CORE
Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk
Provided by Directory of Open Access Journals

المجلة العراقية للعلوم البيطرية، المجلد ٢٣، العدد ٢، ٢٠٠٩ (١١٥-١١٩)

تشخيص مسببات التهاب المفاصل القيحي في الأغنام في الموصل، العراق

سامح هدايت ارسلان، مدركة محمود حسن وقاسم جميل خليل

فرع الطب الباطني والوقائي، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، الموصل، العراق

(الاستلام ٢١ نيسان ٢٠٠٨؛ القبول ٢٠ أيار ٢٠٠٩)

الخلاصة

درست نسبة انتشار التهاب المفصل القيحي في (100) من الأغنام ومن كلا الجنسين وبأعمار مختلفة. اذ سحب السائل الزليلي من مفصل الحيوانات التي ظهرت عليها علامات سريرية كالعرج وعدم القدرة على المشي وقلة الوزن وفقدان الشهية. اجريت الفحوصات الفيزيائية والزرع الجرثومي للسائل الزليلي الذي كان عكرا مائلا للخضرة لوجود القيح فيه. اعطى تجلط المايوسين للسائل الزليلي تبايناً ملحوظا في درجة تجلطه وإرتفاع في تقدير عدد كريات الدم البيضاء مع زيادة ملحوظة في عدد العدلات وقلة الخلايا اللمفاوية ووحيدات النواة. سادت افراد النوع *Streptococuss dysagalactiae* وبنسبة (61.1%) واعطت افراد النوعين *Arcanobacterium pyogenes* و *Pseudomonos aeruginosa* أقل نسبة بلغت (5.5%). كما اظهرت الانواع المعزولة حساسية عالية تجاه المضاد الحيوي المستخدم Ciprofloxacin. وتعد الدراسة اول محاولة لعزل الجراثيم من مفاصل الاغنام في الموصل – العراق.

Diagnosis of causes of suppurative arthritis in sheep in Mosul, Iraq

S. H. Arslan, M. M. H. Al-Jammly and Q. J. Khaleel

Department of Internal and Preventive Medicine, College of Veterinary Medicine, University of Mosul, Mosul, Iraq

Abstract

The prevalence of suppurative arthritis in one hundred sheep from both sexes and different ages were studied. Aspiration of synovial fluid from knee joint of animals showed signs of lameness with reluctant to move in addition to decrease in the body weight and loss of appetite. Physical and bacterial examination of the synovial fluid was revealed green color, turbid and containing pus. Mucin clot showed difference in degree of clotting, and increased number in leukocyte, neutrophile but decreased in lymophocytes and monocyte. The result showed that *Streptococcus dysagalactiae* was predominate 61.1% while *Arcanobacterium pyogenes* and *Pseudomonas aeruginosa* were the less 5.5%, also the result showed that all the strains were more sensitive to the Ciprofloxacin. This study is considered to be the first attempt to isolate bacteria from Sheep joints in Mosul-Iraq.

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

المقدمة

من الأمراض الشائعة التي تصيب الحيوانات عامة والأغنام خاصة هي إلتهابات المفاصل والتي تتميز بوجود العرج وعدم القدرة على المشي فضلا عن فقدان الوزن مع وجود ألم موضعي وحرارة وورم في منطقة المفصل المصاب وفي هذه الحالات يصاب مفصل واحد وأحياناً أخرى يصاب أكثر من مفصل ويسمى بـ Polyarthritis (١) ان العديد من العوامل تساهم في إحداث المرض منها عوامل فيزيائية كالرطوبة أو

ميكانيكية كالكدمات أو نتيجة عوامل ممرضة تساهم فيها العديد من الجراثيم والفيروسات (٢).

يأخذ إلتهاب المفصل شكلين إما أن يكون حاداً يبدأ بإلتهاب جرثومي وتظهر الإصابة عادة بالغشاء الزليلي وقد يغطي سطح المفصل ويؤدي الى إحداث ترسب الألياف في المنطقة أما النوع الثاني فيكون مزمناً حيث تتكون طبقات من الأنسجة الجسمية حول المفصل ثم تبدأ بالتليف ويتمثل هذا في إلتهاب المفصل العظمي (٣). السبب الرئيسي لحدوث إلتهاب المفصل هو دخول الجراثيم الى الجسم عن طريق الخدوش في الجلد أو قد تحدث الإصابة في الحملان خلال الولادة حيث تنتقل الجراثيم عن طريق الحبل السري أو عن طريق الجروح التي تحدث في الإذن أو الذيل وأحياناً خلال عملية الخصي أو خلال عملية جز الصوف وهناك العديد من الجراثيم التي تساهم في إحداث إلتهابات المفصل وأهم هذه الأنواع هي جرثومة *Erysipelothrix rhusiopthiae* حيث تمتاز هذه الجرثومة بمقاومتها للظروف الخارجية وبإمكانها البقاء لفترات طويلة في التربة (٤).

ويمكن تقسيم إلتهاب المفصل إعتماداً على سبب الإصابة الى:

١- إلتهاب مفصل إنتاني

يحدث نتيجة الإصابة بعدد من الجراثيم والفيروسات التي قد تصيب مفصلاً واحداً أو عدة مفاصل (١) وقد يكون دخول المسبب المرضي إما عن طريق الدم أو عن طريق تجرثمه حيث تدخل الجراثيم عن طريق الجروح والخدوش الموجودة على سطح المفصل وأحياناً أخرى تدخل الجراثيم وخاصة في الحملان عن طريق الحبل السري (٤). إذ أن معظم هذه المسببات المرضية تتواجد بصورة طبيعية في المحيط الخارجي مثل الجراثيم العنقودية والقولونية والسبحية (٥) وعند توفر الظروف الملائمة لها مثل جز الصوف أو التسويق في ظروف غير جيدة تزداد إحتمالية حدوث الإصابة وخاصة في فصل الشتاء والربيع وعند حدوث الإصابة يحصل توسع في أغشية المفصل وزيادة في كمية السائل الزليلي وتعكره وتقيحه مع قلة اللزوجة وزيادة أعداد كريات الدم البيضاء فيه (٦). وتبدأ إستجابة الغشاء الزليلي للإلتهاب بتكوين الأوعية الزليلية وزيادتها مما يؤدي الى تكوين غشاء وعائي ليفي يمتد الى السطوح المفصلية ويخترق الغضاريف ويحصل ضخامة لمحفظة المفصل وتغيير الخلايا السطحية للغضروف وبالتالي تنخرها (٦).

ويمكن تقسيم إلتهاب المفصل الانتاني الى قسمين:

أ. إلتهاب المفصل القيحي

ويتسبب عن أنواع عديدة من الجراثيم المولدة للقيح مثل *Strept.dysagalactiae* و *Staph.aureus* و *Arcanobacterium pyogenes* و *Corynebacterium pseudotuberculosis* و *Fusobacteriam necrophorus* (٧) حيث يلاحظ في هذا النوع وجود ورم في المفصل ويؤدي الى إنفجار المحفظة في الحالات الشديدة وخروج قيح أخضر مؤدياً الى إنتقال الإصابة الى العقد اللمفية المجاورة مما يجعل المرض أكثر خطورة على الحيوان (٣).

ب. إلتهاب المفصل غير القيحي

يحدث نتيجة الإصابة ببعض الجراثيم غير مولدة للقيح مثل جراثيم *Erysipelothrix rhusiopthiae* و *Chlamydia pecorum* و *Histophilus ovis* و *E.coli* و *Mycoplasma spp.* و *Haemophilus spp.* (٢). ويتميز بوجود ترسب لليفين ووجود ورم في المفصل وإحمرار وزيادة حرارته وألم شديد عند الجس فضلاً عن تثخن النسيج حول المفصل.

٢- التهاب المفصل العظمي

يحصل تنكس Degeneration في المفصل حيث يصيب بشكل رئيس الغضاريف المفصلية وللمرض اسباب عديدة منها النقص الغذائي (فيتامين A، كالسيوم، نحاس) او التسمم بعدد من المواد اللاعضوية مثل الزنك (٤).

٣- التهاب المفصل الكلومي

يحصل نتيجة تشقق وتقرحات للمفصل واحيانا كسر في داخله بسبب الكدمات الخارجية (٣).

ونظراً لعدم وجود دراسات واسعة عن هذا الموضوع فقد أجريت هذه الدراسة للتعرف على أهم المسببات والتغييرات الحاصلة على السائل الزليلي فضلا عن إستجابة الجراثيم للمضادات الحيوية.

المواد وطرائق العمل

تم فحص (١٠٠) رأساً من الأغنام ومن كلا الجنسين من مناطق مختلفة من مدينة الموصل والتي كانت تعاني من العرج سريرياً ومن الأعراض الأخرى المرافقة للعرج كعدم القدرة على المشي أو الإستلقاء على الأرض فضلا عن قلة الشهية ونقصان في الوزن ووجود الألم وورم في المنطقة فضلا عن ارتفاع درجة الحرارة وإحمرار المنطقة ولوحظ في الفحص الموضعي تثخن وورم بالانسجة المحيطة.

سحب السائل الزليلي وبمعدل ١ مل بطريقة معقمة من مفصل الركبة وقسم الى جزئين وضع احدهما في انبوبة حاوية على مانع تخثر لغرض عد كريات الدم البيضاء ووضع الجزء الآخر في انبوبة معقمة فارغة لغرض التلقيح الجرثومي وإجراء الفحوصات الفيزياوية والتي شملت اللون والعكارة والقوام (٨). نقل جزء من السائل الزليلي مباشرة الى وسط المرق المغذي ووضع في الحاضنة في درجة ٣٧°م ولمدة ٢٤ ساعة بعد ذلك نقل إلى الأوساط الزرعية الملائمة والمتمثلة بوسط أكار الدم وأكار ماكونكي ووسط الأكار المغذي الإعتيادي وحضنت بدرجة ٣٧°م ولمدة ٢٤ ساعة وبوجود CO_2 ثم نقلت المستعمرات على الأوساط الزرعية الإنتخابية كوسط هويل ووسط المانتول ووسط ادور ومن ثم أجريت الفحوصات

الكيموحيوية على العزلات لغرض تصنيفها وتحديد نوع الجراثيم وأخيراً أجري للعزلات إختبار الحساسية للمضادات الحيوية (٩،١٠).

كما تم إجراء إختبار تجلط المايوسين إذ تم خلال هذا الإختبار معرفة كمية المايوسين الموجودة في السائل الزليلي فضلا عن تحديد لزوجة السائل الزليلي ويتم ذلك بوضع جزء واحد من السائل الزليلي في إنبوبة إختبار ثم اضيف إليه ٤ أجزاء من حامض الخليك الثلجي (7N) ومزجت جيداً بوساطة قضيب زجاجي ثم ترك المزيج لمدة ساعة في درجة حرارة الغرفة وقرأت النتيجة كما يلي: جيد عندما يكون التجلط قوياً ولزجاً ويكون ضعيفاً عندما يكون التجلط هش وسهل التفكك (١١،١٢). اما بالنسبة للعد الكلي والتفريقي لكريات الدم البيضاء في السائل الزليلي فقد تم اجراء هذا الاختبار طبقا لما ذكره (٩،١٢).

النتائج

أن عدد الأغنام المصابة بإلتهاب المفاصل القيحي ١٨% أما الأغنام غير المصابة بإلتهاب المفاصل القيحي فقد كان ٨٢%. تم تقسيم الأغنام المصابة حسب العمر الى مجموعتين، الأولى تمثل الحملان والثانية الأغنام البالغة ويبين الجدول (١) أعداد الأغنام البالغة والحملان وكذلك نسبة الإصابة في كل منها.

جدول ١: النسبة المئوية لإصابة الأغنام حسب العمر.

الأغنام	السليمة	المصابة	%
عدد الأغنام البالغة	70	15	21.4
عدد الحملان	30	3	10
المجموع	100	18	

تمثلت العلامات السرسرية الظاهرة على الحيوان بالعرج وألم في المفصل فضلا عن تورمه وإرتفاع درجة حرارته والميل الى الجلوس على الأرض مصحوبا بقلة الشهية مع فقدان الوزن.

وبينت نتائج فحص السائل الزليلي تعكره وتغير لونه إذ كان في معظم الحالات مائل الى اللون الأخضر وقلة لزوجته. أما نتائج فحص المايوسين فقد تباينت ما بين جيد ووسط وضعيف ويتضح ذلك من الجدول (٢).

جدول ٢: النسب المئوية لإختبار تجلط المايوسين في الحيوانات المصابة.

الدرجة	عدد الحالات	%
جيد	2	11.1
وسط	4	22.2
ضعيف	12	66.1
المجموع	18	100

أما فيما يخص عد كريات الدم البيض في السائل الزليلي فقد أظهرت زيادة ملحوظة مقارنة بالعدد الطبيعي لها، أما بالنسبة للعد التفريقي لكريات الدم البيض فقد لوحظ وجود زيادة في عدد العدلات وعلى العكس من ذلك فقد إنخفضت نسبة وحيدة النواة كما في الجدول (٣).

جدول ٣: العد الكلي والتفريقي لكريات الدم البيض في السائل الزليلي.

العد الكلي لكريات الدم البيضاء	1653.91
العدلات	19.47%
الخلايا اللمفاوية	10.42%
وحيدة النواة	9.57%

أما نتائج الزرع الجرثومي فقد أظهرت جراثيم *Streptrcoccus dysagalactiae* أعلى نسبة إذ شكلت 61% في حين شكلت كل من جراثيم *Arcanobacterium pyogenes* مع جراثيم *Pseudomonas* أقل نسبة وكانت تمثل 5.5% وكما في الجدول (4).

جدول ٤: النسب المئوية لتواجد الجراثيم المسببة لإلتهاب المفاصل القيحي في الأغنام.

الأنواع الجرثومية	عدد العزلات	النسبة المئوية %
Strept. dysagalactiae	11	61
Staph. aureus	8	44
Staph. epidermidies	6	33
Micrococcus spp.	3	16.6
Escherichia coli	3	16.6
Strept. pyogenes	3	16.6
Proteus spp.	2	11.1
Arcanobacterium pyogenes	1	5.5
Pseudomonas aeruginosa	1	5.5

الإختبارات الكيموحيوية

كانت نتائج الاختبارات الشكلية والكيموحيوية التي اجريت على العزلات مطابقة لما ورد في أنظمة التشخيص المعتمدة (١٣)، وكما في الجدول (٥).

إختبار الحساسية

تم خلال الدراسة إستخدام عدد من المضادات الحيوية للعزلات وأظهر المضاد الحيوي الـ Ciprofloxacin أكثر فعالية من المضادات الأخرى وكما في الجدول (٦).

جدول ٥: الإختبارات الكيموحيوية للأنواع الجرثومية المعزولة

الأنواع الجرثومية	انتاج انزيم الكاتليز	انتاج انزيم الاوكسيديز	الاندول	المثيل الأحمر	فوكس بروسكر	السترات	نوع تحليل الدم	وجود الحركة	انتاج انزيم اليوريز
Strept. dysagalactiae	−	-	/	/	/	/	α	-	/
Staph. aureus	+	-	/	/	+	/	β	-	d
Staph. epidermidies	+	-	/	/	d	/	α	-	-
Micrococcus spp.	+	+	/	/	/	/	d	/	/
Escherichia coli	-	-	+	+	-	/	d	+	-
Strept. pyogenes	-	-	/	/	-	/	β	-	/
Proteus spp.	+	-	-	+	-	+	d	+	+
Arcanobacterium pyogenes	-	-	/	/	/	/	β	-	+
Pseudomonas aeruginosa	+	+	-	-	-	+	d	+	+

(+) موجبة الإختبار، (−) سالبة الإختبار، (/) لم يجرى الإختبار، (d) متغير.

جدول ٦ : النسب المئوية لحساسية ومقاومة العزلات للمضادات الحيوية المستخدمة في الدراسة.

المضادات الحيوية	*Staph. spp.*		*Ps. aeruginosa*		*Strept. spp.*		*E.coli*		*Proteus. spp.*	
	S	R	S	R	S	R	S	R	S	R
Cefotaxine	3	11	0	1	2	12	2	1	1	1
Cephalothin	1	13	0	1	3	11	0	3	0	2
Ciprofloxacin	14	0	1	0	14	0	3	0	2	0
Gentamycin	5	9	1	0	4	10	3	0	2	0
Rifadin	2	12	0	1	2	12	3	0	2	0

اجري الاختبار حسب عدد العزلات لكل نوع من الجراثيم، (S) حساس Sensitive، (R) مقاوم Resistance

المناقشة

أظهرت نتائج الدراسة إصابة عدد من الأغنام بإلتهاب المفصل القيحي ويبين ذلك أن الأغنام كغيرها من الحيوانات تتعرض الى الإصابة بإلتهاب المفصل القيحي وهذا الإلتهاب لا يقل أهمية عن أنواع الإلتهابات المفصلية التي تحدث في الأغنام وتتفق نتائج سابقة (١٤) حيث عزل أنواع أخرى من الجراثيم فضلا عن الـ Mycoplasma كما أظهرت النتائج أن نسبة إصابة الأغنام البالغة كانت 21.4% والحملان 10% وهي ليست بالقليلة مقارنة بالأعداد التي كانت ضمن الدراسة وهذا يدل على أن للحملان إستعداد للتعرض للإصابة أكثر من الأغنام البالغة وقد يعود السبب الى قلة مقاومة هذه الأعمار الصغيرة للظروف الخارجية التي تتعرض إليها بإعتبار أن أحد مسببات المرض هو الظروف البيئية المحيطة بالقطيع حيث ينتشر المرض في الشتاء والربيع (١٥). وقد كانت نتائج الدراسة متفقة مع الدراسة (١٦) التي أجريت على الحملان في بريطانيا إلا أنها أقل من نتائج الباحث (١٧) وأكثر من النتائج في أستراليا (١%) (١٨). أما الحيوانات البالغة فقد كانت نسبة الإصابة بها 21.4 وهي أعلى مما سجله الباحث (١٥). وقد يعود السبب في إختلاف نتائج الدراسة الحالية عن النتائج الأخرى الى الظروف البيئية التي تتعرض لها هذه الحيوانات كالتلوث أو كنتيجة عدم أخذها كمية كافية من اللبأ (١٩).

لوحظ العديد من العلامات السريرية في الحيوانات وتمثلت بالعرج وألم في المفصل مع إرتفاع درجة الحرارة وميل الحيوان الى الجلوس على الأرض فضلا عن قلة الوزن وكانت جميع هذه العلامات مطابقة لما سبق (١٧) حيث أن معظم الحيوانات التي تم جمع العينات منها كانت تتجول في مناطق تكثر فيها البرك والمياه الراكدة مما يؤدي ذلك الى تشقق المناطق الجلدية المتواجدة في القدم ويؤدي ذلك الى حدوث تعفن في الظلف وقد تؤدي هذه الحالات في بعض الأحيان الى

صعود الإصابة الى القدم وحدوث إلتهاب المفصل (٢٠). أوضحت النتائج بأن السائل الزليلي قد تغير لونه الى الأخضر مع قلة في لزوجته وهذا دليل على حدوث الإلتهاب وبذلك جاءت النتائج مطابقة لما سبق (١١). أما تجلط المايوسين فقد تراوحت النتائج ما بين جيد وحسنا وضعيف وبذلك تكون النتائج مطابقة لما سبق (٦). ولوحظ إرتفاع أعداد العدلات وقلة أعداد الخلايا اللمفاوية ووحيدة النواة وكانت النتائج مطابقة مع دراسة الباحث (٨) حيث أوضح بأنه في إلتهابات المفاصل الناتجة عن الإصابات البكتيرية ترتفع نسبة العدلات وتقل أنواع الخلايا الأخرى المتواجدة في الدم.

أوضح الزرع الجرثومي بأن أعلى نسبة كانت لجراثيم المولدة للقيح *Streptococcus dysagdaetiae* 61.1% في حين أقل نسبة كانت لجراثيم *Arcanobacterium pyogenes* وجراثيم *Pseudomonas aeruginosa* حيث أعطيا نسبة تقدر بـ 5.5% وبذلك تكون النتائج مطابقة لنتائج أخرى (٦،١). تعد *Streptococcus dysagalactiae* من الجراثيم الكروية الموجبة لصبغة كرام ولها دور مهم في إحداث الإلتهابات القيحية للمفاصل فضلاً عن أمراض أخرى كإلتهابات الضرع وقد أحدثت هذه الجرثومة عدة هلاكات في الحملان في بريطانيا و يمكن أن تتداخل مع جراثيم قيحية أخرى تحدث إلتهاب المفاصل في كبار الحيوانات وقد يكون السبب هو أن قابلية الجرثومة على العيش في المناطق الرطبة كالقش كما أنها تعيش في الصوف وأحياناً أخرى في أجزاء خالية منه، فضلاً عما تملكه الجرثومة من جدار خلوي غني بالمادة البروتينية التي تزيد من فوعتها حيث تعمل على تورم المفصل نتيجة لما تفرزه من مواد قيحية تتجمع فيه تؤدي الى تورمه كما تنتشر الإصابة الى أنسجة الجسم الأخرى كالقلب (٢٠).

وتعد *Arcanobacterium pyogenes* من الجراثيم العصوية المتعددة الأشكال الموجبة لصبغة كرام وتحدث إلتهاب المفاصل القيحي في الأغنام والماعز وتدخل الجسم عن طريق الكدمات أو الجروح الخارجية وتعمل بعد ذلك خراجات في المفاصل مما يؤدي ذلك الى إرتفاع درجة حرارة المفصل مع تورمه وعرج الحيوان (٢١). أوضحت النتائج بأن أكثر مضاد حيوي أثر في الجراثيم القيحية هو Ciprofloxacin حيث يعد من المضادات واسعة الطيف (٢٢) حيث أنه يعمل على تثبيط فعالية الأنزيم DNA ase وبذلك تكون الدراسة مخالفة لكل من الباحثين (٦ و١٤) وقد يعود السبب الى إختلاف نوعية المضادات الحيوية المستخدمة هذا فضلاً عن إختلاف الأنواع الجرثومية المعزولة.

الشكر والتقدير

تم دعم البحث من قبل كلية الطب البيطري-جامعة الموصل.

المصادر

1. Robson S. Bacterial arthritis in lambs, www.dpi.nsw.gov.au/-data/ assests. ٢٠٠٧.
2. Wolf CB. Diagnosis and treatment approaches to common foot condition in sheep. www.ivis.org. ٢٠٠٦.
3. Jones TG, Hunt RD, Kine NNW. Veterinary pathology, ٦th edition, New York, ١٩٩٧; pp.٩٣٣-٩٣٩.
4. Pugh DG, Sheep and goat medicine. Philadelphia: Sauders, ٢٠٠٢ pp. ٢٣٦-٢٤٤.
5. Songer JC, Post KW. Veterinary Microbiology Bacterial and Fungal Agent on animal disese, phileadelphia:Saunders ٢٠٠٥ pp. ٣٣٢,٣٠٥.
6. Nazaal A R, Abdulla FA , Al-Judi AM. Bacterial, cytological and biochemical study of arthritis in sheep and goat – Iraq J.V.M, ٢٠٠٥; ٢٩:٩٣-١٠٠.
7. Rodostitis OM, Blood DC, Gay CC , Hinch cliff KW. Veterinary medicine a text book of disease of cattle, sheep, pig, goats and horses, ٤th edition. W.B. Saunders Company Ltd, London. ٢٠٠٠; pp. -٥٧٧ ٥٦٦.
8. Fubini SL ,Dunchar NG. Farm animal surgery, Saunders an imprint of Elsevier publishing, Philadelphia. ٢٠٠٤; pp. ٣٣٠-٣٣١.
9. Coles EH. Veterinary clinical pathology, ٣rd edition, W.B Saunder Company, Philadelphia. ١٩٨٠; pp. ٣٤٨-٣٥٤.
10. Ertas HB, Kilic A, Ozbey G and Muz A. Isolation of Arcanobacterium (Actinomyces) pyogenes from Abscessed cattle kidney and Identification by PCR, Turk J. Vet. Anim,. Sci. 2005 ; 29:455-459.
11. Williams W. Synovial Fluid. www.clt.astate.edu/wwilliam/cls-١٥٢١-Synovial-fluid.htm.٢٠٠١.
12. Dacie, J.V and Lewis, S.M. Practical Haematology Longman 6th ed. Churchill Livingston publ. 1984; pp22-49.
13. Koneman EW, Allen SD, Janda WM, Schreckenberger PC, Winn WC. Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology ٥th ed. Lippincott – Raben publishers. Philadelphia – ١٩٩٧; pp. ١٣٢-١٣٤.
14. Kwantes LJ, Harby HA. Caprine mycoplasmal arthritis in the Sultanate of Oman. Small Rum Res. ١٩٩٥; ١٦(٣) : ٢٨٧-٢٨٩.
15. Ollerenshow N. Liveslock health – suppurative arthritis in sheep. www.dpi-qld.gov.au/sheep/٨٥٢٥.html ٢٠٠٥.
16. Clements AC, Mellor DJ, Fitzpatric JL. Reporting of sheep lameness condition to veterinarians in the Scottish borders. Vet Rec. ٢٠٠٢; ١٥٠(٢٦) : ٨١٥-٨١٦.
17. Baird G. Streptococcus dysgalactiae arthritis in lambs. www.sac.ac.uk/mainrep/pdfs/Sahwarthritis Lamls. ٢٠٠٦.
18. Moir D. Sheep Arthritis. www.agric-wa.gov.au/pls/portal٣٠/docs. ٢٠٠٥.
19. رحيمة ماجد شيال. دراسة وبائية لمرض تعفن الظلف في الأغنام في منطقة الموصل. رسالة ماجستير. كلية الطب البيطري، جامعة الموصل ١٩٨٩.
20. Angus K. Arthritis in lambs and sheep. Inparactice. ١٩٩١; ١٣(٥): ٢٠٤-٢٠٧.
21. Carter GR,Wise DJ. Essential of Veterinary bacteriology and Mycology. ٦th edition, BlackWell, Virginia, ٢٠٠٤; pp ١٨٣-١٨٥.
22. Brooks G, Butel J, Morses. Medical microbiology. 21ed, Lebanon, 1998,pp.235-240.