشريحية خلال الفترات ٣ و ٧ و ١٤ و ٢١ يوماً من الخمج و تم عمل مسحات من الدماغ صبغت بصبغة كمزا للتأكد من حدوث الخمج. واخذت عينات من الأمعاء و الكبد و القلب و الطحال و البنكرياس والدماغ وغمرت في محلول الفورمالين الدارئ المتعادل ١٠ % لمدة ٧٢ ساعة لدراسة التغيرات المرضية النسجية وكيمياء النسج ، حيث اعتمدت طريقة (11) حيث تم تقطيع القوالب الشمعية الحاوية على النماذج بأستعمال جهاز المشراح Microtome لغرض الحصول على مقاطع نسجية بسمك 4 - 6 مايكرون صبغت بصبغة H&E . اما فيما يخص كيمياء النسج استخدمت التقنيات التالية:

١. تقنية حامض البريودك – شيف: The periodic acid Schiff stain: (12) .
٢. تقنية حامض البريودك – شيف بعد الاستلة Acetylation-periodic acid Schiff stain : (13) :
٣. الاستلة–الصوبنة–حامض البريودك– شيف – Acetylation – Saponification – Periodic acid schiff stain: (13).
٤. تقنية بيست كارمين Bestś carmine stain : (١٢).
٥. تقنية ازرق الاليشيان عند الاس الهيدروجيني ١.٠ Alcian blue stain pH 1.0 (١٢).
٦. تقنية ازرق الاليشيان عند الأس الهيدروجيني ٢.٥ : Alcian blue stain pH 2.5 : (١٣).

٧. المثيلة – تقنية ازرق الالشيان عند الأس الهيدروجيني ٢.٥ : Methylation - Alcian blue stain pH 2.5 : (١٢).
٨. المثيلة – الصوبنة – تقنية ازرق الاليشيان عند الأس الهيدروجيني ٢.٥ : Methylation – Saponification - Alcian blue stain pH 2.5 : (١٢).
٩. تقنية ازرق الاليشيان – حامض البريودك – شيف Alcian blue – Periodic acid schiff(١٤).

اختبار اللاتكس:

تم إجراء هذا الاختبار بأستخدام عدة Kit من انتاج شركة Biokit – SA الاسبانية تسمى Toxo cell – latex للكشف عن وجود الاضداد المتخصصة ضد طفيلي المقوسات الكوندية.

التجربة الاولى: تشخيص داء المقوسات في القطط واحداث الخمج في الفئران:

أجريَ اختبار اللاتكس لفحص مصل الدم وفحص البراز بطريقة الطفو على القطط التي تم جمعها. وتم تجريع اكياس البيض المتبوغة المعزولة في ١٥ فأراً ابيضاً بجرعة ١٠٠٠ كيس وتركت لمدة ١٤ يوماً بعدها تم عمل مسحات من الدماغ وصبغت بصبغة كمزا لملاحظة الاكياس النسجية (١٥).

التجربة الثانية : مرضية عزلة المقوسة الكوندية في القطط المخمجة تجريبياً: تم اجراء هذه التجربة بأطعام ٨ من القطط السالبة لأختبار اللاتكس وفحص البراز الفئران البيضاء المخمجة تجريبياً من التجربة الاولى. تمت مراقبة القطط لمدة ٢١ يوماً اجريت الفحوصات الاتية:

- فحص البراز اليومي للتأكد من وجود أكياس البيض.
- العلامات السريرية.
- فحص اللاتكس.

متابعة التغيرات المرضية من خلال قتل قطتان عند الفترات ٣ و ٧ و ١٤ و ٢١ يوماً فضلاً عن متابعة لتغيرات كيمياء النسج في الامعاء والكبد ومقارنتها مع مجموعة السيطرة.

النتائج

التجربة الاولى: تشخيص داء المقوسات في القطط:

اظهرت نتائج اختبار اللاتكس لفحص مصل الدم واختبار فحص البراز لـ ٢٤ قطة وجود ١٤ قطة سالبة و ٨ قطط موجبة للأختبارات المذكورة اعلاه، أي موجبة للخمج بالمقوسة الكوندية حيث ظهرت اكياس البيض في براز القطط وتراوحت اقطارها بين ٩ – ١١ مايكروميتر تحوي بداخلها المادة البوغية في مركز الكيس. كما واظهرت نتائج الخمج في الفئران البيضاء التي تم تجريعها اكياس بيض معزولة من القطط الموجبة لفحص البراز وجود الاكياس النسجية التي اصطبغت بصبغة كمزا بعد مرور ١٤ يوماً من الخمج في الدماغ مما يؤكد نجاح الخمج بعد القتل.

التجربة الثانية: القطط المخمجة تجريبياً بطفيلي المقوسة الكوندية بعد اطعامها الفئران المخمجة:

التغيرات المرضية العيانية:

بعد اجراء فحص ما بعد الموت للقطط المخمجة بالمقوسة الكوندية خلال ٣ و ٧ و ١٤ و ٢١ يوماً من الخمج ، أتضح وجود أفات مرضية عيانية في مختلف اعضاء الجسم كانت على النحو التالي:

الامعاء: تضخم في الامعاء بمختلف اجزاءها إلا أنه كان اكثر شدة في اللفائفي والقولون ، اذ لوحظ شحوب مع مناطق من النزف خلال ٣ – ٢١ يوم من الخمج.
الكبد: تضخم الكبد Hepatomegaly كونه ذو ملمس صلد وحافات مدورة وذو لون احمر فاتحفضلاً عن وجود العديد من البؤر الحمراء او الصفراء خلال ٣ -١٤ يوم من الخمج. اما عند اليوم ٢١ فقد لوحظت التغيرات التي ذكرت اعلاه ولكن البؤر كانت ذوات لون ابيض مصفر فضلاً عن وجود تضخم في العقد اللمفية الكبدية والتي كانت ذوات ملمس صلد صفراء الى ذهبية اللون، ولوحظ تضخم في الطحال Splenomegaly والقلب Cardiomegaly بعد ٣ – ٢١ يوم من الخمج.
الدماغ: لوحظ وجود احتقانات شديدة في اغشية السحايا وتلافيف المخ والمخيخ خلال ٣ - ٧ أيام من الخمج و بعد ١٤ – ٢١ يوماً لوحظ شحوب هذه التراكيب.

التغيرات المرضية النسجية:
الامعاء: اظهرت المقاطع المرضية النسجية بعد ٣ أيام من الخمج تموضع لمراحل انقسام الطفيلي، الحوينات البطيئة التكاثر و الاقسومات و الامشاج الانثوية و الذكرية في خارج وداخل هيولي الخلايا الظهارية المبطنة للزغابات المعوية في الطبقة المخاطية وعند الغدد المعوية في الطبقة تحت المخاطية (الشكل ٢). وبعد ٧ أيام من الخمج لوحظ تثخن شديد في جدار الامعاء و فرط تنسج الخلايا الظهارية المبطنة للزغابات والغدد المعوية مع نفاذ المواد المخاطية في الخلايا الكأسية وتموضع الامشاج (الذكرية والانثوية) فضلاً عن تواجد للحوينات البطيئة التكاثروالبعض منها ملتصق بجدار الخلايا الظهارية والبعض الاخر مخترق للجدار في الهيولي . كما ولوحظ تواجد الحوينات السريعة التكاثر ذوات شكل هلالي Lunate في الصفيحة اللبادية تمتد لتصل الى العضلة المخاطية وفي تجويف الاوعية الدموية الشعرية مع ظهور افات للنخر التجلطي في الطبقة المخاطية والعضلية (٢).
اماعند اليوم ١٤ من الخمج فلوحظ تموضع للاجسام الاشتمالية الحمضة الكاذبة Pseudoinclusion bodies في هيولي الخلايا الظهارية المبطنة للغدد المعوية، فضلاً عن تموضع للأكياس الكاذبة واحتقانات شديدة وارتشاح طفيف جداً للخلايا اللمفية. وبعد مرور ٢١ يوم من الخمج لوحظ نخر شديد في جدار الامعاء مع تضيق في التجويف ناتج عن وجود تكاثر شديد للحوينات السريعة التكاثر في الطبقة المخاطية وتحت المخاطية يمتد الى الطبقة العضلية ، فضلاً عن تثخن جدار الاوعية الدموية الشعرية ووجود الطفيلي في مجرى الدم مع تجمع للصفيحات الدموية داخل الشرايين الدموية في جدار الامعاء.
الكبد: اظهرت المقاطع النسجية للكبد بعد ٣ - ٧ أيام من الخمج توسع واحتقان الاوردة المركزية وتنكس فجوي Vacuolar degeneration في هيولي الخلايا الكبدية فضلاً عن نخر تجلطي لبعض الخلايا ولوحظ وجود الحوينات السريعة التكاثر في هيولي الخلايا الكبدية ملتصقةً بالنواة فضلاً عن تموضعها في هيولي خلايا كوفر وتجمع او تكفف بعض هذه الحوينات على شكل بؤر حول الوريد المركزي Perivascular tachyzoite cuffing around central vein. وبعد مرور ١٤ يوماً من الخمج لوحظ وجود احتقانات شديدة وتوسع في الجيبانيات مع وجود طفيلية الدم وتموضع للأكياس النسجية في هيولي الخلايا الكبدية (الشكل ٣)، فضلاً عن وجود ارتشاحات طفيفة للخلايا الالتهابية متمثلة بالخلايا اللمفية . اما عند اليوم ٢١ من الخمج فلوحظ وجود تضخم في خلايا كوفر مع تثخن في جدار القنيوات الصفراوية وتموضع للحوينات السريعة في النسيج الضام مع تنكس فجوي شديد، فضلاً عن افات النخر على هيئة بؤر ترتشحها الحوينات السريعة التكاثر والخلايا اللمفية والبلعمات مع انسلال الحوينات السريعة التكاثر من الباحة الكبدية الى الوريد المركزي عبر الاوعية الدموية ، وكانت الافات اكثر شدة مما في اليوم ١٤ من الخمج.
الطحال: بعد مرور ٣ - ٧ أيام من الخمج تمثلت الافات النسجية المرضية بتثخن في المحفظة وفي الحويجزات الطحالية وتموضع لخضاب الهيموسدرين مع احتقان شديد ونزف ، كذلك لوحظ تموضع الحوينات السريعة التكاثر في المحفظة وفي هيولي البلعمات ذات اشكال هلالية Crescent appearance (الشكل ٤)، فضلاً عن تجمع هذه الحوينات في

مركز الجريبات الطحالية وظهور طفيلية الدم. وبعد مرور ١٤ يوماً على الخمج لوحظ وجود ارتشاحات وتكاثر للخلايا البلازمية واحلالها محل الخلايا اللمفية في العقيدات الطحالية
Splenic follicles، فضلاً عن تموضع الحوينات السريعة التكاثر في هيولي البلعمات ملتصقةً بجدار الخلية (الشكل الهلالي) كما لوحظ تثخن في جدار المحفظة وترسب لخضاب الهيموسدرين مع تموضع الحوينات السريعة التكاثر في المحفظة، وعند اليوم الـ ٢١ من الخمج لوحظ تكاثر في خلايا النواء Megakaryocytes مع وجود تصلب في الشرايين Arteriosclerosis و تضيق في التجويف وتنكس زجاجي في الحويجزات الطحالية مع تموضع للحوينات السريعة التكاثر بهيئة بؤر في النسيج الخلالي ، فضلاً عما ذكر اعلاه عند اليوم ١٤ من الخمج.

البنكرياس: بعد مرور ٣ أيام من الخمج ، لوحظ وجود تنكس فجوي في الخلايا الظهارية المبطنة للعنبات فضلاً عن الاحتقان الشديد وتموضع للحوينات السريعة التكاثر حول الاوعية الدموية . اما عند اليوم ٧ - ١٤ فلوحظ وجود تفاعل ورمي حبيبي فضلاً عن الاحتقان الشديد كما واظهرت المقاطع بعد ٢١ يوماً من الخمج وجود نخر شديد في الخلايا الظهارية المبطنة للعنبات وتموضع الحوينات داخل وخارج العنبات (الشكل ٥).

الدماغ: اظهرت المقاطع النسجية في القطط وبعد ٣ - ٧ أيام من الخمج وجود نخر شديد في العصبات مع تفجي في هيولي البعض الاخر منها وظهور للفجوات الطفيلية مع تكفف للحوينات السريعة التكاثر حول الاوعية الدموية وتجمع البعض الأخر منها في هيولي الخلايا العصبية متمثلة بالانقسامات الطفيلية. وبعد ١٤ يوماً من الخمج لوحظ وجود احتقانات شديدة مع تثخن في اغشية السحايا فضلاً عن تكاثر للخلايا الدبقية Gliosis بالشكل المنتشر والموضعي مع ظهور لفجوات الدهن في العصبات وظهور للعقد الدبقية Glial nodules فضلاً عن وجود ازالة النخاعين Demyelination ووجود الآكياس النسجية في هيولي الخلايا العصبية مع تموضع الاجسام الاشتمالية الكاذبة في هيولي العصبات وبعد مرور ٢١ يوماً على الخمج كانت الافات المذكورة اعلاه اكثر شدةً فضلاً عن ظاهرة الدباق المنتشر والتصاق بعض من الحوينات السريعة التكاثر مع الخلايا العصبية ووجود البعض الاخر منها بداخل هذه الخلايا (الشكل ٦).

كيمياء النسج

يبين الجدول (١) نتائج كيمياء النسج لكربوهيدرات الامعاء والكبد في القطط المخمجة بالمقوسة الكوندية ، حيث اظهرت نتائج المقاطع الكيميائية النسجية للامعاء تفاعلاً موجباً شديداً مع تقنية حامض البريوديك–شيف (PAS) إذ اصطبغت باللون الارجواني (Magenta colour) في حين اظهرت المقاطع النسجية في الكبد تفاعلاً موجباً خفيفاً مع تلك

التقنية. وأظهرت تقنية الاستلة تليها الـ PAS تفاعلاً سالباً للامعاء والكبد. اما تفاعل الاستلة تليها الصوبنة مع الـPAS فأظهرت تفاعلاً موجباً شديداً للامعاء وموجباً للكبد، كما وتشير النتائج الى التفاعل الموجب المعتدل لتقنية بيست كارمين مع الأمعاء، بينما كان التفاعل موجباً شديداً مع خلايا الكبد وظهر بلون احمر ارجواني مقارنةً بمجموعة السيطرة غير المخمجة (الشكل ٧). كما وأشارت نتائج تفاعل الامعاء مع تقنية الاليشيان الزرقاء عند الدالة الحامضية ١.٠ إلى وجود تفاعل موجب بينما كان سالباً مع نسيج الكبد اماعند الدالة الحامضية 2.5 كان تفاعل الامعاء مع تقنية الاليشيان الزرقاء موجباً شديداً (الشكل ٨) ، بينما كان التفاعل موجباً عند المجموعة غير المخمجة . في حين ظهر التفاعل سالباً مع نسيج الكبد في كلا المجموعتين وبعد المثيلة تليها تقنية الاليشيان الزرقاء عند الدالة الحامضية 2.5 ظهر التفاعل سالباً مع الامعاء والكبد لكلا المجموعتين . اما تقنية المثيلة تليها الصوبنة بعدها تقنية الاليشيان الزرقاء عند الدالة الحامضية 2.5 فظهر التفاعل موجباً شديداً مع الامعاء وسالباً مع الكبد وفي تقنية الـ PAS تليها تقنية الاليشيان الزرقاء عند الدالة الحامضية ٢.٥ فظهر التفاعل موجباً شديداً في الامعاء وسالباً في الكبد مقارنةً بكلا المجموعتين.

جدول (١)
يوضح تفاعل كيمياء النسج لكربوهيدرات الأمعاء والكبد في القطط الطبيعية والمخمجة بالمقوسة الكوندية بعد ٧ أيام من الخمج

+++ تفاعل موجب شديد . **Magenta M**

	التقنية	الأمعاء		الكبد	
		مخمجة	غير مخمجة	مخمجة	غير مخمجة
١	تقنية حامض البيريودك – شيف **PAS**	+++ **M**	+++ **M**	+	+
٢	الاستلة - تقنية **PAS**	-	-	-	-
٣	الاستلة – الصوبنة – تقنية **PAS**	+++ **M**	+++ **M**	+	+
٤	تقنية البيست كارمين	+	+	+++	+
٥	تقنية ازرق الاليشيان عند الدالة الحامضية **AB pH 1.0**	++ **B**	+	-	-
٦	تقنية ازرق الاليشيان عند الدالة الحامضية **AB pH 2.5**	+++ **B**	++	-	-
٧	المثيلة – تقنية **AB pH 2.5**	-	-	-	-
٨	المثيلة – الصوبنة – تقنية **AB pH 2.5**	+++	++	-	-
٩	ازرق الاليشيان **AB PH 2.5** - تقنية **PAS**	+++ **RB**	+++ **RB**	-	-

++ تفاعل موجب . **Blue B**

\+ تفاعل موجب معتدل . **Red – Blue RB** - تفاعل سالب .

المناقشة

تعد هذه الدراسة المحاولة الاولى لعزل أكياس ألبيض للمقوسة الكوندية من القطط المستأنسة في مدينة الموصل ، والتي اثبتت تواجد هذه الأكياس بأستخدام طرق معتمدة عالمياً الا وهي طريقة فحص البراز (طريقة الطفو)

(١١) وطريقة اختبار اللاتكس لفحص مصل الدم (١٧). ان ظهور النتائج السالبة لأختبار اللاتكس لـ ١٢ قطة لايعطي دليلاً قاطعاً على خلوها من الخمج وذلك لأعتبارات كثيرة منها كون اختبار اللاتكس غير نوعي فضلاً عن ان التعرض المستمر للمقوسة الكوندية في الطبيعة للقطط يعطي مناعة وقائية Protective Immunity. ومن ناحية اخرى يمكن لهذا الاختبار ان يعطي بعض معايير الاضداد الواطئة جداً، لذا يمكن ان يعتبر الاختبار الاكثر دقة في تشخيص داء المقوسات (١٨). لذلك فأن دراستنا الحالية اتبعت منحاً اخراً لتأكيد ايجابية العزل وذلك بتجريع هذه ألأكياس المتبوغة في الفئران البيضاء للتحري عن ألأكياس

النسجية المتسببة عن المقوسة الكوندية وهي بطبيعة الحال معتمدة في المصادر العلمية كأحد طرق التشخيص لهذا الطفيلي (١).

اعتمدت الجرعة المستخدمة لأحداث الخمج في الفئران البيضاء تلك المستخدمة في دراسات سابقة (١٥) وبينت تلك الجرعة ظهور الأكياس النسجية في الدماغ بعد مرور ١٤ يوماً من الخمج. تم احداث الخمج في ثمانية قطط من خلال اطعامها الفئران المخمجة سابقاً وتم التأكد من خمجها بأجراء اختبار اللاتكس وأخذ مسحات من الدماغ وصبغها بصبغة كمزا لملاحظة ألأكياس النسجية فضلاً عن ان الفحص النسجي للأعضاء المخمجة والنتائج الموجبة لأختبار فحص البراز الذي تمثل بظهور أكياس ألبيض بعد مرور ٥ ايام من الخمج، وهذا يطابق ما ذكره (٩) الذي اكد ظهور أكياس ألبيض بعد مرور ٣ – ٥ أيام من الخمج. إن ظهور أكياس ألبيض في براز القطط المخمجة بعد مرور ٥ أيام يؤكد نجاح الخمج تجريبياً وهذا يتفق مع الدراسة التي أجراها (٤) التي أكدت على أن جميع القطط غير المخمجة والتي تم تغذيتها على أنسجة حاوية على الأشكال البطيئة التكاثر لطفيلي المقوسة الكوندية سوف تطرح أكياس البيض في حين أن اقل من نصف القطط سوف تطرح أكياس ألبيض بعد اخماجها بغذاء حاوي على أكياس البيض المتبوغة.

عند إجراء الصفة التشريحية خلال الفترات ٣ – ٢١ يوماً من الخمج، لوحظت الآفات المرضية العيانية في بعض أعضاء الجسم والتي تؤكد حدوث الخمج من خلال ظهور الآفات النخرية البؤرية واحتقانات أغشية السحايا والمخ والمخيخ وهذا يتفق مع ملاحظات سابقة (١٩ ، ٢٠).

إن ظهور الآفات المرضية العيانية والنسجية لأمعاء القطط المخمجة يشير إلى وجود تطور للدورة الجنسية للطفيلي، اذ لوحظت أشكال لمراحل تطور الطفيلي في الطبقة المخاطية تمتد إلى الطبقة العضلية وظهور الحوينات السريعة والبطيئة التكاثر التي أحدثت تخريباً في تراكيب الطبقة المخاطية والغدد المعوية مما ادى الى زيادة ونقصان في إفراز المواد المخاطية المتعددة السكريدات في جدار الأمعاء.

ان ظهور حالات التضخم في الاعضاء المخمجة ما هو الا نتيجة لتموضع وتكاثر الطفيلي في خلايا المضيف ومنها الأمعاء. ان الدورة الجنسية في القطط التي تحدث في الامعاء تتميز بحدوث تحفيز الاستجابة المناعية من خلال انتاج الأضداد نوع IgA عن طريق زيادة افراز المواد المخاطية التي بدورها تعمل على تثبيط الخمج ولوحظ ان عملية طرح أكياس ألبيض بدأت بعد ٥ ايام من الخمج واستمرت الى ٣ أسابيع بعد الخمج يرافقها ظهور الاضداد في المصل، وان هذه الدراسة قد أكدت عند الفحص الدوري لبراز القطط وجود أكياس ألبيض في اليوم الخامس. ان ظهور افات الاحتقان والنزف في الاعضاء المخمجة دليل على قابلية الطفيلي على الانتقال والانتشار خلال الدم فضلاً عن قابليته في افراز بعض المواد ذات الطبيعة البروتينية التي تحفز الصفيحات الدموية وخلايا البطانة على افراز بعض الوسائط الكيميائية التي تساعد في احداث التصاق وتجمع الصفيحات الدموية ومكونات الدم على جدار الوعاء الدموي فضلاً عن زيادة في نفوذية الاوعية الدموية مما يسهل من اختراق الحوينات السريعة التكاثر لجدران الاوعية الدموية ودخولها الى النسيج الخلالي واستقرارها في العضو (٢١) .

اظهرت نتائج الفحص النسجي للأمعاء وجود افات من النخر التجلطي في الخلايا الظهارية التي قد تكون ناتجة عن أختراق مراحل تطور الطفيلي التي تساعد في تحفيز انزيمات الانحلال الذاتي Autolytic enzymes من خلية المضيف التي تساهم في احداث افات النخر التجلطي . كما ان لظهور الحوينات السريعة التكاثر في الطبقة العضلية للأمعاء قد يكون ناتجاً عن قابلية الطفيلي على تحرير او تحفيز تحرير بعض الأنزيمات مثل Hyaluronidase الذي له القابلية على هضم المادة الأساس الخلالية في النسيج مما يسهل من عملية غزو تلك الحوينات في النسيج، او قد يكون ناتج من عملية اختراق هذه الحوينات للبلعمات بآلية تشبه الية البلعمة دون ان تحطمها محدثةً نخراً داخل الخلايا تحت ظروف بيئية خالية من الاضداد والانزيمات الحالة مما يسهل من عملية انتشارها في النسيج او ربما تحدث من خلال طفيلية الدم(22 ، ٢٣). إن انتقال الطفيلي وانتشاره عن طريق الدم (طفيلية

الدم) غالباً ما تكون لفترة محدودة، إذ ان بعدها تستقر الحوينات السريعة التكاثر في مختلف أنسجة وأعضاء المضيف وتستمر بغزو واجتياح جميع أنواع الخلايا ما عدا الكريات الحمر حيث يتكاثر الطفيلي بعد اختراقه لخلية المضيف بالنشوء الداخلي الزوجي اذ تتكون تراكيب تشبه الوردة من الحوينات السريعة التكاثر خلال ٤ – ٦ ساعات (٢٤). بعدها تتمزق الخلية وتخرج الحوينات لتغزو خلايا اخرى مجاورة لها وتلاحظ مثل هذه الحالات عند الطور الحاد والذي يسبب حالة داء المقوسات الحاد معتمداً بذلك على نوع ألعزلة وضراوتها فضلاً عن مناعة المضيف (21). بعدها يحصل انخفاض في اعداد هذه الحوينات السريعة التكاثر اذ يحدث هبوط في عملية التكاثر مع بثنائية لتكوين ألأكياس النسجية الى ان تختفي من النسيج وهذا يمثل الطور المزمن للخمج وهذا ما تمت ملاحظته في هذه الدراسة عند اليوم الـ ١٤ من الخمج في القطط تبدأ ألأكياس النسجية في الظهور في خلايا النسيج المخمج التي تعزى الى الاستجابة المناعية الخلوية (٢٥). ولاحظت هذه الدراسة تكون الفجوات الطفيلية في هيولي الخلايا للمضيف بعد مرور ٣ أيام من الخمج حيث ان الحوينات السريعة التكاثر تخترق البلعمات وتتكاثر مكونةً الفجوة الطفيلية التي تعد مصدر حماية للطفيلي من الفعاليات القاتلة للبلعمات بفعل الانزيمات الحالة مما يجعل الطفيلي قادراً على التكاثر داخل البلعمات اذ تدخل الحوينات السريعة التكاثر في
هيولي البلعمات بطريقة تعرف باالغزو Invasion حيث يبدأ الطفيلي بتغطية جسمه بمواد بروتينية منها البروتين السطحي SAG – 1 والحبيبات الكثيفة GRA – 6 والبروتينات الهروية Rhoptry proteins (Rop_1 , Rop2) فضلاً عن وجود مستقبلات سطحية للخلية وهي اللامنين Laminin (واحد من عوامل الجذب الكيميائي) والانتكرين Integrin من نوع ab/a_1 (٢٦). بعدها يلتصق الطفيلي بغشاء البلعمات مما يسبب حدوث تغيرات تركيبية في الغشاء الخلوي ناتجة عن افرازات الطفيلي ثم يندفع الطفيلي نحو الهيولي بفعل حركة غشاء الخلية البلعمية مكوناً الفجوة الطفيلية التي تمنع الانزيمات الحالة المفرزة من البلعمات من الاتحاد مع الطفيلي مما يؤدي الى انفجارها وتحريرها في الدم وبهذا يحفز الطفيلي تحرير السايتوكينات ومنها الانترلوكين – ١٢ والانترفيرون كاما (INF γ -) (٢٧).

بالنسبة للتأثيرات المرضية النسجية في نسيج الكبد للقطط المخمجة فتمثلت بظهور الحوينات السريعة التكاثر في خلايا كوفر وفي الخلايا الكبدية وهذا يتفق مع ما ذكره (٢٠ ، ٢٨)، فضلاً عن التوسع في الجيبانيات والتنكس الفجوي في الخلايا الكبدية و قد يكون هنالك تداخل للحوينات مع عمل المتقدرات من خلال التأثير على فعاليتها مما يضطرها الى استخدام الطرق اللاهوائية في انتاج الطاقة وهذا يعني ان الطاقة غير كافية لعمل مضخات الصوديوم Sodium Pumps مما يسبب احداث التنكس الفجوي وهذا يؤدي بالتالي الى انخفاظ في انتاج البروتين وتحطم اغشية الخلايا (٢٩).

ربما تؤدي الية البلعمة التي تحدث بفعل البلعمات بوجود السايتوكينات الى تحرير العديد من جذور الأوكسجين الحرة والنتروجين من قبل الخلايا الميتة والمخمجة والتي تساعد على حدوث النخر في نسيج الكبد وان التضخم الذي يحصل في خلايا كوفر ما هو إلا دليل على غزو وتكاثر هذه الحوينات داخل الهيولي حيث تعد خلايا كوفر من اهم الخلايا في الجهاز الشبكي البطاني التي لها التاثير في تنظيم البعض من الاليات الالتهابية في نسيج الكبد ومن الجدير بالذكر ان لخلايا كوفر دور في تثبيط تكاثر الحوينات السريعة التكاثر في خلايا الكبد من خلال التداخل الوظيفي مع الخلايا اللمفية وتحت تاثير تحرر بعض السايتوكينات تقوم خلايا كوفر بعملية البلعمة التي تسهم في دفاعات الجسم.

اما بالنسبة للتأثيرات المرضية النسجية في دماغ القطط المخمجة بالمقوسة الكوندية فتشير الى وجود التهاب الدماغ المقوسي Toxoplasmic Encephalitis فضلاً عن وجود الاستجابة الالتهابية الشديدة للخلايا الدباقية والمتمثلة بظاهرة الدباق ، مع تكفف الحوينات السريعة التكاثر حول الاوعية الدموية وتجمع البعض الاخر منها في هيولي الخلايا العصبية وهذا قد يعود الى دور الخلايا النجمية Astrocytes في امراضية المقوسة الكوندية في الدماغ حيث تقوم هذه الخلايا بأفراز عوامل الجذب الكيميائية للخلايا اللمفية في الدم التي

بدورها تقوم بأفراز γ – INF والذي ينشط الخلايا النجمية والخلايا الدباقية على انتاج اوكسيد النتريت الذي يقتل او يمنع تكاثر الطفيلي وهذا ما ذكره (٣٠). في حين ذكر (٣١) بأنه ليس بمقدور الخلايا النجمية انتاج جذور الاوكسجين الحرة لغرض عملية القتل ولكن لها القابلية على تثبيط تكاثر الطفيلي . وفي الدراسة الحالية يعتقد ان مثل هذه الآليتين يمكنهما الحدوث في نسيج الدماغ وذلك من خلال الافات المرضية الى تحدثها المقوسة الكوندية حيث ان بفعل القتل البلعمي من قبل الخلايا البلعمية يتحفز انتاج جذور الاوكسجين الحرة التي تعمل على تزنخ الدهون في نسيج الدماغ.

لقد اهتمت هذه الدراسة بمعرفة طبيعة المكونات الكيميائية النسجية لكل من الامعاء والكبد في القطط المخمجة بعد سبعة أيام من الخمج وذلك من خلال استعمال تقنيات كيمياء النسج اذ تعد هذه الدراسة الأولى فيما يخص القطط المخمجة بالمقوسة الكوندية فقد أشارت النتائج الى وجود معقد عديد السكريدات المخاطية في كل من الخلايا الكأسية المبطنة للزغابات المعوية والخلايا الظهارية المبطنة للغدد المعوية تحت المخاطية من خلال التفاعل الموجب الشديد مع تقنية PAS، حيث اخذت اللون الاحمر–الارجواني مقارنة مع مجموعة السيطرة التي اعطت تفاعلاً موجباً معتدلاً . في حين يشير التفاعل السالب للأمعاء مع تقنية الاستلة تليها تقنية PAS الى وجود مجاميع الكلايكول ١و٢ الفعالة ذات الطبيعة السكرية حيث ان صبغة PAS تعد مادة مؤكسدة Oxidizing agent لهذه المجاميع التي حجبت اثر عملية الاستلة (٣٢).

كما واظهرت نتائج الدراسة الحالية التفاعل السالب للامعاء مع تقنية البيست كارمين في حين كان التفاعل موجباً شديداً في الكبد والذي يشير الى وجود الكلايكوجين الذي قد يستعمله الطفيلي في التغذية خلال عملية التكاثر، ولهذا ظهر التفاعل سالباً في الامعاء المخمجة مقارنة مع مجموعة السيطرة التي اعطت تفاعلاً موجباً في كل من الامعاء والكبد .

كما واشارت النتائج الموجبة لتقنية ازرق الاليشيان عند الدالة الحامضية 1.0 الى وجود زيادة في افراز عديد السكريدات المخاطية الحامضية الكبريتاتية نوع Sialic acid. اماعند الدالة الحامضية 2.5 فتحوي على زيادة في المواد المخاطية الكبريتاتية ذات الطبيعة الحامضية الضعيفة (٣٣ ، ٣٤) لأن مجموعة الكاربوكسيل الموجودة في المواد المخاطية لاتتأين عند الدالة الحامضية 1.0 مما يعطي الفرصة للمجموعة الكبريتاتية للتفاعل مع صبغة ازرق الاليشيان ، في حين تتفاعل مجموعة الكاربوكسيل عند الدالة الحامضية 2.5 بشدة نظراً لتأينها وسيادتها على المجموعة الكبريتاتية، وهذا قد يعود الى تأثير تكاثر الطفيلي داخل الخلايا . واشارت النتائج السالبة للأمعاء مع تقنية المثيلة تليها ازرق الاليشيان عند الدالة الحامضية 2.5 الى وجود السكريدات المخاطية الضعيفة الكبريتاتية وعديد السكريدات المخاطية الحامضية الكاربوكسيلية والتي لوحظت من خلال فقدانها لحالة التغاير اللوني او تحول مجاميع الكاربوكسيل الى استرات المثيل. في حين ان النتائج الموجبة مع تقنية ازرق الاليشيان عند الدالة الحامضية 2.5 يليها المثيلة ثم الصوبنة يعود الى وجود زيادة عديد السكريدات المخاطية الحامضية من نوع الكاربوكسيل والتي لوحظت من خلال اعادة قابلية التلوين ولم يحدث ذلك في المادة المخاطية الحامضية الكبريتاتية وذلك لتحلل مجموعة الكبريت بعملية المثيلة. كما واشارت انتائج تقنية الالديهايد فوكسين الى وجود زيادة في المواد المخاطية الكاربوكسيلية والكبريتاتية في النسيج الذي ظهر بوجود التغاير اللوني. اما تقنية الالديهايد فوكسين فاشارت الى زيادة افراز المواد المخاطية الكبريتاتية والذي اتصف باللون البنفسجي (٣٥).

المصادر

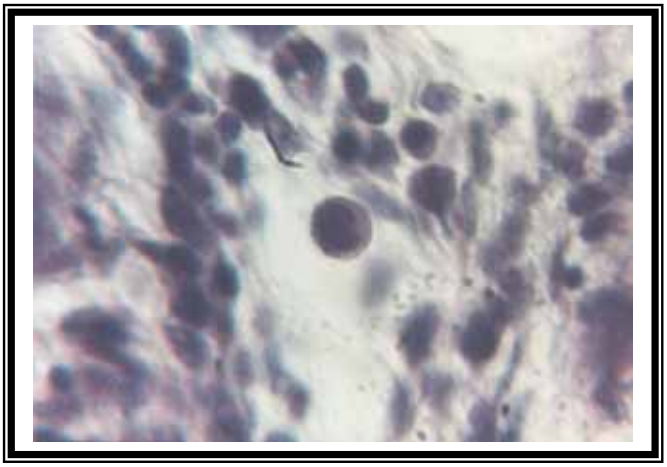
1. Hill DP, Dubey JP. *Toxoplasma gondii*: Transmission, Diagnosis and Prevention. Clin Microbiol Infect 2002; 8: 684-690.
2. Dubey JP. *Toxoplasma gondii* .Vet Parasitol 2003; 68: 235-248 .
3. Kim K, Weiss LM. *Toxoplasma gondii*: the model Apicomplexan. Inter J Parasitol 2004; 34: 423-432.

4. Dubey JP. Oocyst Shedding by Cats Fed Bradyzoites and Compare of Infectivity of Bradyzoites of the VEG Strain *Toxoplasma gondii* to Cats and Mice. J Parasitol 2001; 817 (1): 215-9 .
5. Michael WB, John CB. Lytic Cycle of *Toxoplasma gondii* . Micro Mol Biol Rev 2000; 116 (3): 607-623.
6. Fatohi WG. Detection of Toxoplsamosis among different groups of population in Mosul city by using IHAT and CFT. M. Sc. Thesis, College of Medicine, University of Mosul, Iraq 1985.
٧. الدجيلي، ختام يحيى عبيد. دراسة مصلية وبائية لداء المقوسات في النساء المجهضات في بغداد . رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري، جامعة بغداد، العراق ١٩٩٨.
٨. عبدالله، دنيا عبد الرزاق. دراسة تشخيصية للأصابة بطفيلي المقوسات ف الحيوانات المجزورة في الموصل. رسالة ماجستير، كلية الطب البطري، جامعة الموصل العراق ٢٠٠٣ .
9. Dubey JP, Miller NL, Freskel JK. The *Toxoplasma gondii* Oocysts From Cat Faeces. J Exper Med 1970; 132: 636 - 662.
10. 10. Margaret WS, Kemp RL, Zajac AM. Veterinary Clinical Parasitology 6th ed. A Blackwell publishing Company . Iowa; pp; 36 – 39.
11. Drury RAB, Wallington EA. Carleton ̊s histological technique.5th ed. Oxford University Press, Oxford, 1980.
12. Pearse AGE. Histochemistry Theoretical and applied. 4th ed. Analytical Technology , Churchill Livingston , Edinburgh 1985 .
13. 13. Culling CFA, Allison RT, and Barr WT. Cellular pathology technique. 4 th ed. Butterworth. Ltd. UK, 1985.
14. Bancroft JD, Stevens A, Pearse AGE. Histochemical techniques. 2nd ed. Butterworth. London, 1975.
15. Bartova E, Sedlak K, Literak I. Virulence of Oocysts of the Czech *Toxoplasma gondii* Isolates. J Eutcar Microbiol 2002; 36: 162-165.
16. 16. Dubey JP, Christie E, Pappes PW. Characterization of *Toxoplasma gondii* From the Faeces of Naturally Infected Cats. J Infect Dis 1977; 136 (3): 432-5.
17. 17. Holiman RE, Johnson J, Duffy K. Discrepant Toxoplasma latex agglutination test result. J Clin Pathol 1989; 24: 200 – 203.
18. Walls KW, Remington JS. Evaluation of a commercial latex agglutination method foot toxoplasmosis. J Diagn Microbiol Infec Dis. 1983; 1: 265–271.
19. Dubey JP, Carpenter JL. Neonatal Toxoplasmosis in Littermate Cats. J Am Vet Med Assoc 1993; 203(11) :1546-1549.
20. Jones TC, Hunt RD, King NW. Veterinary Pathology. 6th ed. Lippincott Williams and Wilkins Awolters Kluwer Company, Philadelphia.1997; PP. 555-560.
21. 21 Barragan A, Sibley LD. Transepithelial Migration of Toxoplasma gondii is Linked to Parasite Motility and Virulence. J Exper Med 2002; 195 (12): 1625-1633.
22. 22. Bhopale GM. Pathogenesis of Toxoplasmosis. Microbiol Infec Dis 2002; 26 (4): 213-222.
23. 23. Antonio B, Sibley LD. Migration of Toxoplasma across Biological Barriers . Microbiol 2003; 11 (9): 426-430.

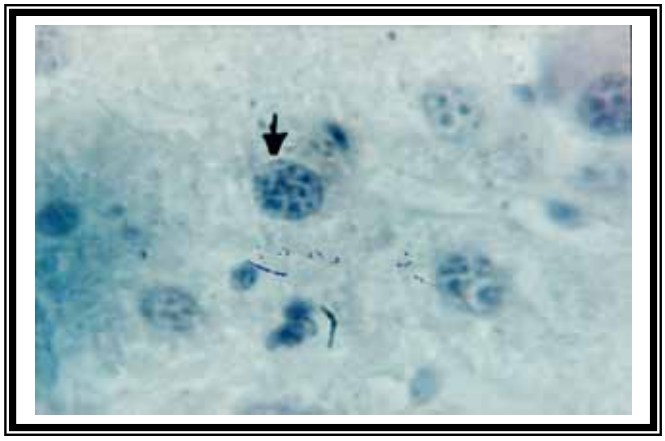
24. 24. Dubey JP, Lindsay DS, Speer CA. Structure of Toxoplasma gondii Tachyzoites bradyzoites and Sporozoites and Biology and Development of Tissue Cysts. Clin Microbiol Rev 1998 ; 11 (2): 267-299.
25. 25. Filisetti D, Candolfi E. Immune Response to Toxoplasma gondii. Ann 1st Super Sanita. 2004; 40 (1): 71-80.
26. 26. Akisu C, Budak S. Active penetration and endodiogenesis of *Toxoplasma gondii* . Turk Parazitol Derg 1998; 22(4) : 371 – 374.
27. Denkers EY, Gazzinelli RT. Regulation and Function of T-Cell-Mediated Immunity During *Toxoplasma gondii* Infection. Clin Microbiol Rev 1998; 11 (4): 469-588.
28. 28. Frenkel JK. Pathology and Pathogenesis of congenital Toxoplasmosis. Bull. NY. Acad Med 1974; 50: 182 – 191.

29. 29. Aguilary GI., Beshah E., Vengrosti KG, Dubey JP, Douglass LW, Lunney JK. Cytokine and lymphocyte Profile in Miniature Swine after Oral Infection with *Toxoplasma gondii* Oocysts. Inter. J Parasitol 2001; 31: 182-195.
30. 30. Halonen SK, Chiu FC, Weiss LM. Effect of Cytokines on Growth of *Toxoplasma gondii* in Murine Astrocytes. Infect and Immun 1998; 66 (10): 4989-4993.
31. Wilson EH, Hunter CA. The role of Astrocytes in the immunopathogenesis of Toxoplasmic encephalitis. Inter J Parasitol 2004; 34: 543 – 548.
32. Guimaraes E, Carvalno L, Helene S . An Alternative Technique to Reveal Poly Saccarides in *Toxoplasma gondii* Tissue Cyst. Mem. Instoswaldo Cruz , Riode Janerio . 2003; 98 (7): 915-17.
33. Spicer SS. Histochemical defferentiation of mucopolysaccarides. Am J Cli Path 1960; 36: 393 – 400.
34. Spicer SS. The use of various cationic reagent in histochemical differentiation of mucopolysaccarides. Am J Cli Path 1967; 36: 393 – 400.
35. Al-Sultan I I, Alkenanny ER, Yokhana S. Histochemical study on entestinal Charbohydrate infected with *Emeria tenella* in chicken. Iraqi J Vet Sci 1991; 3 (2): ?.

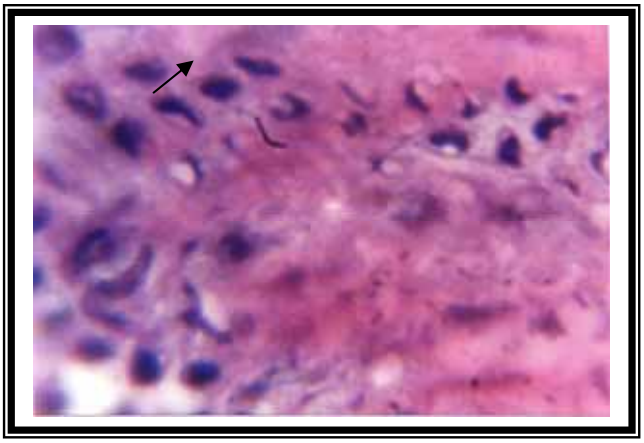
الشكل (١) صورة فوتوغرافية لدماغ قطة مخمجة بطفيلي المقوسة الكوندية بعد ٣ يوم من الخمج تظهر الاحتقان الشديد في اغشية السحايا وتلافيف الدماغ في المخ والمخيخ .



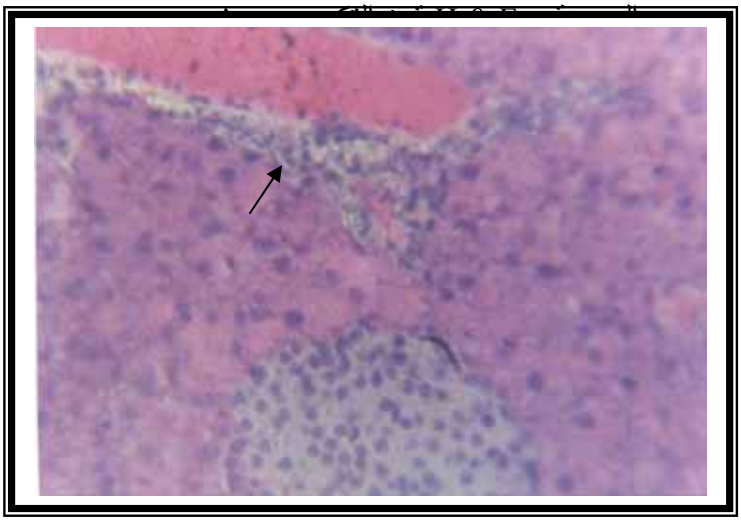
الشكل (٢) صورة فوتوغرافية مجهرية لنسيج الامعاء الدقيقة لقطة مخمجة بطفيلي المقوسة الكوندية بعد ٧ ايام من الخمج يوضح مراحل مختلفة من تطور الطفيلي متمثلة بألاطور الثنائية المعوية . الصبغة : H & E قوة التكبير ١٠٠٠ x



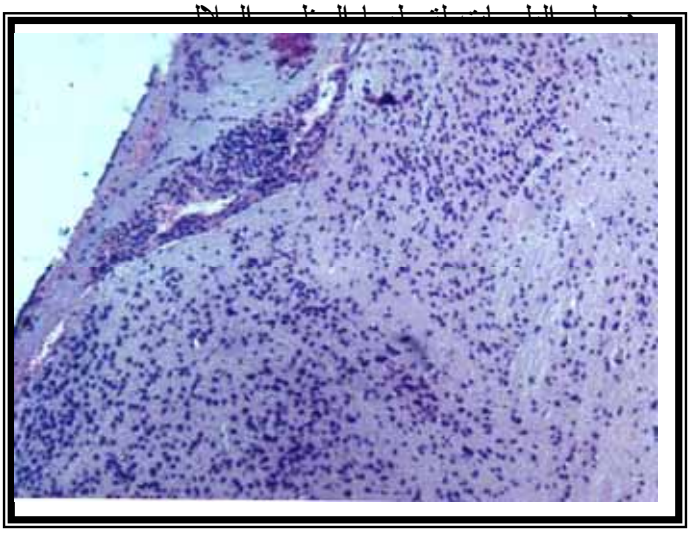
الشكل (٣) صورة فوتوغرافية مجهرية لنسيج الكبد لقطة مخمجة بطفيلي المقوسة الكوندية بعد ١٤ يوم من الخمج يوضح تموضع الاكياس النسجية في نسيج الكبد.



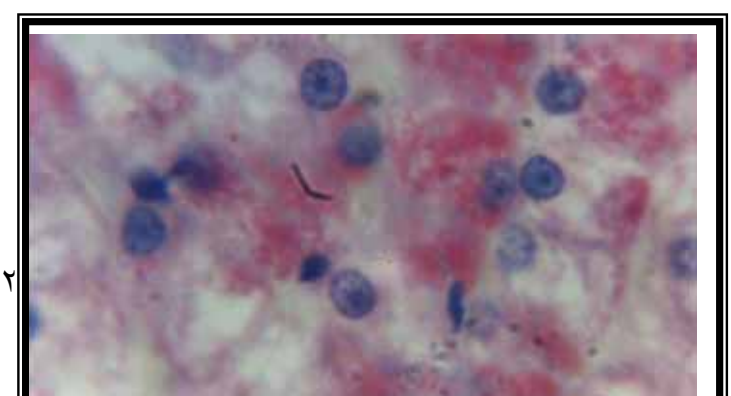
الشكل (٤) صورة فوتوغرافية مجهرية لنسيج الطحال لقطة مخمجة بطفيلي المقوسة الكوندية بعد ١٤ يوم من الخمج يوضح تموضع الحوينات سريعة التكاثر في

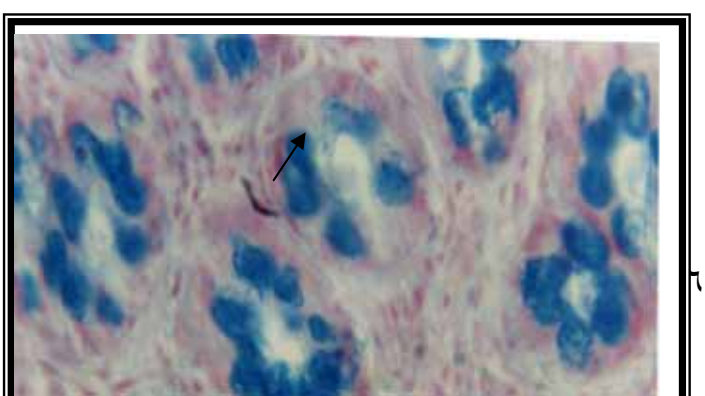


الشكل (٥) صورة فوتوغرافية مجهرية لنسيج البنكرياس لقطة مخمجة بطفيلي المقوسة الكوندية بعد ٢١ يوماً من الخمج يوضح طفيلية الدم مع تكفف الحوينات السريعة التكاثر حول الوعاء الدموي(←) ، فضلاً عن تغلظ انوية الخلايا الظهارية للعنبات .
الصبغة : H&E قوة التكبير x ٤٠٠



الشكل (٦) صورة فوتوغرافية مجهرية لمقطع من نسيج الدماغ لقطة مخمجة بطفيلي المقوسة الكوندية بعد ٢١ يوماً من الخمج يوضح احتقانٍ الاوعية الدموية في القشرة مع طفيلية الدم فضلاً عن تكاثر الدبقيات ممزوجة مع الحوينات السريعة التكاثر والاكياس النسجية. الصبغة : H&E قوة التكبير ١٠٠ x





الشكل (٧) صورة فوتوغرافية مجهرية لمقطع من نسيج الكبد لقطة مخمجة بطفيلي المقوسة الكوندية بعد ٧ أيام من الخمج يوضح التفاعل الموجب الشديد لخلايا الكبد مع تقنية البيست كارمين . قوة التكبير x١٠٠٠

الشكل (٨) صورة فوتوغرافية مجهرية لمقطع من نسيج الامعاء الدقيقة لقطة مخمجة بطفيلي المقوسة الكوندية بعد ٧ أيام من الخمج يوضح التفاعل الموجب الشديد لتقنية الاليشيان الزرقاء pH 2.5 مع الخلايا الظهارية المبطنة للغدد المعوية (←) . قوة التكبير x١٠٠٠