دراسة عن الجسيمات الكلسية في الدودة الكبدية *Fasciola gigantica* (Platyhelminthes:Trematoda) في محافظة نينوى- شمال العراق

سندس نذير حميد الكلاك
فرع العلوم الطبية الأساسية-كلية التمريض
جامعة الموصل

بثينة حاتم هاشم السبعاوي
كلية طب الموصل
جامعة الموصل

ساهرة ادريس حميد
قسم علوم الحياة-كلية العلوم
جامعة الموصل

تاريخ الاستلام 2005/6/9
تاريخ القبول 2006/1/2

ABSTRACT

Trematoda, which belong to platyhelminthes resemble many living organisms which have the ability to produce mineral concentrations and constitute as so called calcareous corpuscles, which were investigated in the present study in *F. Gigantica,* using Von Kossa technique.

Results revealed the existence of calcareous corpuscles which were abundantly distributed in the potential organs with high metabolic functions like excretory, digestive and reproductive system, as well as the parenchyma. Whereas, they appear less abundante in the ventral sucker. On the ather hand the skin lacks the corpuscles, as the results of the present study. clear the aim of its performance to explain the centralize location, biological importance and the functional role of these corpuscles, leading to an increase in the limited available informational background for investigation on separation and distribution of the calcareous corpuscles and their roles which interact with its variable metabolic activities adult worm *F.gigantica.* The present work may be considered first in Ninevah province north of Iraq.

الخلاصة

تشبه الديدان المسطحة ومنها المثقبات Trematoda العديد من الكائنات الحية التي لها القدرة على انتاج تجمعات من مواد معدنية وتكوين مايسمى بالجسيمات الكلسية Calcareous corpuscles، اذ كشف عنها بالدراسة الحالية لدودة كبد الابقار *Fasciola gigantica* من خلال تقنية(VK) Von Kossa . اسفرت النتائج عن وجود مواقع الجسيمات الكلسية وتوزيعها بوفرة في الاعضاء الفعالة وذات الايض العالي للدودة قيد الدراسة مثل الجهاز الابرازي والهضمي والتناسلي، فضلا عن النسيج الحشوي البرنكيمي، في حين كانت اقل وفرة في المحجم البطني أما البشرة فقد خلت من

وجود تلك الجسيمات . كما اوضحت نتائج الدراسة الحالية الهدف من اجرائها وهو لتوضيح مواقع التمركز وشرح الاهمية البايولوجية والدور الوظيفي لهذه الجسيمات ومناقشتها ، مما يؤدي الى زيادة في الخلفية المعلوماتية المحددة والمتاحة للتقصي عن انتشار الجسيمات الكلسية وتوزيعها وتداخل ادوارها مع مختلف الفعاليات الايضية للدودة البالغة *F. gigantica*، اذ هذه تعد الدراسة الاولى في محافظة نينوى-شمال العراق.

المقدمة

تتعرض الحيوانات الفقرية التي لها اهمية اقتصادية والاخرى التي ليست كذلك للاصابة بانواع عديدة من الطفيليات مما يسبب خسائر فادحة في الثروة الحيوانية .وعليه توجه اهتمام كثير من الباحثين في انحاء العالم الى دراسة الطفيليات التي تصيب تلك الحيوانات الفقرية ومعرفتها وتصنيفها وتشخيصها على نحو دقيق ودراسة تركيبها الدقيق والتداخل بينها وبين مضائفها (1). ان داء ديدان الكبد fascioliasis او مايعرف بتعفن الكبد liver rot يحدث نتيجة استقرار احد انواع الطفيليات التي تخمج العديد من الحيوانات المجترة ومنها الابقار (2)، اذ يعد من الامراض الطفيلية المهمة والمنتشرة في انحاء العالم(3) . ان المسبب الرئيس للمرض هو طفيلي *Fasciola hepatica* و*F. gigantica* وان القواقع من جنس *Lymnaea* تعمل مضائف وسطية له، وتعد هذه الطفيليات من الديدان الكبيرة في القنوات الصفراوية (4)، وبسبب حجمها واهميتها الاقتصادية ولكونها تستقر في الاقنية الصفراوية للكبد , الذي يؤدي دورا مهما في استمرار فعاليات الجسم الحيوية والمحافظة عليها فقد عدت من اكثر المثقبات اهمية (5). ويعد الكالسيوم ضروريا للعديد من العمليات الحيوية في جسم الكائن الحي كالتقلص العضلي وتكوين العظام والتوصيل العصبي فضلا عن العمليات الاخرى (6)، لذا فأن الكائنات الحية تكون تجمعات معدنية من أملاح متنوعة منها أملاح الكربونات وقد وجدت بكميات وفيرة واستخدامات واسعة (7) كما وصفت هذه التجمعات المعدنية في العديد من اللافقريات كالاوالي والديدان المسطحة والنواعم ومفصلية الارجل (8) . وقد ذكرت مجموعة من المراجع العلمية ان من هذه المعادن ما تكون خارج الخلايا كما في المثقبات(9, 10) ، في حين سجلت في الشريطيات داخل الخلايا (11-13) وقد عرفت بالجسيمات الكلسية Calcareous corpuscles . ان عملية تكوين المعادن او التعدين الحيوي Biomineralization تحدث بطريقتين , تتضمن الطريقة الاولى تشكيل المعادن وحدوثها بين الخلايا Intracellular mineral formation كما هي الحال في الجراثيم والطحالب في حين تؤدي الطريقة الثانية الى تكوين ما يسمى قالب متوسط عضوي Organic matrix mediated، اذ يشكل الهيكل الفقري بعد اختزالها للايونات وبذا تنتج البلورات التي تبدو تراكيب بدرجات متباينة من التعقيد والهيئات (7, 8, 13 , 14) . ان عدد المكونات الكيميائية للجسيمات الكلسيةوحجمها وشكلها ونوعها تتباين بتباين انواع الشريطيات حتى ضمن النوع الواحد (15 -18) كما تبدو وكأنها مفرزة او ان مكوناتها

وافرازاتها قد تحررت الى المحيط (19, 20) كما تتباين فضلا عن ذلك بتباين الديدان المسطحة المتطفلة في المضائف المختلفة.

في ضوء ما تقدم وتأسيسا عليه وعلى وفق المعلومات المتاحة تبين جليا ان هناك شحة في الدراسات المجراة للكشف عن الجسيمات الكلسية وعنصر الكالسيوم للديدان الطفيلية في القطر العراقي، فقد اجرت الكلاك (13) دراسة تعد الاولى للتحري عن مواقع الجسيمات الكلسية في الطور البالغ وتكوينها لانموذجين من الشريطيات في حين سبقتها الحيالي (21) بدراسة تحرت فيها عن موقع عنصر الكالسيوم في الطور اليرقي للمشوكة الحبيبية ، ثم تلتها دراسة محمد (22) التي كشف فيها عن وجود عنصر الكالسيوم في اكياس المذنبات البعدية واليرقات الشريطية ودراسة الهسنياني (23) تحرى فيها عن ترسبات املاح الكالسيوم في دودة كبد الماعز . ومن هذا المنطلق كان الهدف من اجراء هذه الدراسة التقصي عن مواقع العناصر المعدنية ومنها عنصر الكالسيوم وتكوين الجسيمات الكلسية لتوضيح دورها الوظيفي وتفسيره في سير العمليات الفسلجية وتنظيمها في ديدان كبد الابقار في محافظة نينوى .

المواد وطرائق العمل

جمعت نماذج حية من ديدان كبد الابقار *Fasciola gigantica* من مضائفها ، بعد فحص اكبادها وذلك بأستخدام الضغط والعصر الجانبي مع عمل قطع في نسيج الكبد بأستخدام مشرط حاد وفتح القناة الصفراوية الرئيسية للكشف عن وجود الديدان فيها مع فحص كيس الصفراء وفتحه للوقوف على وجود الديدان فيه . وضعت في محلول الملح الفسلجي لغرض تنظيفها، ثم ثبتت بدارئ الفورمالين المتعادل بتركيز 10%, ثم صبت في قوالب الشمع وحضرت الشرائح النسجية بعد ان قطعت بالمشراح الدوار بسمك(4 - 6) مايكروميتر، ثم طبقت تقنية الفون كوسا Von Kossa (VK) للتقصي عن عنصر الكالسيوم وتكوين الجسيمات الكلسية حسبما ورد في(24) , حيث مررت المقاطع النسجية في الزايلين ثم مررت بتراكيز تنازلية من الكحول الاثيلي حتى الماء المقطر , وضعت المقاطع في محلول نترات الفضة (5%) مع تسليط مباشر للضوء (100) واط ولمدة (2.5 –3) ساعة , غمست في الماء المقطر ووضعت في محلول فوق ثايو سلفات الصوديوم (5%) لمدة دقيقتين , غمست في الماء المقطر وصبغت بالصبغة المضادة احمر الثابت النووي ولمدة (3) دقائق , بعدها غسلت بالماء المقطر وغمست في كحول اثيلي (95%) وكحول (100%) , وروقت بالزايلين وحملت بال D. P. X. والغطاء الزجاجي .

النتائج

بعد تتبع المقاطع النسجية الطولية لدودة كبد الابقار *F. gigantica* المعاملة بتقنية (VK)، لوحظ وجود الجسيمات الكلسية باعداد وفيرة واحجام كبيرة تباينت في داخل انسجة الدودة الحالية وأعضائها مثل النسيج الحشوي البرنكيمي وتفرعات الردب المعوية للجهاز الهضمي والقنوات الابرازية والاعضاء التناسلية الانثوية والذكرية والغدد المحية والبيوض , في حين لوحظت باعداد ضئيلة واحجام صغيرة في مناطق متفرقة من جسم الدودة الحالية مثل المحجم البطني، ولم يلحظ اي تجمع لعنصر الكالسيوم وتكوين للجسيمات الكلسية في بشرة الدودة الحالية، كما موضح في الصور الفوتوغرافية(1-7).

المناقشة

ان وجود الكالسيوم وتكوين الجسيمات الكلسية له دلالات مهمة في الانظمة البايولوجية اذ تشارك في عمليات التعدين البايولوجي، التي تحدث في انواع الكائنات الحيةجميعها ومنها الديدان المسطحة . وقد اوضحت نتائج الدراسة الحالية عن وفرة في تكوين الجسيمات الكلسية في الانسجة والاعضاء الفعالة وظيفيا مثل الاجهزة الابرازية والهضمية والتناسلية، فضلا عن النسيج الحشوي البرنكيمي مما يشير بوضوح الى دور هذه الجسيمات في تنظيم الفعاليات الوظيفية الحيوية لتلك الاجهزة، وبذا تستكمل العمليات الفسلجية للطفيلي اذ يتكيف الطفيلي عندئذ ويتأقلم في مضيفه الملائم دون غيره من المضائف. والذي يدعم التفسير الحالي هو كون هذه الجسيمات تحتوي على مواد عضوية مثل DNA وRNA وبروتينات وكلايكوجين وسكريات متعددة وانزيم الفوسفاتيز القاعدي ودهون مختلفة , مقترنة جميعها بمواد غير عضوية مثل ثاني اوكسيد الكربون وخامس اوكسيد الفسفور ومعقد CaOMga واثار من عناصر معدنية اخرى، اذ تستنفذ تلك المواد اثناء تطور الديدان الطفيلية حسبما تأيد في بعض المراجع العلمية (7, 10 , 11 , 15 , 25–29) . وقد اظهرت نتائج الدراسة الحالية وجود جسيمات كلسية دائرية وبيضوية وباحجام متباينه وذات نوى غير مركزية، وجاءت هذه النتيجة متفقة مع نتائج الباحثين السابقين(13, 18, 27, 30 , 31). ومن الجدير بالملاحظة ان تلك الجسيمات الكلسية للدودة الحالية بانت كبيرة الحجم وبكميات وفيرة مما يؤيد ما ذكر سابقا (12, 25) من ان الجسيمات الكلسية تكون اكبر من تلك التي وصفت في مجموعة اخرى من اللافقريات، كذلك فضلا عن تباين الشريطيات (13) وحتى ضمن النوع الواحد (17, 18, 32). كما اوضحت نتائج الدراسة الحالية وفرة الجسيمات الكلسية في النسيج الحشوي البرنكيمي (الصورة 1) اذ كما هو معلوم من المراجع العلمية ان الجسيمات الكلسية في الديدان المسطحة لها مناشئ عدة منها ان هناك خلايا ميزنكيمية معينة لها ارتباط انتقائي بعنصر الكالسيوم وعند تراكمه حول هذه الخلايا تتكون تلك الجسيمات (11). وقد ذكرت دراسة Farooq and Farooqi (28) أن الجسيمات الكلسية تتكون داخل خلايا ميزنكيمية في دودة *Avitellina lahorea*، في حين لاحظ Nieland and VonBrand (12) حدوث تحجر في

الكالسيوم في نواة الخلية الحشوية البرنكيمية ادى ازدياده الى ترسب الكالسيوم على شكل حلقات مركزية، مما أحدث امتلاءا في الخلية كاملة وعندئذ يتحطم البروتوبلازم وتتشكل بذلك الجسيمة الحرة . اما دراسة McCullough and Faiweather (33) فقد ذكرت ان هناك تجديدا ذاتيا يحصل لسايتوبلازم نوع معين من الخلايا الميزنكيمية لتكون جسيمة اخرى ممتدة مع جسيمة كلسية سابقة وبذلك تنتج الجسيمات الكلسية، كما في دودة *Trilocularia acanthiaevulgaris*، في حين اشارت دراسة Swiderski and Tkach (34) الى تكوين داخل خلوي للجسيمات الكلسية في الطبقة البرنكيمية لدودة *Nematotaenia dispar* ودودة *Ihermicapsifer madagascariensis* (35)، في حين اشارت دراسة محمد (35) المجراة بالمجهر الالكتروني الى ان هناك نوعا من الخلايا الميزنكيمية صغيرة الحجم سميت بالخلايا الكلسية Lime cell اسند اليها دور تكوين الجسيمات الكلسية في دودة المرمريج الشريطية *Senga mastacembeli* فمن خلال دراسات للتركيب الدقيق اتضح ان الجسيمات تمثل ناتجا داخل خلويProduced intracellular للخلايا الخاصة المكونة لها اذ لوحظ وجود اثار للخلايا المكونة متحطمة ناتجة من تكوين تلك الجسيمات (27) . ومن الجدير بالملاحظة ان تكوين الجسيمات الكلسية ليست بعملية مفردة او وحيدة ولكنها تبدو متباينة بالاعتماد على الحالات الايضية والصفات المميزة لكل كائن من الكائنات الحية وبحسب هذا الرأي او ذاك فهي تتحرر من واحدة من العمليات الميكانيكية (37 , 38) . كما اسفرت نتائج الدراسة الحالية عن وجود وفرة من الجسيمات الكلسية في القنوات الابرازية (الصورة 2) توافقت هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي كشف فيها عن الجسيمات الكلسية واتضح دورها في الوظيفة الابرازية في جسم الكائن الحي، فالجهاز الابرازي يعمل على تنظيم مكونات سوائل الجسم وتنقيتها من النفايات الايضية، لذا فأن دور تلك الجسيمات يكمن في التنظيم الازموزي (39)، وايقاف مفعول تأثير النواتج الحامضية الايضية (40)، كما تعمل على تنظيم دخول الحوامض الى الجسم من المحيط الخارجي وهذه تعد نقطة مهمة بايولوجيا لليرقة التي تعبر من خلال المعدة الحامضية للمضيف النهائي قبل ان تستقر في موطنها الطبيعي لتتطور الى الدور البالغ، مما يتطلب اجراء مزيد من الدراسات للكشف عن الجسيمات الكلسية للديدان المسطحة الطفيلية وغير الطفيلية ومقارنة النتائج بعضها ببعض لمعرفة التباينات في شكلها وحجمها وتوزيعها والوقوف على دورها ووظائفها في تنظيم مختلف الفعاليات الفسلجية للطفيليات باختلاف مضائفها من جهة ومقارنتها بتلك التي في الديدان المسطحة حرة المعيشة .

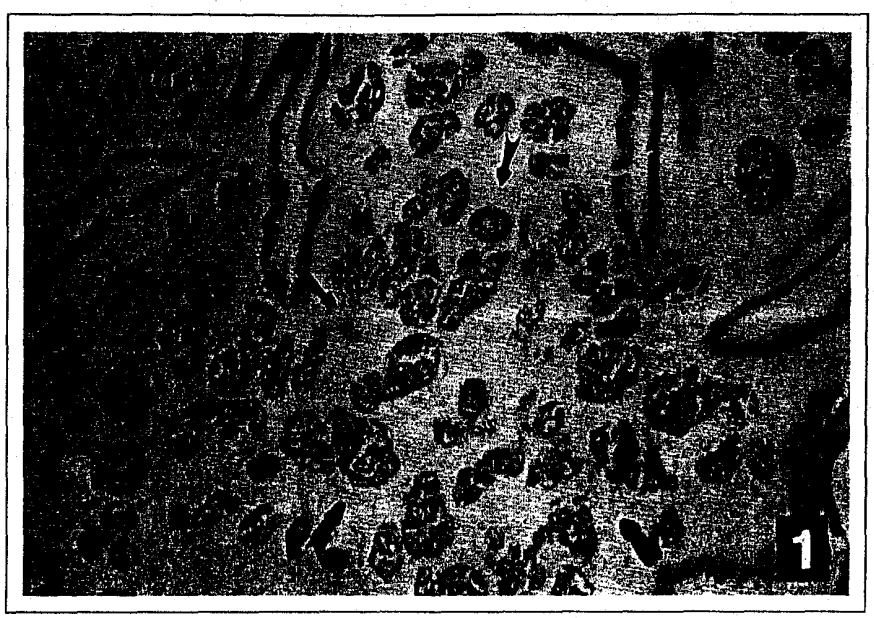
اظهرت نتائج الدراسة الحالية وجود الجسيمات الكلسية في تفرعات الردب المعوية للجهاز الهضمي للدودة الحالية (الصورة 3) مما يعكس دورها في القناة الهضمية التي تحدث فيها عمليات داخل وخارج خلوي للهضم والامتصاص والتغذية ووظائف الافراز تقوم بها الخلايا المعوية التي تتضمن بناء البروتين (41, 42) ، وهذا ما ايدته دراسات التركيب الدقيق والمظهر الخارجي ودراسات كيمياء النسج للديدان البالغة (43- 46) ، مما قد يشير بوضوح الى دور الجسيمات الكلسية من حيث انها

تتكون من اساس عضوي مع جزء غير عضوي كما وصفت ذلك مجموعة من المراجع العلمية، فالاساس العضوي يتضمن RNA و DNA وبروتينات وكلايكوجين وسكريات متعددة من نوع هيالورونك وانزيم الفوسفاتيز القاعدي ودهون مختلفة، في حين تتكون المواد غير العضوية من ثاني اوكسيد الكاربون وخامس اوكسيد الفسفور ومعقد CaOMga واثار من عناصر معدنية اخرى (27-29) في اشارCheng (26) الى ان المواد غير العضوية في الجسيمة تشمل كذلك الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد واثارا من عناصر معدنية اخرى فضلا عن احتوائها على الشبكة الاندوبلازمية والمايتوكوندريا ورايبوسومات حرة واغشية كولجي . كما ان Rodrigues et al (47) ذكروا ان كاربونات الكالسيوم تعد المكون الرئيس للجسيمات فضلا عن المغنيسيوم والفوسفات في دودة المشوكة الحبيبية ، مما يتطلب اجراء تقنيات كيميائية نسجية اخرى للكشف والتقصي عن مواقع التركيب العضوي لتلك الجسيمات وتوزيعه ودراسات اخرى تجرى لفصل تلك الجسيمات بصورة نقية وتحليلها والوصول الى مكوناتها العضوية اذ ان المعلومات ضئيلة بشأن تركيبها العضوي (11) وذلك لصعوبة فصلها بكميات واعداد كثيرة ومن دون ان تتضرر تلك المكونات العضوية .

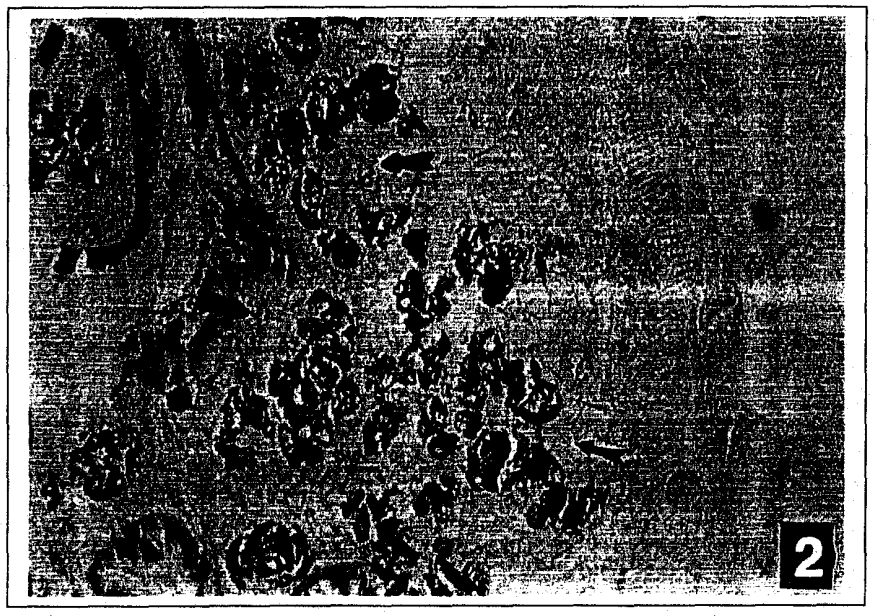
وكشفت نتائج الدراسة الحالية عن وجود الجسيمات الكلسية في المحجم البطني (الصورة 4) وقد يعود السبب في ذلك الى وجود علاقة بين فسلجة الطفيلي وتطوره ، اذ ان الجسيمات تعمل بوصفها مساعدات للانزيم Coenzymes في عملية تثبيت CO_2 وهكذا فأن يرقة الديدان المسطحة عندما تدخل معدة المضيف وامعاءه وتخترقها لتستقر في موطنها الطبيعي من جسم المضيف تحتاج الى بناء سريع للمركبات ذات الطاقة العالية مثل ATPالضرورية لعمليات التصاق عضلات اعضاء الاتصال والتطفل وكذلك النمو السريع والنقل الفعال للتغذية . هذا من جهة، كما ان الجسيمات الكلسية تعمل بوصفها تراكيب هيكلية (27) اذ انها تدخل في البنية التركيبية للمحجم البطني الذي من مهامه الالتصاق بالمضيف وبذا فأن دور الجسيمات الكلسية في هذه الحالة هو وقاية الطفيلي عامة والمحجم البطني خاصة من عملية التكلس (48)، مما يعني استمرار بقائه في مضيفه مع استمرار ديمومة حياة المضيف من جهة اخرى .

يعد الكالسيوم ضروريا للعديد من العمليات الحيوية في جسم الطفيلي كالتقلص العضلي والتوصيل العصبي فضلا عن العمليات الاخرى (6)، لذا فقد تفاعلت الاعضاء التكاثرية للدودة الحالية مع تقنية (VK) واوضحت عن وجود الكالسيوم وتكوين الجسيمات الكلسية في مثل هذه الاعضاء (الصورة 5-7) مما يعكس دور وجود المعادن في الاعضاء التكاثرية، اذ يؤدي الكالسيوم دورا في تنشيط عدد من الانزيمات التي تزداد فعاليتها بوجوده مما ينظم من تادية مهامها الحيوية في مثل هذه الاعضاء , وبذا تستكمل فسلجة الاعضاء التكاثرية، اذ ان ديمومة الطفيلي داخل مضيفه تأتي من نجاح عملية التكاثر واستمرارها وهذه ناتجة من تفعيل العملية العصبية من خلال دور انزيم اسيتايل كولين استريز اذ يساعد هذا الانزيم على نقل الايونات (49) بمساعدة عنصر الكالسيوم (50) , كما تعمل الجسيمات

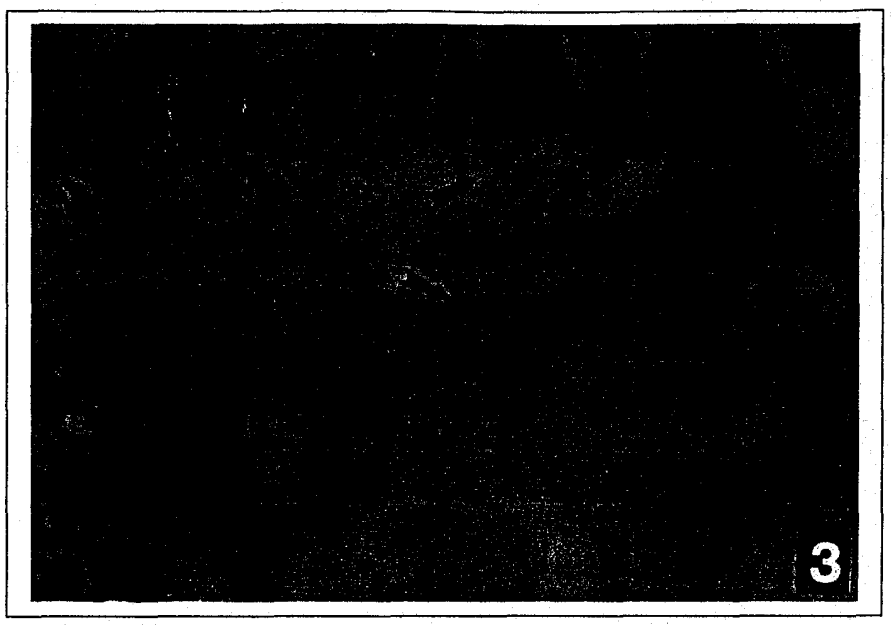
الكلسية على نقل الايونات غير العضوية عبر اغشية الخلايا الجرثومية الضرورية لتفعيل العمليات التكاثرية في حين يستهلك المخزون من المواد غير العضوية اثناء النمو الجنيني وتطور الطفيلي، اذ تستنزف خلال عمليات الايض (31)، ولعل لهجرة الدودة الحالية ودرجة نضجها لها دورا في تكوين الخلايا الميزنكيمية المكونة او المفرزة لتلك الجسيمات وقد يكون لتباين المضائف وغذائهما وموقع الطفيلي في مضيفه ودرجة تطوره ونضجه علاقة بعملية تكوين الجسيمات الكلسية . فقد ذكرت دراسةBeaver and Dobson (51) ظهور ترسبات من عنصر الكالسيوم على هيئة حبيبات سود في الخلايا الظهارية لقناة الصفراء المخمجة بطفيلي *F. gigantica* . ومما يتطلب اجراء دراسات كيميائية نسجية للقنوات الصفراوية والكبد لمضيف الدودة الحالية للكشف عن محتواهما من العناصر المعدنية ومنها الكالسيوم ، لكون الدودة الحالية متطفلة في الكبد والقنوات الصفراوية كما هو الحال في دراسة *Saba et al.* (52)، كما اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الباحثين السابقين (13, 15, 29, 53 , 54) . وبعامة فأن وجود الجسيمات الكلسية في اجسام الديدان الطفيلية قد يفسر من خلال مهامها الحيوية في حماية انسجة الطفيليات تجاه عملية التكلس (7, 12, 48) ، كما انها تعمل بوصفها دوارئ اذ تحتوي على الكاربونات على نحو وفير مما يفيد ان تكون بهيئة نواتج حامضية طبيعية، فضلا عن دورها في عمليات الفسفرة Phosphorylation(12) reactions وايض الدهون واصلاح الانسجة فضلا عن انها تؤدي دورا مناعيا وذلك بتشكيل عوامل مستضدة مقترنة بها(27, 55) كما تسهم في عملية تطور الطفيلي في مضيفه النهائي اذ يحدث تدفق لايونات الكالسيوم ومما يعد مقداحا Trigger كما هي الحال عند عملية فقدان ذيل السركاريا التي تعد اولى عمليات التمييز والتطور الى الدور البالغ لدودة *Schistosoma mansoni*، كما ان لوجود البروتين في الجزء العضوي من الجسيمة اهمية كبيرة في اثناء تطور دودة المشوكة الحبيبية وتمييز العمليات الابتدائية للنمو في الديدان المسطحة (47) فضلا عن دورها بوصفها منظمات مهمة في العلاقة بين الطفيلي والمضيف (19) . وتبدو عملية تكوين الجسيمات الكلسية متباينة اعتمادا على الصفات المميزة لكل طفيلي وموقعه التصنيفي حتى ضمن النوع الواحد فضلا عن الحالات الفسلجية والتطورية لكل طفيلي، فضلا عن كمية الكالسيوم في غذاء المضيف وعند الموقع او الموطن الطبيعي للطفيلي في داخل مضيفه باختلاف المضائف .مما يتطلب اجراء مزيد من الدراسات للكشف عن تركيبة هذه الجسيمات مع تباين الحالات المذكورة في اعلاه .



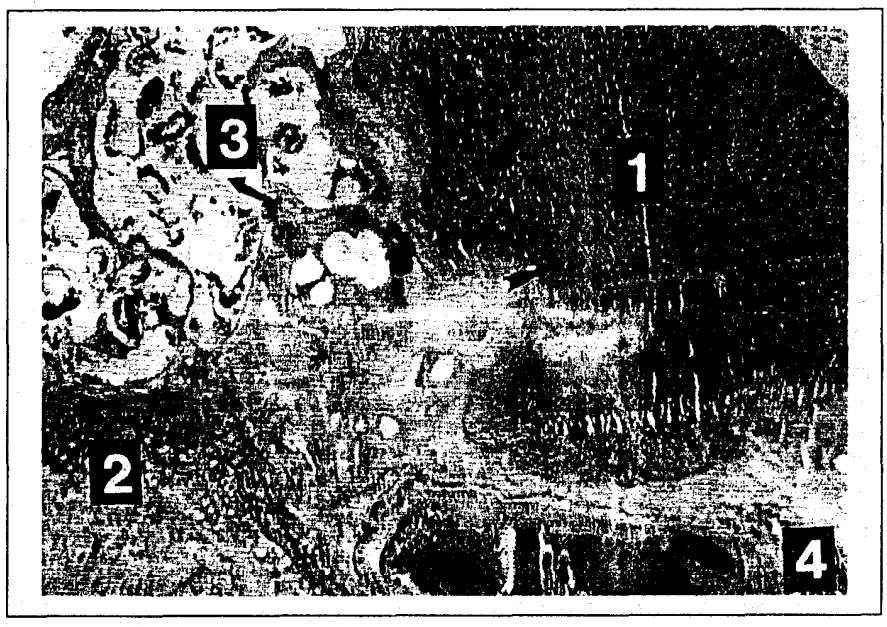
الصورة (1):تتضح فيها الجسيمات الكلسية في النسيج الحشوي الميزنكيمي (الاسهم) (10X).



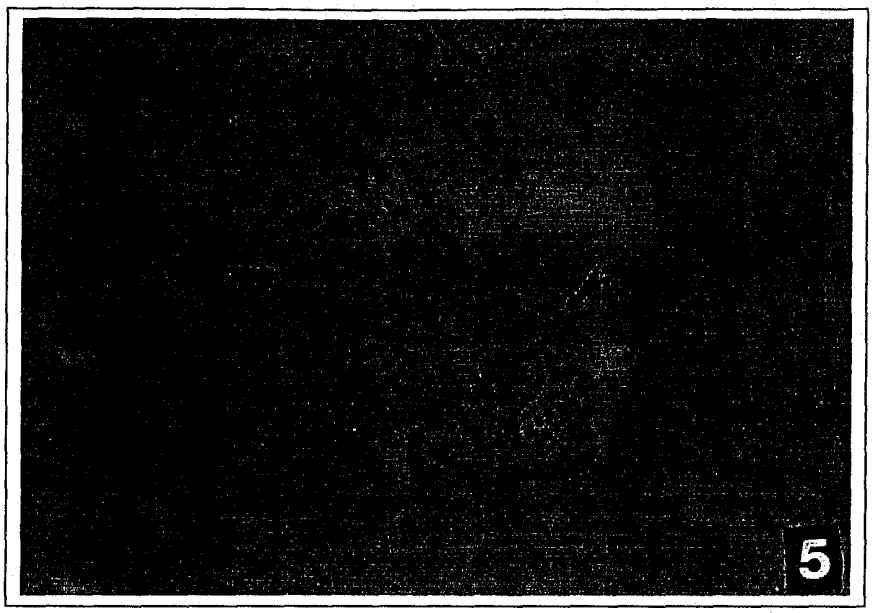
الصورة (2): تتضح فيها الجسيمات الكلسية في القنوات الابرازية (الاسهم) (10X).



الصورة (3): تتضح فيها الجسيمات الكلسية في تفرعات الردب المعوية (الاسهم) (40X).

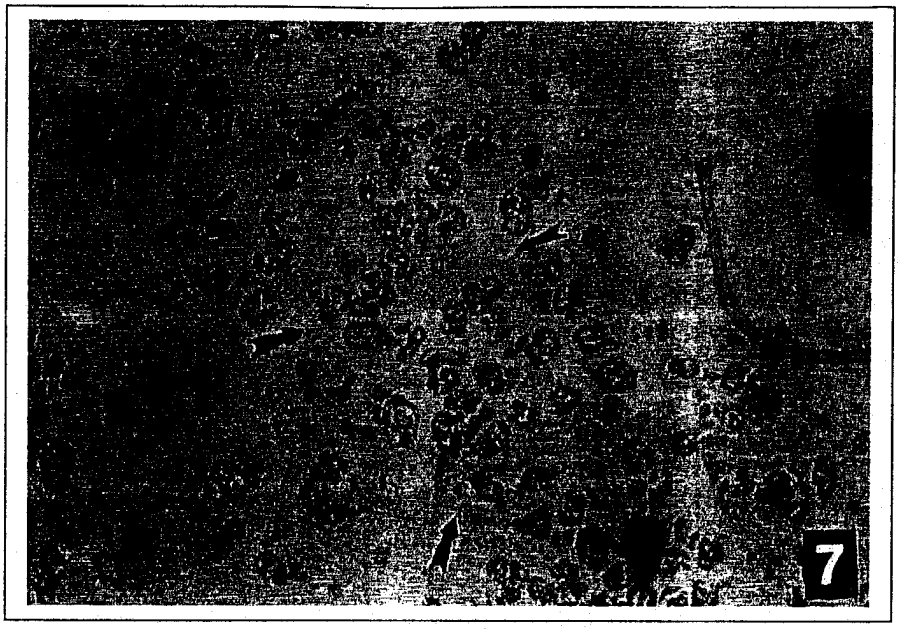


الصورة (4): تتضح فيها الجسيمات الكلسية في المحجم البطني (1) والرحم (2) والبيوض(3) (4X).



الصورة (5): تتضح فيها الجسيمات الكلسية في الخصى (الاسهم) (40X).

الصورة (6): تتضح فيها الجسيمات الكلسية في المبيض (الاسهم) (40X).



الصورة (7): تتضح فيها الجسيمات الكلسية في الغدد المحية (الاسهم) (40X).

REFERENCES

1- Roberts L. S. and Janovy J. Jr. Foundations of parasitology. 5th edition. The McGraw-Hill companies. Inc.(1996)

2- Al- Barwary S. E. Bull. End. Dis.18: 75(1978).

3- Kaplan R. M.Verterinarian.16(5):687(1994).

4- Soulsby E. J. L. Helminthes, Arthropodas and protozoa of Domesticated Animals , 7th edition, Barlliere Tindall, London, pp40-52.(1982).

5- Han J. K., Han D., Choi B. I. And Han M. L. Trop. Med. Int. Health. 1(3):367(1996).

6- Miller A. and Harley J. P. Zoology. 3rd edition WCB/McGraw-Hill. Companies, New York (1996).

7- Vargas-parada L., Merchant M. T., Williams K. and Laclette J. R.Parasitol Res, 85(2):88(1999).

8- Lowenstam H. A.Science, 211; 1126(1981).

9- Martin W. E. and Bils R. F.J. Parasitol, 50: 337(1964).

10-Erasmus D. A.J. Parasitol. 53:525(1967).

11- Chowdhury A. B., Dasgupta B. and Ray H. N. Parasitology, 52:153(1962).

12- Nieland M. L. and VonBrand T. Exp. Parasitol.24: 279 (1969).

13- الكلاك، سندس نذير حميد .اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل (2001) .

14- Simkiss K. Symp. Soc. Exp. Biol. 30:423(1976).

15- Von Brand T., Mercado T. I. , Nylen M. U. and Scott D.B.Exp. Parasitol.,9: 205(1960).

16- Von Brand T., Scott D.B., Nylen M. U. and Pugh M. H. The J. Parasitol. 50(3):54(1964).

17- Von Brand T., Scott D.B., Nylen M. U. and Pugh M. H.Exp. Parasitol16:382(1965).

18 - Von Brand T., Nylen M. U., Martin G. N., Churchwell F. K. and Stites E. Exp. Parasitol., 25:291(1969).

19- Baldwin J. L., Berntzen A. K. and Brown B. W. Exp. Parasitol. 44:190(1978).

20- Kegley L. M., Baldwin J., Brown B. W and Berntzen A. K. Exp. Parasitol.27:88(1970).

21- الحيالي، فاطمة قاسم محمد . رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل (1999).

22 - محمد، محمد صلاح الدين عبد الفرج اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل (2002) .

23- الهسنياني، جاسم محمد عبدو . رسالة ماجستر، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل (2002) .

24- Luna L. G. Manual of histological staining Methods. 3rd ., McGraw-Hill Book company, New York, 258pp (1968).

25- Smyth J. D. The physiology of cestodes. Freeman and company, San francisco (1969).

26- Cheng T. C. General parasitology. Academic press. Inc., Orland, Florida and London, pp387-444 (1986) .

27- Smyth J. D. and McManus D. P. The physiology and Biochemistry of cestodes. Cambridge University Press, pp 1-22; 60-62;114-130 (1989) .

28- Farooq R. and Farooq H. H. Indian J of Parasitol 8(2):341(1984).

29 -Von Brand T., Nylen M. U. Exp. Parasitol., 28: 566(1970).

30- Hayunga E. G. and Mackiewicz J. S. Can. J. of Zool. , 66: 790(1988).

31- Etges F. J. and Marinakis V. The J. Of Parasitol. , 77(4): 595(1991).

32- Von Brand T., Nylen M. U., Martin C and Churchwell F. K. The J. of Parasitol., 53:683(1967).

33- McCullough J. S. and Faiweather. S Parasitol. Res. 74:175(1987).

34- Swiderski Z. and Tkach V. Int. J. Parasitol. ,27(26): 635(1997).

35- محمد، شهاب احمد . اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة الموصل (1995) .

36 - Swiderski Z., Huggel H. and Schonnenberger N. Electron microscopy of calcareous corpuscle formation and their ultrastructure In the cestode Intermicropsifer madagascariensis. In: Electron microscopy-1970. Proceedings of the 7th international Congress on Electron Microscopy, Grenoble, France (Edited by J. Andre), pp. 421-422 (1970).

37- Chowdhury N. and Rycke P. H. Z. Parasitenkd 53:159(1977).

38- Pawloski I. D., Yap K. W. and Thompson R. C. A. Parasitol. Res., 74: 293(1988).

39- Mackiewicz J. S.and Ehrenpris M. B. Proc Helminthol. Soc. Wash, 47: 1(1980).

40- Slais E. S. Function morphology of cestode larvae, in: Dawens, B. (ed) Advance in Parasitology. Academic press, New York, pp369-466.(1973)
41- Birbeck N. and Thorsell W. Exper. Cell Research,33:319(1964).
42- Thorsell W. and Bjorkman N. The J. of Parasitol., 51(2):217(1965).
43- Smyth J. D. and Halton D. W. . The physiology of trematodes. 2nd edition. Cambridge University Press, London (1983).
44- Halton D. W. Parasitology57:639(1967).
45- Gupta B. C., Parshad V. R. and Guraya, S. S. Folia Parasitol., 33(2):131(1986).
46- Mattison R. G.,Hanna R. E. B. and Nizami W. A. Int. J. for Parasitol., 22: 1103(1992).
47- Rodrigues J. J. S.,Ferreira H. B.,Farias S. E. and Zaha A. Biochemical and biophysical Research Communications, 237: 451(1997).
48- Desser S. S. Can. J. Zool., 41:1055(1963).
49- Fourman J.Nature, 209: 812(1966).
50- داؤد، ايمان غانم سليمان .رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل(2001)
51- Beaver J. A. and Dobson C. Int. J. for Parasitol.,8:9(1978).
52- Saba G. H.,Arfaa F.,Farahmandian I. And Jalali H. The Journal 0f parasitology, 58(4): 712(1972).
53- Ohnishi K. and Kutsumi H. Parasitol. Res., 77: 600(1991).
54- Watiz J. A. The J. of Parasitol., 49(1): 73(1963).
55- Thompson R. C. A. and Lymbery A. G. *Echinococcus granulosus* of hydatid disease. CBA International Wallinford, Dxon, 476 pp.(1994).