المجلة العراقية للعلوم البيطرية، المجلد ٢٣، عدد إضافي ١، ٢٠٠٩ (١٠٧-١١٢)
وقائع المؤتمر العلمي الخامس، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل

إنتشار الأجسام المضادة لطفيلي المكيسات العضلية *Sarcocystis gigantea* في مضائف مختلفة في محافظة نينوى

أحلام فتحي الطائي، نادية سلطان الحيالي و محسن سعدون البدري

فرع الاحياء المجهرية، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، الموصل، العراق

الخلاصة

تم الكشف عن الخمج بطفيلي المكيسات العضلية *Sarcocystis sp.* في المضائف الحية والتي اشتملت على الضأن والمعز والابقار فضلا عن الانسان في محافظة نينوى وبواقع 100 عينة دم لكل مضيف من كلا الجنسين وباعمار مختلفة، تراوحت ما بين 6 أشهر الى 4 سنوات فاكثر للضأن والمعز والابقار وما بين 16-60 سنة للانسان. واظهرت نتائج الدراسة ان نسبة الخمج في هذه المضائف كانت 82%، 60% 45%، 26%، على التوالي. استخدمت اربعة اختبارات مصلية وهي الاليزا المحور، والتألق المناعي غير المباشر، والتلازن الدموي غير المباشر والانتشار في هلامة الاكار، للكشف عن طفيلي المكيسات العضلية. وقورنت حساسية كل منها في الكشف عن الاجسام المضادة المتخصصة لطفيلي المكيسات العضلية فكانت 100%، 86.85%، 82.1% و 43.2%، على التوالي. واظهر اختبار التألق المناعي غير المباشر والتلازن الدموي غير المباشر معايير الاجسام المضادة في مصل كل من الضأن والمعز والابقار والانسان والتي تراوحت ما بين 1 :10-1:640.

Seroprevalence of antibodies against *Sarcocystis gigantea* in different hosts in Ninevah governorate

A. F. Al-Taee, N. S. Al-Hyali and M. S. Al-Badree

Deptartment of Microbiology, College of Veterinary Medicine, University of Mosul, Mosul, Iraq

Abstract

This study included the detection of infection with *Sarcocystis sp.* in living hosts the (sheep, goats, cattle and human) in Ninevah governorate. One hundred blood samples were taken from each host type and covered various random ages for both sexes. The age range of the population of sheep, goats and cattle ranged between 6 months and 4 years while the age range for human subjects were 16-60 years. The results revealed that the rate of *Sarcocystis sp.* infection in these hosts 82% in sheep, 60% in goats and 45% in cattle, and 26% in human. Four different serological tests were used during this study included: Modified Enzyme linked Immunosorbent Assay (ELISA), Indirect Immunofluorescent Test (IFAT), Indirect Haemagglutination Test (IHAT), and Agar Gel Immunodiffusion Test. The sensitivity of each test in detecting specific antibodies for *Sarcocystis* was compared with other tests and the results were 100%, 86.85%, 82.1% and 43.2% for sheep, goats, cattle and human respectively. Variable antibody titers were found by using the IFAT and IHAT tests and they were from 1:10 to 1:640.

Available online at http://www.vetmedmosul.org/ijvs

المقدمة

يعد العالم Miescher أول من لاحظ الطفيلي عام 1843 في العضلات الهيكلية للفئران المنزلية *Mus musculus* بشكل أكياس بيضاء خيطية الشكل White thread like cyst، والناضجة منها حاوية على أعداد كبيرة من الكائنات الحية والتي عرفت بالابواغ Spores أوجسيمات ريني Rainey's corpuscles، وبقي يشار للطفيلي بأنابيب ميشر Meischer's tube لمدة عشرين عاماً، وفي عام 1865 وجد الباحث Kuhn الأنابيب نفسها في عضلات الخنازير وأطلق على مسببه *Synchytrium mieschierian* (١،٢). وفي العام 1882 أطلق الباحث Lankester على الطفيلي جنس *Sarcocystis* اذ يعني المقطع الأول (Sarco) لحم أو عضلة في

حين يدل المقطع الثاني (cyst) على كيس أو مثانة باللغة الإغريقية القديمة (٣).

وتم تفسير دورة الحياة من قبل الباحثين الألمانيين Heydorn & Rommel عام 1972 من احتياج الطفيلي إلى مضيفين لإكمال دورة الحياة، وأوضحا بان المضائف الوسطية كالأبقار مثلا يمكن ان تصاب بثلاثة أنواع من جنس *Sarcocystis* باختلاف مضائفها النهائية (الإنسان و الكلاب و القطط).

وشهدت المدة ما بعد السبعينات اهتمام وتركيز الباحثين في مختلف أنحاء العالم على الطفيلي مما نتج عن هذا اكتشاف أنواع مختلفة، منها، تصيب الطيور والزواحف واللبائن ومن ضمنها الإنسان، وسجل الطفيلي لأول مرة في العراق في عدد من الحيوانات من قبل (٤). وسجل ايضاً (٥) الخمج العضلي بطريقة هضم العضلات بالببسين في الإنسان بنسبة 0.88 % وهذه النسبة اقل مما سجلت في المانيا 3.57 % في الأنسجة العضلية للإنسان (٦)، في حين سجلت أعلى نسبة خمج عالميا في ماليزيا وبلغت 21 % (٧). وسجل الباحثون (٢) 46 حالة إصابة في تايلاند والصين والفلبيين وفيتنام وسنغافورة والهند، وفي محافظة نينوى سجلت (٨) نسبة خمج عياني 0.45 % ونسبة خمج مجهري 98.18 % في الأبقار و 12.1 % , 97.5 % نسب خمج عياني ومجهري في الضأن (٩)، وفي محافظة ديالى سجل الباحث (٥) نسب خمج عياني ومجهري 2.22%، 81 %على التوالي في الأبقار ونسب خمج عياني ومجهري على التوالي % 2.08 % , 82.98 في الضأن و 1.84% , 48.4% في المعز على التوالي. وفي استراليا بلغت نسبة الخمج العياني 6.7% في الضأن و 96.9 % نسبة الخمج المجهري بتقنية التألق المناعي غير المباشر (١٠). بينما بلغت نسب الخمج بالمسوحات المصلية بتقنية التألق المناعي غير المباشر85 % و 85.8 % و 94.8 % في الضأن (١١-١٣).

إن الاستجابة الخلوية للمضيف تتمثل بالخلايا البلعمية الكبيرة Macrophages والخلايا اللمفية Lymphocytes لوجود الطفيلي بمجرى الدم وخصوصا في أنسجة الأمعاء والدورة الدموية والتي ترافقها ظهور مفلوقات الجيل الأول. أما الخلايا أحادية النواة Monocytes فتظهر في الأسبوع الثالث من الخمج والتي قد تستمر لعدة أشهر حتى بعد اختفاء الطفيلي من مجرى الدم، ومهما كانت الاستجابة المناعية فعالة فلم يثبت لحد الآن إمكانية شفاء المضائف ذاتيا مما يدل على أن الداء يثبط المناعة (٢)، وهذا ما أكده (١٤) من أن طفيلي المكيسات العضلية يسبب تثبيطا عاما للمناعة Immunosuppressive.

وتعتمد الاستجابة المناعية على تحفيز المستضد والذي يتكون من سلسلة من البروتينات المشابهة لنوعين فقط في جميع المراحل (بويغات، اقسومات الجيل الأول والثاني وحوينات الكيس) فيما تختلف لاكثر من 82 نوعاً، كما ان البويغات والجيل الأول من الاقسومات تتشابه في اكثر من ثلث البروتينات المعروفة فضلا عن تشابه اقسومات الجيل الثاني وحوينات الكيس في ثمانية أنواع من البروتينات وان البويغات والجيل الأول من الاقسومات هما الأطوار الأكثر تحفيزا للجهاز المناعي (٢).

تهدف هذه الدراسة الى معرفة نسب انتشار الخمج بطفيلي المكيسات العضلية في الإنسان وحيوانات المزرعة (الضأن والمعز والأبقار) في محافظة نينوى باستخدام مختلف الاختبارات المصلية لتوثيق التشخيص مثل اختبار التألق المناعي غير المباشر (IFAT) Indirect Immunofluorescent Test، اختبار التلازن الدموي غير المباشر (IHAT) Indirect Haemagglutination Test، اختبار الاليزا المحور (ELISA) Enzyme Linked Immunosorbent Assay، والانتشار في هلامة الاكار Agar Gel Immunodiffusion Test وكذلك تقييم حساسية هذه الاختبارات التشخيصية.

المواد وطرائق العمل

عينات الأكياس العضلية العيانية

جمعت الأكياس العضلية العيانية من مريء الضأن المخمجة طبيعيا بالخمج العياني لطفيلي المكيسات العضلية وباعمار من ١ سنة فأكثر ومن كلا الجنسين، وذلك بفحص ٦٠٠ عينة مريء ضأن، تم الحصول عليها من مجزرة الموصل بواقع ٣ زيارات أسبوعيا، فصلت الأكياس العضلية العيانية عن الألياف العضلية للمريء بالضغط الخفيف على الحواف المجاورة للأكياس وتم رفعها بهدوء باستعمال مقص وملقط ذي نهايات مدببة ومستدقة منعا من انفجار الأكياس.

عينات المصل

جمعت 400 عينة دم من المضائف المختلفة (الضآن و المعزوالأبقارو الإنسان) عشوائياً بواقع 100 عينة لكل مضيف ومن كلا الجنسين وبأعمار مختلفة، تراوحت ما بين 6 اشهر - 4 سنوات فأكثر للضأن والمعز والأبقار وما بين 16 - 60 سنة للإنسان، سحب الدم من الوريد الوداجي للضأن والمعز والأبقار في مجزرة الموصل قبل الذبح، أما عينات دم الإنسان فتم الحصول عليها من مختبر مستشفى ابن سينا التعليمي في الموصل.سحب الدم بواقع 5-6 مل باستعمال محاقن طبية معقمة، ووضعت عينات الدم في أنابيب اختبار مرقمة سعة 10 مل، وترك الدم لمدة ساعة في درجة حرارة المختبر لكي يتخثر ثم وضع بعدها في الثلاجة وبدرجة 4 مْ لمدة 24 ساعة. نبذ الدم في جهاز الطرد المركزي بسرعة3500 دورة / دقيقة لمدة 15 دقيقة لفصل المصل،ثم سحب المصل بواسطة ماصة باستور.

وقسمت كل عينة مصل إلى أربعة أقسام بوضعها في أنابيب بلاستيكية صغيرة الحجم وتم ترقيم الأنابيب وحفظت في المجمدة عند درجة حرارة -٢٠ مْ لحين استعمالها في الاختبارات المصلية الأربعة اللاحقة (١٠).

الاختبارات المصلية

تم إجراء أربعة اختبارات مصلية على كل عينة من عينات مصل الضأن والمعز والأبقار والإنسان. وعدت عينات المصل موجبة عند إعطاءها نتيجة إيجابية لإحدى الاختبارات أو اكثر المستخدمة في الكشف عن الخمج بطفيلي المكيسات العضلية. حيث شملت اختبار الاليزا المحور: حضر المستضد من الأكياس العضلية العيانية بطريقة هضم العضلات بالببسين حسب طريقة (١٥) وتم اجراء الاختبار حسب (١٦). اختبار التألق المناعي غير المباشر: حضر المستضد من الأكياس العضلية العيانية لطفيلي *S.gigantea* المعزولة من مريء الضأن بطريقه هضم العضلات بالببسين (١٥) واجري الاختبار حسب الطريقة التي ذكرها (١٧). اختبار التلازن الدموي غير المباشر: تم إجراء اختبار التلازن الدموي غير المباشر حسب طريقة (١٨). اختبار الانتشار في هلامة الاكار اتبعت طريقة (١٩).

تقييم حساسية الاختبارات المصلية المستخدمة

تم تحديد دقة الاختبارات المصلية الاربعة المستخدمة في هذه الدراسة للكشف عن وجود الاجسام المضادة المتخصصة لطفيلي المكيسات العضلية بالاعتماد على تحديد حساسية تلك الاختبارات حسب المعادلة التالية:

$$\text{حساسية الاختبار} = \frac{\text{العينات الموجبة الكلية}}{\text{العينات الموجبة الكلية} - \text{العينات السالبة}} \times ١٠٠$$

النتائج

تشير نتائج الدراسة المسحية المصلية، أن أعلى نسبة للخمج بداء الحويصلات العضلية سجلت باستخدام اختبار الاليزا المحور في المضائف المختلفة إذ بلغت 82% في الضأن و 60% في المعز و 45% في الأبقار واخيرا 26% في الإنسان في حين اظهر اختبار الانتشار في هلامة الاكار فروقات معنوية في نسبة الخمج مقارنة بالاختبارات الأخرى إذ بلغت 25%، 37%، 22% و 8% في المضائف المذكورة اعلاه وعلى التوالي، الجدول رقم (١).

اظهرت نتائج حساسية الاختبارات المصلية وجود فروقات معنوية في حساسية هذه الاختبارات في الكشف عن الخمج، إذ بلغت نسبة الحساسية لاختبار الاليزا المحور 100 % مقارنة بالاختبارات المصلية الأخرى حيث انه اعطى اعلى نسبة ايجابية، تلاه اختبار التألق المناعي غير المباشر 86.85%، ثم اختبار التلازن الدموي غير المباشر 82.1 % فاختبار الانتشار في هلامة الاكار إذ بلغت حساسية هذا الاختبار43.2 %،الجدول رقم (٢).

الجدول (١): الخمج بطفيلي المكيسات العضلية في المضائف المختلفة بالاختبارات المصلية .

نوع الاختبار	نسبة الخمج %			
	الضأن	المعز	الأبقار	الإنسان
الاليزا المحور	%82	%60	%45	%26
التألق المناعي غير المباشر	%79	%46 *	%39	%21
التلازن الدموي غير المباشر	%69 *	%51	%32	%23
الانتشار في هلامة الاكار	••• xxx*** %25	x** %37	xx*** %22	•• xx*** 8%

* فرق معنوي عن الاليزا المحور عند مستوى احتمال P <0.05، ** P < 0.01 ، *** P<0.001. x فرق معنوي عن التألق المناعي غير المباشر عند مستوى احتمالP<0.05، xx P<0.01، xxx P<0.001. ●●فرق معنوي عن التلازن الدموي غير المباشر عند مستوى احتمال P < 0.01، ●●● P <0.001.

الجدول (٢): حساسية الاختبارات المصلية المستخدمة في تشخيص الخمج بطفيلي المكيسات العضلية في المضائف المختلفة.

نوع الاختبار	المضائف المخمجة (العدد 213)			
	الموجبة للاختبار		السالبة للاختبار	
	العدد	%	العدد	%
الاليزا المحور	213	100	0	0.0
التألق المناعي غير المباشر	185	86.85*	28	13.15
التلازن الدموي غير المباشر	175	82.1* ×	38	17.9
الانتشار في هلامة الاكار	92	43.2* ×•	121	56.8

* فرق معنوي عن اختبار الاليزا، × عن اختبار التألق المناعي غير المباشر، • عن اختبار التلازن الدموي غير المباشر عند مستوى احتمالية P<0.001.

ظهرت حوينات الكيس باستخدام اختبار التألق المناعي غير المباشر بأشكال هلالية ذوات لون اصفر براق ومحيط غامق بسبب تألق غلافه بالمقترن المضاد للعينات الموجبة للتفاعل الحاصل بين المستضدات والأجسام المضادة، مما يدل على وجود الأجسام المضادة في مصول الضأن. الجدول رقم (٣) يبين أن عدد المصول الموجبة كانت 79 من مجموع 100 عينة مصل مفحوصة وبنسبة 79% وتراوح معيار الأجسام المضادة في مصول الضأن بين 1:10-1:640، إذ كانت أكثر النماذج الموجبة 20 بمعيار 1:160 وتوزعت أعداد النماذج الموجبة الباقية على المعايير الأخرى، أما في المعز فقد بينت نتائج

اختبار التألق المناعي غير المباشر أن 46 عينة موجبة من مجموع 100 وبنسبة 46%، إذ احتوى مستوى المعيار 160:1 على أكثر عدد عينات المصول 9 بينما احتوى مستوى المعيار 20:1 على اقلها 4 وتوزعت العينات الباقية على المستويات الأخرى، كما بينت نتائج هذا الاختبار للعينات المأخوذة قبل الذبح من مصل دم الأبقار إن 39 عينة موجبة من مجموع 100 عينة مفحوصة وبنسبة 39% إذ احتوى مستوى المعيار 20:1 على اكثر عدد عينات المصول 8 بينما احتوى مستوى المعيار 320:1 على اقلها 2 وتوزعت العينات الباقية على المستويات الأخرى، في حين أظهرت نتائج اختبار التألق المناعي غير المباشر في الإنسان إن 21 عينة موجبة من مجموع 100 عينة وبنسبة 21% واحتوى مستوى المعيار 20:1 على أكثر عدد عينات المصول الموجبة 6 بينما احتوى مستوى المعيار 320:1 على اقلها وتوزعت العينات الباقية على المستويات الأخرى وقرأت النتائج بالاعتماد على السيطرة السالبة والسيطرة الموجبة، الجدول رقم (٣).

الجدول (٣): معايير الأجسام المضادة لمصول المضائف المختلفة باختبار التألق المناعي غير المباشر.

المعايير	أعداد المصول الموجبة			
	الضأن	المعز	الأبقار	الإنسان
10:1	3	6	4	4
20:1	7	4	8	6
40:1	5	8	7	3
80:1	15	6	5	2
160:1	20	9	6	2
320:1	17	7	2	1
640:1	12	6	7	3
المجموع	79	46	39	21

وبينت نتائج اختبار التلازن الدموي غير المباشر للعينات العشوائية المأخوذة من مصل الدم إن 23, 32, 51, 69 عينة موجبة من مجموع 100 عينة مفحوصة لكل من الضان والمعز والأبقار والإنسان على التوالي، فيما تراوحت معايير الأجسام المضادة بين 10:1-640:1 إذ احتوى مستوى المعيار 640:1 على اكثر عدد عينات المصول الموجبة 18، بينما احتوى مستوى المعيار 20:1 على اقلها 2 وتوزعت العينات الباقية على المستويات الأخرى في الضأن، أما في المعز فقد اظهر مستوى المعيار 10:1 اكثر عدد عينات مصول موجبة 13 بينما احتوى مستوى المعيار 80:1 على اقلها 4 وتوزعت العينات الباقية على المستويات الأخرى. بينما أظهرت نتائج هذا الاختبار على مصول الأبقار أن مستوى المعيار 640:1 قد احتوى على اكثر عينات موجبة 9 واحتوى مستوى المعيار 20:1 على اقلها 1 وتوزعت العينات الباقية على المستويات الأخرى، كما احتوى مستوى المعيار 80:1 على اكثر عدد عينات المصول الموجبة 8 في الإنسان بينما احتوى مستوى المعايير 640:1,320:1,10:1 على اقلها1. وتوزعت العينات الباقية على المستويات الأخرى، الجدول رقم (٤).

الجدول (٤): معايير الأجسام المضادة لمصول المضائف المختلفة باختبار التلازن الدموي غير المباشر.

المعايير	أعداد المصول الموجبة			
	الضأن	المعز	الأبقار	الإنسان
10:1	5	13	5	1
20:1	2	6	1	2
40:1	10	6	3	6
80:1	10	4	3	8
160:1	14	6	5	4
320:1	10	5	6	1
640:1	18	11	9	1
المجموع	69	51	32	23

المناقشة

تشير نسب الخمج بطفيلي المكيسات العضلية باختبار الاليزا المحور الى ان الخمج قد يكون متوطناً في محافظة نينوى وذو أهمية طبية وبيطرية، وقد تعزى هذه النسب العالية للخمج الى طبيعة التربية المفتوحة في المراعي لقطعان الضأن والمعز والابقار، وكثرة الكلاب والقطط المصاحبة لحيوانات المزرعة والانسان، اذ يمكن ان تصاب باكثر من نوع في الوقت نفسه ويمكن ان تعاد الاصابة بالنوع نفسه ولمرات عديدة ولا يمكن منع تكرارها، وطرح اعداد كبيرة من الاكياس البوغية من قبل المضائف النهائية والتي تكون خمجة في لحظة خروجها مع البراز ولا تحتاج الى مدة للنضوج في البيئة كباقي انواع الاكريات، فضلا عن استمرار الاصابة وطرح الاكياس البوغية التي قد تصل الى 150 مليون كيس بوغي من قبل الكلاب (٢٠)، وتتميز الاكياس البوغية بصغر حجمها 10-40 ميكروميتراً مما يسهل انتشارها بواسطة العواصف والامطار والسيول وتسهم في نقلها الى مسافات بعيدة وتلوث مصادر المياه بها مما يسبب ارتفاع نسب الخمج في المضائف الوسطية التي تسقى من مياه ضحلة او راكدة (٢١) موفرةً فرصاً دائمة لتواجد الخمج من خلال تغذيتها على لحوم الحيوانات الهالكة، فضلا عن تلويث مصادر اعلاف الحيوانات والبيئة الزراعية بشكل دائم وبالتالي نشرها لاعداد هائلة من الاكياس البوغية (٢٢). وهذا يؤكد ما أشار اليه (٢٣) من أن الانسان والمضائف النهائية يمكن ان يتعرضوا للخمج بداء الاكياس العضلية اذا تناولوا لحوم مصابة نيئة او غير مطبوخة جيدا مما يزيد من وبائية الطفيلي في البيئة وانتشاره.

إن للاختبارات المصلية كفاءة عالية وقيمة تشخيصية كبيرة وسريعة، فضلا عن استخدامها على نطاق واسع، لانها السبيل

الوحيد للكشف عن الخمج بداء الاكياس العضلية في الحيوانات الحية مقارنة بتلك الاختبارات التي تستخدم في تشخيص الخمج بعد ذبح الحيوان Post- mortem diagnosis والمعتمدة على الفحص العياني والمجهري والتي تحتاج الى وقت طويل وجهد مكثف (٢٤)، كما أن للاختبارات المصلية فائدة في تحديد الخمج المبكر كونها تكشف عن وجود الاجسام المضادة المتخصصة لقابلية الطفيلي الكبيرة بتحفيز تكاثر الخلايا اللمفية وتمايزها الى خلايا B على انتاج الـ IgMوIgG قبل تكون الاكياس العضلية في العضلات (٢٣) وهذا ما يوضح نسب الانتشار الواسع Higher prevalence (٢٤)، وتجري حديثا محاولات حول امكانية الاستفادة من الاختبارات المصلية في الكشف عن الخمج بطفيلي المكيسات العضلية في سوائل الاجنة او مصل قلب الجنين (٢٥). بينت الدراسة الحالية من خلال اختبار الاليزا المحور وجود اجسام مضادة في 82 عينة مصل دم ضأن من مجموع 100 عينة بنسبة 82% وهي مقاربة للنسبة 78.26% التي سجلها (٢ و ٩) في مدينة الموصل بنسبة 93.3%. أما الاختبار الثاني الذي تلاه هو التألق المناعي غير المباشر ذو حساسية اقل في الكشف عن نسب الخمج الحقيقية التي شخصت باختبار الاليزا المحور وبنسبة 86.85%، وقد يعود السبب الى أن هذا الاختبار يكشف عن الخمج المبكر لاعتماده على الاجسام المضادة المتكونة وخاصة الكلوبيولين المناعي نوع IgM المرافقة للاصابات الحادة او الحديثة غير المقترنة بوجود الاكياس العضلية الناضجة، كما وأن تجميد واذابة المستضد لاكثر من مرة يؤدي الى خروج سوائل حاوية على مادة اللكتين من مقدمة الحوينات مما يقلل من مساحة التفاعل، فضلا عن اختلاف ابعاده. وكانت نسبة الحساسية لاختبار التلازن الدموي غير المباشر 82.1% وتلاه اختبار الانتشار في هلامة الاكار ذو حساسية اقل 43.2% الا ان اختبار التلازن الدموي غير المباشر يعد من الاختبارات الكفوءة في الكشف عن حالات الخمج المزمن اذ يكشف عن معايير الاجسام المضادة التي ترتفع بعد 30-45 يوماً من الخمج ويصل اعلى مستوى له بعد 90 يوماً (٢٦) فالنتيجة السالبة لهذا الاختبار لايسبب في إعطاء نتيجة موجبة خاطئة بطفيلي المقوسات.

يفسر التباين في مستوى معايير الأجسام المضادة للضأن والمعز والأبقار والانسان والتي تراوحت ما بين 640:1-10:1، باختباري التألق المناعي غير المباشر والتلازن الدموي غير المباشر، إذ إن معيار 1 :10 يعد معنويا في الكشف عن داء الأكياس العضلية باختبار التألق المناعي غير المباشر حيث تم التأكد من وجود الإصابة عيانيا في المضائف المفحوصة، ان معايير الاجسام المضادة الاقل من 1:80 واطئة المستوى وتدل على قلة الاجسام المضادة في مصل الدم والذي قد يعزى هذا الى التعرض لاصابات سابقةPrevious infection بطفيلي المكيسات العضلية (٢٧)، في حين تشير النسب العالية للحالات الموجبة بمعايير 640:1-160:1 الى أن اغلب الحيوانات كانت في بداية او نهاية الطور الحاد للخمج (٢٦) او تعرض الحيوانات للخمجات المتكررة بالطفيلي. ومن الجدير بالذكر ان هناك علاقة بين مستوى الاجسام المضادة وحجم الجرعة من الاكياس البوغية المتناولة من قبل الحيوان من جهة وبين المدة الزمنية لخمج الحيوان من جهة اخرى (٢٨).

المصادر

1. Levine ND. The taxonomy of *Sarcocystis* (protozoa, Apicomplexa) species. J Parasitol. 1986;72:372-382.
2. Dubey JP, Speer DA and Fayer R. Sarcocystosis of Animals and Man. CRC Press;Boca Raton, Florida. 1989:1-215.
3. Kalyakin VN and Zasukhin DN. Distribution of *Sarcocystis* (Protozoa:Sporozoa) in vertebrates. Folia Parasitol 1975;22:289-307.
4. Al-Sadi HI, Hayatee ZG and Al-Janabi BM. A comparative histopathological survay of sarcosporidiosis in animal and man:A preliminary report. Iraqi J Vet Med. 1978;2:73-86.

٥. الطائي، مجيد حمود حسين. دراسة في وبائية داء الاكياس الصنوبرية في الانسان وحيونات المزرعة في محافظة ديالى. اطروحة دكتوراه، كلية الطب البيطري، جامعة بغداد، ٢٠٠٢، بغداد، العراق.

6. Greve E. Sarcosporidiosis- an overlooked zoonosis. Man as intermediate and final host, Dan Med Bull 1985, 32:228.
7. Mehrotra R, Bisht D, Singh PA, Gupta SC and Gupta RK. Diagnosis of human *Sarcocystis* infection from biopsies of the skeletal muscle. Pathology. 1996;28:281-282.

٨. حسن، منال حمادي. دراسة حدوث داء الحويصلات الصنوبرية في الابقار في مدينة الموصل. رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، ١٩٩٨، الموصل، العراق.

٩. الحيالي، نادية سلطان. دراسة حدوث داء الحويصلات الصنوبرية في الضآن في مدينة الموصل. رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، ١٩٩٨، الموصل، العراق.

10. Odonoghue PJ and Ford GE. The prevalence and intensity of *Sarcocystis spp*. infections in sheep. Aust VetJ 1986;63:273-278.
11. Arru E, Cosseddu AM and Tarantini S. *Sarcocystis spp.* in sheep. Att Soc Ital Sci Vet. 1978;31:754.
12. Diez-Banos P. Diagnosis of *Sarcocystis* infection of sheep by indirect immunofluorscence. An Fac Vet Leon 1978;24:47-55.
13. Roscher B. Suitability of serological methods immunofluorescence and indirect haemagglutination for detecting *Sarcocystis* infection in sheep. Inaug Diss Univ Munchen. 1980;34:41.
14. Uggla A, Hilali M and Lovgren K. Serological responses in *Sarcocystis cruzi* infected calves challenged with *Toxoplasma gondii*. Res Vet Sci. 1987;43:127-129.
15. Collins GH and Charleston AG. Studies on *Sarcocystis species*:A species infecting dogs and goats, development in goats. N Z Vet J. 1979;27:260-262.
16. Tadros W, Hazelhoff W and Laarman JJ. The detection of circulating antibodies against *Sarcocystis* in human and bovine sera by the Enzyme-Linked Immunosorbent assay (ElISA) technique. Acta Leidensia. 1979;47:53-63.
17. Goldman M. Fluorescent antibody methods. 3rd ed. Academic Press, New York, London .1968:P. 158.
18. Leguia C and Herbert IV. The prevalence of *Sarcocystis spp.* in dogs, foxes and sheep and *Toxoplasma gondii* and the use of the indirect haemagglutination reaction in serodiagnosis. Res Vet Sci. 1979;27:390-391.
19. Granstrom DE, Ridley RK, Baoan Y, Gershwin LJ, Nesbitt PM and Wempe LA. Type-I hypersensitivity as a component of eosinophilic myositis (muscular Sarcocystosis) in cattle. Am J Vet Res. 1989;50(4):571-574.

٢٠. الدليمي، جواد كاظم علي. دراسة في وبائية داء الحويصلات الصنوبرية في الاغنام في مدينة بغداد. رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري، جامعة بغداد، ١٩٩٢، بغداد، العراق.

21. Caldow GL, Gidlow JR and Schock A. Clinical, Pathological and epidemiological findings in three outbreaks of ovine protozoan myeloencephalitis. Vet Rec. 2000;146(1):7-10.
22. Gillis KD, Mackay RJ, Yowell CA, Levy Jk, Greiner EC, Dame JB, Cheadle MA, Hernandez J and Massey ET. Naturally occuring *Sarcocystis* infection in domestic cats (*Felis catus*). Int J Parasitol. 2003;33:877-883.
23. Frenkel JK. Sarcosporidiosis In:Protozoal disease, edition by Herbert M G 1999:618-622.
24. Abo- Shehada MN. Age variations in the prevalence of Sarcocystosis in sheep and goats from northern and central Jordan. Preventive Vet Med. 1996;27:135-140.
25. Fayer R. *Sarcocystis spp.* in human infections. Clinical Microbio. l2004;(17)4:894-902.
26. Pereira A and Bermejo M. Prevalence of *Sarcocystis* cyst in pigs and sheep in Spain. Vet Parasitol. 1988;27:353-355.
27. Pamphlett R and Odonoghue P. *Sarcocystis* infection of human muscle. Aust. NZ J Med. 1990;20:705-707.
28. Nedjari I, Jungmann R and Hiepe T. Immunological studies into experimentally induced *Sarcocystis bovicanis* in cattle, using indirect fluorescent antibody test (IFAT). Monstshefte Veterinarmedizin. 1967;31:946-947.