

التقييم الخلوي للمسحات الأنفية من الأغنام المظهرة لألتهاب الأنف في مدينة الموصل

كرم هاشم الملاح^١، أحمد صبحي علي^٢، علا قاسم محمد^٢ و زهراء مؤيد عبد الرحمن^٢

^١ فرع الأمراض وأمراض الدواجن، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل، ^٢ طبيب بيطري، قطاع خاص، الموصل، العراق

(الإستلام ٢٤ كانون الثاني ٢٠١٨؛ القبول ١٢ آذار ٢٠١٨)

الخلاصة

تم أخذ مسحات أنفية من 28 حالة من الأغنام البالغة الواردة الى المستشفى التعليمي لكلية الطب البيطري / جامعة الموصل والتي أظهرت الإفرازات الأنفية من النوع المصلي أو المخاطي القحي وتم فرشها على شرائح زجاجية و تلوينها بملون كيمزا وفحصت بالعدسة المغمورة بالزيت لإجراء التقييم الخلوي لهذه الإفرازات، تم إجراء العد الخلوي وإيجاد النسب المئوية ومعدلاتها وتمت مقارنة هذه المعدلات بين نوعي الإفرازات الأنفية لإيجاد الفروقات المعنوية باستخدام إختبار تحليل التباين أحادي المسار و دنكن عند مستوى معنوية $P \leq 0.05$. أظهرت النتائج وجود الخلايا الظهارية المبطننة للتجويف الأنفي، العدلات، الحمضات، القعدات، الخلايا للمفية، الخلية وحيدة النواة وكريات الدم الحمر بالنسب 29.63%، 14.42%، 13.83%، 0.29%، 14.58%، 5.79% و 20.23% على التوالي في عينات النضحة الأنفية المصلية وبالنسب 30.02%، 1.96%، 26.65%، 0.54%، 17.58%، 6.21% و 16.84% على التوالي في عينات الإفرازات الأنفية المخاطية القححية، وأظهر التحليل الأحصائي إرتفاعاً معنوياً في معدل النسب المئوية للعدلات عند عينات الإفرازات المخاطية القححية عن مثيلاتها في الإفرازات المصلية. أستنتج من الدراسة الحالية أن معظم حالات ألتهاب الأنف في الأغنام كانت ذات طبيعة خمجية التهابية أكثر من كونها أرجية.

Cellular assessment of nasal swabs from sheep showing rhinitis in Mosul city

K.H. Al-Mallah , A.S. Ali, A.K. Mohammad and Z.M. Abdul Rahman

Department of Pathology and Poultry Diseases, College of Veterinary Medicine, University of Mosul, Mosul, Iraq

Abstract

Nasal swabs were obtained from 28 adult sheep attended to teaching hospital belong to the College of Veterinary Medicine, University of Mosul, which showed rhinitis with serous or mucopurulent nasal discharge. Smears were made on clean glass slides, stained with giemsa and examined by oil immersed lens for cellular assessment. Cells have been counted, percentages and averages then calculated for each type of cells, a statistical comparison of average values have been made between samples of the two types of nasal discharges to identify the significant differences using one way analysis of variance and Dunkan tests at $P \leq 0.05$. The results showed presence of epithelial cells lining nasal cavity, neutrophils, eosinophils, basophils, lymphocytes, monocytes and red blood cells at percentages 29.63%, 14.42%, 13.83%, 0.29%, 14.58%, 5.79% and 20.23% respectively at serous nasal discharge samples and at percentages 30.02%, 26.65%, 1.96%, 0.54%, 17.58%, 6.21% and 16.84% respectively at mucopurulent nasal discharge samples. Statistical analysis demonstrated a significant elevation in percentage ratio of neutrophils at mucopurulent exudate than serous exudate. We concluded from the current study that most cases of rhinitis examined in sheep had an infectious nature rather than allergic.

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

المقدمة

وقد تكون مسبباته فايروسية، جرثومية، فطرية طفيلية، أرجية، فيزيائية أو كيميائية كما أنه غالباً ما يصنف حسب نوع النضحة الناتجة منه والتي قد تكون مصلية أو مخاطية أو قححية أو نزفية (١). إن ألتهاب الأنف يعني التهاب الغشاء المخاطي المبطن

يعد التهاب الأنف Rhinitis من الأمراض الشائعة في الأغنام والماشية العراقية ويصنف من أمراض الجهاز التنفسي العلوي

للمجهر الضوئي نوع Kruss ألماني المنشأ وصورت باستخدام الكاميرا الرقمية نوع Sony يابانية المنشأ. تم عد الخلايا في عشرة أحياز مجهرية أختيرت عشوائياً وباعتماد طريقة الحركة المتعرجة zig-zag method (١٥) وصنفت الى خلاياظهارية، عدلات، قعدات، حمضات، لمفيات، وحيدة النواة وكريات الدم الحمر ولاحقاً تم إيجاد النسب المئوية لكل من هذه الخلايا. استخدم البرنامج الاحصائي SAS Statistical Analysis System لتحليل قيم النسب المئوية باستخدام اختبار تحليل التباين أحادي المسار وإيجاد الفروق المعنوية باستخدام اختبار دنكن تحت مستوى معنوية $P \leq 0.05$ (١٦).

النتائج

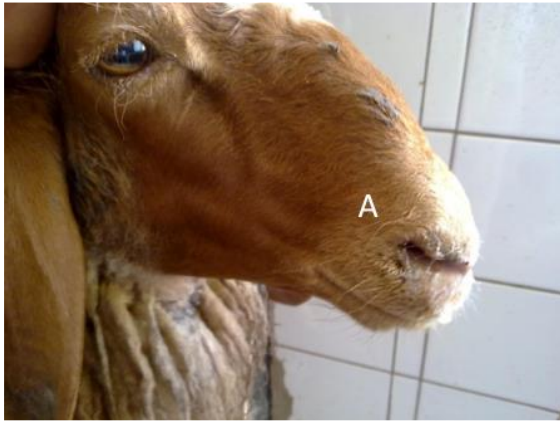
أظهر الفحص العياني أن خمسة عشر حالة من مجموع ثمانية وعشرون حالة كانت تظهر إفرازات أنفية مصلية تميزت بكونها صافية وشفافة ذات قوام مائي قليل للزوج مع وجود الرغبة في بعض الحالات، الشكلين (٢ و ٣). في حين أظهرت الحيوانات الثلاثة عشر الأخرى إفرازات أنفية مخاطية قيحية تميزت بكونها معتمة Opaque غير شفافة ذات لون أبيض أو أصفر مخضر، تخينة القوام تحتوي بعضها على آثار النزف البسيط وتترك بعضها قشوراً يابسة من النضح على المنخرين والخطم، الشكلين (٤ و ٥).

شملت أنواع الخلايا التي تم تمييزها الخلايا الظهارية المبطنة للتجويف الأنفي والممرات الهوائية التنفسية بمعدل ٢٩,٦٣٪ في النضحة المصلية و ٣٠,٢٪ في النضحة المخاطية القيحية وشملت نوعين هما الخلايا الظهارية العمودية المهذبة Ciliated columnar epithelium والخلايا الكأسية Goblet cells الأشكال (٦ و ٧ و ٨). الخلايا العدلة لوحظت في الحالات المفحوصة بمعدل ١٤,٤٢٪ في النضحة المصلية و ٢٦,٦٥٪ في النضحة المخاطية القيحية، الشكلين (٩ و ١٠). بينما لوحظت الخلية الحمضة بمعدل ١٣,٨٣٪ في النضحة المصلية و ١,٩٦٪ في النضحة المخاطية القيحية، الشكل (١١). الخلية القعدة لوحظت بمعدل ٢٩,٢٩٪ في النضحة المصلية و ٠,٥٤٪ في النضحة المخاطية القيحية، وسجلت الخلايا اللمفية بمعدل ١٤,٥٨٪ في النضحة المصلية و ١٧,٥٨٪ في النضحة المخاطية القيحية. ظهرت الخلية وحيدة النواة بمعدل ٥,٧٪ في عينات النضحة المصلية و ٦,٢١٪ في النضحة المخاطية القيحية، الشكل (١٢). أما كريات الدم الحمر فقد لوحظت بمعدل ٢٠,٢٪ في النضحة المصلية و ١٦,٨٤٪ في النضحة المخاطية القيحية، الشكل (١٣). لم يظهر التحليل الأحصائي فروقاً معنوية في معدلات الخلايا المحسوبة بين الحالات المظهرة للنضحة المصلية والحالات المظهرة للنضحة المخاطية القيحية سوى في معدل النسبة المؤية للعدلات الذي أظهر تفاوتاً معنوياً عند النضحة المخاطية القيحية عن معدلها في النضحة المصلية، الجدول (١).

للتجويف الأنفي وغالباً ما يمتد هذا الإلتهاب ليشمل الغشاء المخاطي المبطن للجيوب الأنفية Rhinosinusitis والذي يمتاز سريرياً بوجود الإفرازات الأنفية (٢)، ويلعب العامل المسبب دوراً رئيسياً في تحديد نوع هذا الإلتهاب والأفات المتعلقة به حيث يرتبط ألتهاب الأنف النزلي Catarrhal Rhinitis بالأصابة ببرقات ذبابة النعغ *Oestrus ovis* (١) كما يرتبط التهاب الأنف الفيحي Purulent rhinitis ببعض الأصابات الجرثومية كجراثيم الزوائف *Pseudomonas* (٣) بينما تسبب جراثيم السالمونيلا أريزونا *Salmonella Arizona* التهاب الأنف التكاثري المزمن (٤) وتسبب جراثيم الباستوريلا القتالة *Pasteurella multocida* التهاب الأنف الضموري Atrophic rhinitis في والخنازير مع جراثيم العصيات القولونية (٥) وتحدث جراثيم البورديتيلا المنتنة للقصبات *Bordetella bronchiseptica* ألتهاب الأنف الضموري في الأغنام (٦) وجراثيم الليستيريا *Listeria encephalitis* التهاب الأنف النزلي الذي قد يرافق التهاب الدماغ في الأغنام (٧). وتسبب بعض الممرضات اللانمطية مثل طحالب *Pythium insidiosum* الشبيهة بالفطريات Fungus like algae التهاب الأنف الورمي الحبيبي (٨) والذي قد تحدثه أيضاً بعض الفطريات مثل *Candidio blastomycosis* (٢). ويسبب التهاب الأنف من قبل الفايروسات كفايروس الحلا الضائي 2-Ovine herpes virus (٩) والفايروس المخلاوي التنفسي Respiratory syncytial virus (١٠) كما قد يرافق حدوث جذري الأغنام والأكتيميا المعديّة وطاعون المجترات الصغيرة والحمّة القلاعية واللسان الأزرق (١١). إن السبب في حدوث ألتهاب الأنف قد يكون أرجياً بسبب فرط الحساسية ضد العديد من المستضدات والذي يعرف بألتهاب الأنف الأرجي Allergic rhinitis (١٢). إن التحليل الخلوي لمكونات الإفرازات الأنفية يمكن أن يوفر معلومات مهمة تساعد في توضيح التغيرات المرضية الفسلجية عند تعرض الممرات الهوائية التنفسية لأي إصابة وكذلك في تقييم الاستجابة للعلاج عن طريق الحصول على عينات ودراسة محتوياتها من الخلايا الظهارية والألتهايبية لتمييز إصابة الأنف سواء كانت تركيبية structural خمجية infectious أو أرجية allergic (١٣). ولعدم وجود دراسة محلية مشابهة لتقييم المكونات الخلوية في النضح الأنفي في الأغنام تقرر إجراء هذه الدراسة للتعرف على أنواع الخلايا ونسبها المئوية ومقارنتها بين أنواع الإفرازات الأنفية في الأغنام المصابة بالتهاب الأنف في مدينة الموصل.

المواد وطرائق العمل

تم أخذ المسحات الأنفية من ٢٨ حالة من الأغنام البالغة الواردة للمستشفى التعليمي التابع لكلية الطب البيطري / جامعة الموصل للفترة من ٢٠١٣/١٢/١ الى ٢٠١٣/٣/١، التي أظهرت علامات ألتهاب الأنف سريرياً وبأستخدام مسحات قطنية نظيفة. الشكل (١)، وشرائح زجاجية ثبتت بعدها بالميثانول المطلق ولونت بملون كيمزا (١٤) و فحصت باستخدام العدسة الزيتية



الشكل ٢: نعجة مع إفرازات أنفية مصلية طفيفة ثنائية الجانب (A).



الشكل ٣: كبش مع إفرازات أنفية مصلية كثيفة مع رغوة من المنخرين (A).



الشكل ٤: كبش مع إفرازات أنفية مخاطية قيحية ثنائية الجانب (A).

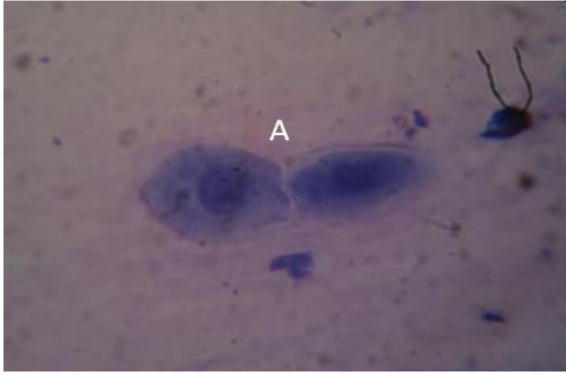
جدول ١: يبين الفروق في معدلات النسب المئوية لكل نوع من الخلايا في كل من النضحة المصلية والنضحة المخاطية القيحية للأغنام المظهرة لالتهاب الأنف

| نوع الخلية % | النضحة المصلية | النضحة المخاطية القيحية |
|----------------------|----------------|-------------------------|
| الخلايا الظهارية | 13.31 ± 29.63 | 30.02 ± 16.24 |
| الخلايا العدلة | 14.42 ± 8.20 | 26.65 ± 14.46 |
| الخلايا الحمضة | 13.83 ± 23.04 | 1.96 ± 1.69 |
| الخلايا القعدة | 0.29 ± 0.56 | 0.54 ± 1.02 |
| الخلايا اللمفية | 14.58 ± 6.57 | 17.58 ± 12.60 |
| الخلايا وحيدة النواة | 5.79 ± 5.87 | 6.21 ± 4.93 |
| كريات الدم الحمر | 20.23 ± 14.28 | 16.84 ± 10.76 |

العدد الكلي للعينات = 28 عينة، عدد العينات المظهرة للنضحة المصلية = 15، عدد العينات المظهرة للنضحة المخاطية القيحية = 13، القيم معبر عنها بالمعدل ± الانحراف القياسي، الأحرف المختلفة أفقياً تعني فرقاً معنوياً عند مستوى معنوية (P ≤ 0.05)، التفوق يكون للحرف A يليه B وهكذا.



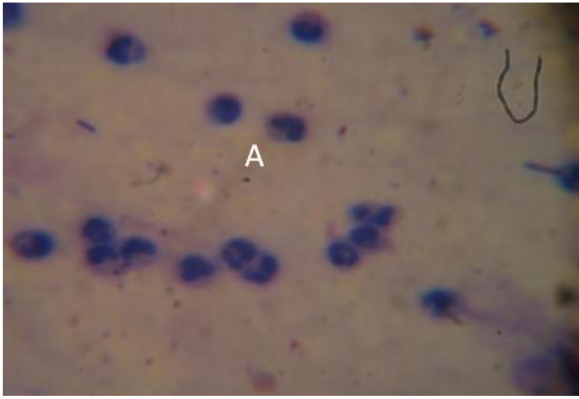
الشكل ١: صورة توضح كيفية أخذ المسحة من الإفرازات الأنفية باستخدام المسحات القطنية.



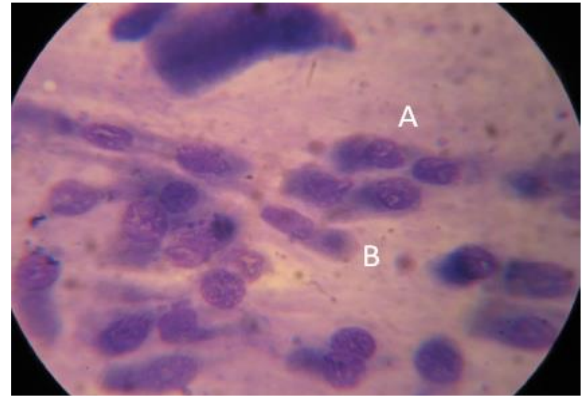
الشكل ٨: صورة مجهرية لمسحة أنفية من الأغنام توضح خليتين كاسيتين متوسفنتين (A). مصبوعة بصبغة كيمزا، قوة التكبير X١٦٠٠.



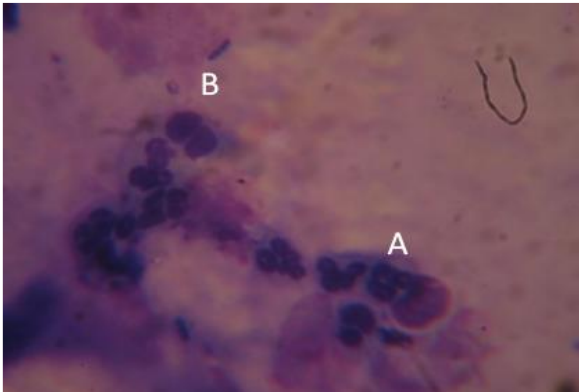
الشكل ٥: كبش مع أفرزات أنفية مخاطية قححية ثنائية الجانب ومتببسة على الجلد حول المنخرين بشكل قشور (A).



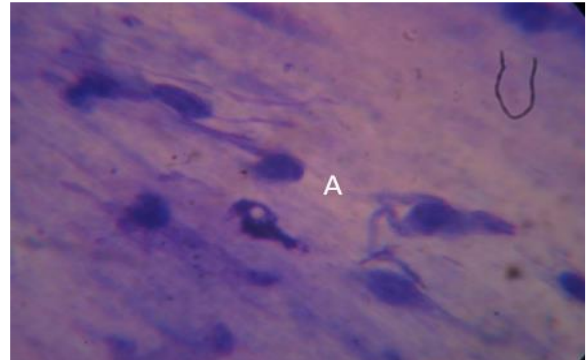
الشكل ٩: صورة مجهرية لمسحة أنفية من الأغنام توضح أعداداً من الخلايا العذلة المرتشحة (A). مصبوعة بصبغة كيمزا، قوة التكبير X٨٥٠.



الشكل ٦: صورة مجهرية لمسحة أنفية من الأغنام توضح أعداداً من الخلايا الظهارية المتوسفة والمتضمنة خلايا ظهارية مستطيلة (A) وخلايا كأسية (B). مصبوعة بصبغة كيمزا، قوة التكبير X٨٥٠.



الشكل ١٠: صورة مجهرية لمسحة أنفية من الأغنام توضح كتلة من الخلايا العذلة المرتشحة (A) وخلية لمفية في طور الانقسام (B). مصبوعة بصبغة كيمزا، قوة التكبير X١٢٥٠.



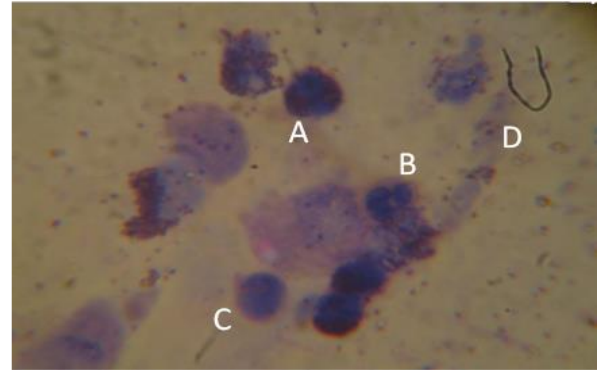
الشكل (٧) : صورة مجهرية لمسحة أنفية من الأغنام توضح أعداداً من الخلايا الظهارية المتوسفة والمتخثرة بعضها لا يزال يحتفظ بالأهداب (A). مصبوعة بصبغة كيمزا، قوة التكبير X١٢٥٠.

المناقشة

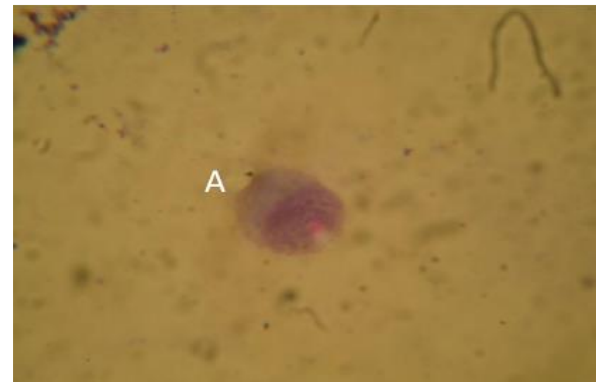
من نتائج الدراسة تم تمييز نوعين من النضج الأنفي هما النضجة المصلية والنضجة المخاطية القيحية بالاعتماد على الفحص العياني حيث أن وجود الإفرازات الأنفية يعتبر من العلامات السريرية الرئيسية لحالات التهاب الأنف والجيوب الأنفية فضلاً عن بعض التهابات الجهاز التنفسي العلوي وأن التهاب الأنف والجيوب الأنفية يصنف مرضياً بالاعتماد على نوع النضجة الأنفية إلى التهاب الأنف المصلي والنزلي والقيحي والليفي والورمي الحبيبي فضلاً عن الأنواع المختلطة كالنضج المخاطي القيحي (٢). وأكد الباحث نفسه أن معظم حالات التهاب الأنف المعدي في الأغنام والماعز تسجل بسبب الإصابة بجراثيم الباستوريلا القتالة أو الممانهايميا الحالة للدم *Mannheimia haemolytica* وأن الأفة تتراوح من التهاب مصلي بسيط إلى التهاب مخاطي قيحي وكذلك الإصابة ببرقات ذبابة النغف *Oestrus ovis* تؤدي إلى التهاب الأنف والجيوب المخاطي القيحي وأنها من أكثر مسببات التهاب الأنف في الأغنام.

وذكر الباحثون (١) أن التهاب الأنف عموماً يتميز بالنضج المصلي في المراحل الابتدائية *Initial stage* وأنه يتميز نسيجياً بالتورم الخلوي الحاد وفقدان الأهداب للظهارة المهديّة وزيادة إفرازات الخلايا الكأسية وأن هذا النضج يتميز بكونه خفيف القوام شفاف ويحتوي على أعداد قليلة من خلايا الدم البيض *leukocytes* والخلايا الظهارية بينما يتطور خلال ساعات أو عدة أيام إلى النوع المخاطي *Catarrhal* أو القيحي بفعل الإصابة الجرثومية وأرتشاح أعداد كبيرة من خلايا الدم البيض وتوسع الخلايا الظهارية. لقد أظهر الفحص المجهرى للمسحات الأنفية وجود العديد من المكونات الخلوية صنفت أساساً إلى الخلايا الظهارية والعدلات والحمضات والقعدات واللمفيات ووحيدة النواة، وهذا يشابه التصنيف المتبع لدى الباحثون (١٧) فضلاً عن كريات الدم الحمر وأظهرت نتائج الدراسة وجود العديد من الخلايا المتحللة في النضجة الأنفية وهو يطابق ما ذكره الباحثون (١٨).

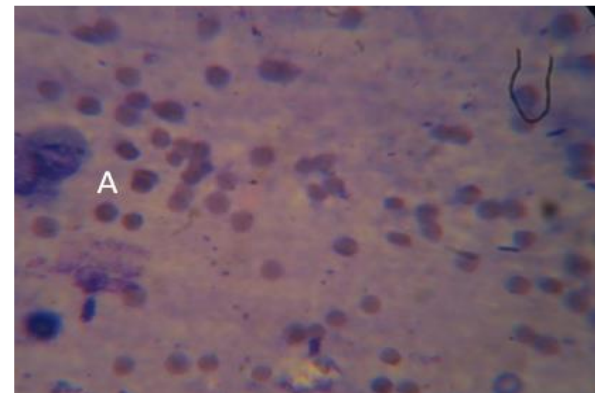
لقد بينت نتائج الدراسة عدم وجود فروق معنوية في معدل النسب المئوية للخلايا الظهارية بين النضجة المصلية والنضجة المخاطية القيحية وكذلك لم يلاحظ وجود فروق معنوية في معدلات كل من الحمضات والقعدات واللمفيات والخلايا ووحيدة النواة وكريات الدم الحمر بين النضجة المصلية والنضجة المخاطية القيحية وهذا لا يتفق مع ما أورده الباحثان (١) بأن أعداد الخلايا الظهارية والخلايا البيض تكون قليلة العدد في النضجة المصلية مقارنة بالنضجة القيحية. في حين أظهرت النتائج تفوقاً معنوياً في معدل النسب المئوية للعدلات عند النضجة المخاطية القيحية عن معدلها في النضجة المصلية وهذا بدوره يتفق مع (١) وكذلك مع ما أورده الباحثون (١٩) من أن زيادة العدلات في المسحات الأنفية تتناسب طردياً مع شدة العملية الالتهابية في الغشاء المخاطي للأنف والجيوب الأنفية، لقد أظهرت نتائج الدراسة أن ارتفاع معدل الحمضات عند النضجة



الشكل ١١: صورة مجهرية لمسحة أنفية من الأغنام توضح الخلايا الحمضة (A) والخلية العدلة (B) والخلايا اللمفية (C) وخلايا متكسة (D). صبغة كيمزا، قوة التكبير ١٢٥٠ X.



الشكل ١٢: صورة مجهرية لمسحة أنفية من الأغنام توضح الخلية ووحيدة النواة (A). مصبوغة بصبغة كيمزا، قوة التكبير ١٦٠٠ X.



الشكل ١٣: صورة مجهرية لمسحة أنفية من الأغنام توضح كريات الدم الحمر (A). مصبوغة بصبغة كيمزا، قوة التكبير ٨٥٠ X.

8. Santurio JM, Argenta JS, Schwendler SE, Caralheiro AS, Pereira DI, Zanette RA, Alves SH, Dutra V, Silva MC, Arruda LP, Nakazato L, Clodel EM. Granulomatous rhinitis associated with pythium insidiosum infection in sheep. Vet Rec. 2008;163:276-277.
9. Hong Li, Donal OT, Okjin K, Lindsay Oaks J, Crawford TB. Malignant Catarrhal fever - like disease in sheep after intranasal inoculation with ovine herpesvirus - 2. J Microbiol. 2004;42(12):5558-5564.
10. Evermann JF, Liggitt HD, Parish SM, Ward AC, Leamaster BR. Properties of a respiratory syncytial virus isolated from a sheep with rhinitis. Amer J Vet Res. 1985;46 (4):947-951.
11. Radostits OM, Gay CC, Blood DC, Hinchcliff KW. Veterinary medicine: A textbook of the diseases of cattle, sheep, pigs, goats and horses. 9th Ed. W.B. Saunders Company Ltd. 2000.
12. Lidwien AM, Hooveld M, van der Sman-de Beer F, Opstal-van Winden AW, Beekhuizen J, Wouters IM, Yzermans CJ, Heederik D. Air pollution from livestock farms, and asthma, Allergic rhinitis and COPD among neighboring residents. Environment. 2013;71(2):134.
13. Miman MC, Vzun O, Gurses I, Kuku I, Ozturan O, Akarcay M. The sensitivity of nasal eosinophilia in allergic rhinitis. Eur Arch Otorhinolaryngol. 2007;264:1013-1018.
14. Miri S, Farid R, Akbari H, Amin R. Prevalence of allergic rhinitis and nasal smear eosinophilia in 11 to 15 year-old children in shiraz. Pediatr Allergy Immunol. 2006;17:519-523.
15. Lee HS, Majima Y, Sakakura Y, Shinogi J, Kawaguchi S, Kim BW. Quantitative cytology of nasal secretions under various conditions. Laryngoscope. 1993;103:533-537.
16. Burning JL, Kintz BL. Computational handbook of Statistics. Scot foresman co, Glenview, Illinois. 2nd Ed. 1997:18.
17. Canakcioglu S, Tahamiler R, Gkioukxel S. Evaluation of nasal cytology in subject with chronic rhinitis: A 7 year study. Otolaryngology. 2008;15(6):106-116.
18. Lee HS, Majima Y, Sakakura Y, Kim BW. A technique for quantitative cytology of nasal secretions. Eur Arch otorhinolaryngol. 1991;248:406-408.
19. Kutluhan A, Akdeniz H, Kaya Z, Kiroglu F, Kiris M, Ugras S. The treatment duration of acute maxillary sinusitis: How long should it be, A nasal smear controlled study. Rhinol. 2002;40:198-202.
20. Saitoh T, Kusunoki T, Yao T, Kawanol K, Kojima , Miyahara K , Onodal J, Yokoil H, Katsuhisa I. Relation between epithelial damage or basement membrane thickness and eosinophilic infiltration in nasal polyps with chronic Rhinosinusitis. Rhinol. 2009;47:275-279.

المصلية عما هو عليه في النضحة المخاطية القيجية لم يصل الى تسجيل فرق معنوي بسبب ارتفاع نسبة هذه الخلايا في حالات معدودة فقط تعطي إشارة أن حدوث التهاب الأنف الأرجي في هذه الحالات بالاعتماد على ما ذكره الباحث (١٢) من أن ارتفاع أعداد الحمضات في المسحات الأنفية هو دلالة على حدوث التهاب الأنف الأرجي. إن ارتفاع معدلات الخلايا العذلة في النضحة المخاطية القيجية بوصفها أكثر إزماناً وشدة من المصلية في دراستنا الحالية قد يتفق مع ما ذكره الباحثون (٢٠) من أن التهاب الأنف والجيوب المزمن يتميز بتراكم أعداد كبيرة من العذلات في الغشاء المخاطي والأفرازات الأنفية بسبب تحفيز جزيئات الالتصاق Adhesion molecules في الخلايا البطانية للأوعية الدموية والناجمة بسبب إفراز الأنترلوكين-١ Interleukin-1 وزيادة إفراز الأنترلوكين-٨ الجاذب للعذلات من قبل الخلايا الظهارية والعذلات الأخرى الموجودة في منطقة الألتهاب.

المصادر

1. Caswell J, Williams K. Respiratory system. Maxie MG. Pathology of domestic animals. 5th ed. Saunders Elseiver. London. Vol 3, 2007;pp:532-533.
2. Lopez A. Respiratory system. McGavin MD , Zachary JF. Pathologic basis of veterinary disease. 4th ed. Elseiver. China. 2007;pp:475-481.
3. Watson PJ, Jiru X, Watabe M, Moore JE. Purulent rhinitis and otitis caused by Pseudomonas aeruginosa in sheep showered with contaminated shower wash. Vet Rec. 2003;153(23):704-707.
4. Meehan LT, Brogden KA, Courtney C, Cutlip RC, Lehmkuhl HD. Chronic proliferative Rhinitis associated with Salmonella arizona in sheep. Vet Pathol. 1992; 29:556-559.
5. Lax AJ, Chanter N. Cloning of toxin gene from *pasturella multocida* and its role in atrophic rhinitis. J Gen Microbiol. 1990;136(1):81-87.
6. Krametter R, Hassan J, Mayrhofer E, Baumgranter W. Atrophic rhinitis in sheep in Australia. Vet Rec. 2004; 154(1):147-148.
7. Olafson P. Listerella Encephalitis (Circling Disease) of sheep, cattle and goats. Cornell Veterinarian. 1940;30:141-150.