المجلة العراقية للعلوم البيطرية، المجلد ٢٣، عدد إضافي ١، ٢٠٠٩ (١٩٣-١٩٨)
وقائع المؤتمر العلمي الخامس، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل

دراسة نسيجية وشكلية قياسية مقارنة لمخاطية المنطقة البوابية في منفحة الأغنام والماعز المحلية

عمار غانم محمد الحائك

فرع التشريح، كلية الطب لبيطري، جامعة الموصل، الموصل، العراق

الخلاصة

استخدمت في هذه الدراسة عشرة عينات منفحة لذكور الأغنام العواسية وعدد مماثل من العينات لذكور الماعز الأسود لإجراء مقارنة نسيجية وشكلية قياسية للتراكيب المختلفة في مخاطية المنطقة البوابية لكلا النوعين من الحيوانات. أظهرت النتائج ازدياد عمق الوهدات المعدية وامتداد الغدد البوابية وسمك عضلة المخاطية بالاتجاه القاصي للمنطقة البوابية لكلا النوعين من الحيوانات وهذا يفسر ازدياد السمك الكلي لمخاطية الجزء القاصي من المعدة البوابية في الأغنام والماعز. كما أظهرت النتائج أن معدلات ارتفاع خلايا كل من الظهارة السطحية والوهدات المعدية والغدد البوابية كانت في الماعز أعلى مما هي عليه في الأغنام بصورة عامة. تبين أن نسبة الغدد البوابية أعلى من نسبة الوهدات المعدية في الأجزاء الثلاثة من المنطقة البوابية ولكلا النوعين من الحيوانات وهذا يدل على وجود بعض الوهدات المعدية التي تفتح عليها أكثر من غدة بوابية.

Comparative histological and morphometrical study on the mucosa of pylorus in the abomasum of local sheep and goat

A. G. ALhaaik

Department of Anatomy, College of Veterinary Medicine, University of Mosul, Mosul, Iraq

Abstract

Ten abomasal specimens were taken from male awasi sheep as well as from the male black bucks slaughtered at Mosul slaughter house. Comparative histological and morphometrical studies were carried out on the mucosa of pyloric region of both animals. The depth of gastric pits, the extension of pyloric glands and the thickness of muscularis mucosa were progressively increased distally in both animals, the results is a steady increase in the total thickness of the mucosa proximo – distally in both of studied species. It was noticed that the average heights of surface epithelial cells, the pits lining cells and the pyloric glandular cells o f the goat were more than their counterpart cells of sheep. It was also observed that the number of glands were relatively higher than the number of gastric pits in the definite surface area which indicates that some pits may receive more than one gland in both of the studied species.

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

المقدمة

تتألف معدة المجترات ومن ضمنها الأغنام والماعز من أربعة أجزاء، تسمى الأجزاء الثلاثة الأولى بالمعدة الأمامية forestomach وهي الكرش والقلنسوة والقبة وهي مبطنة بظهارة غير غدية (ظهارة مطبقة حرشفية متقرنة)، في حين يسمى الجزء الرابع بالمعدة الغدية glandular stomach وهي المنفحة وتبطن بظهارة عمودية بسيطة (١-٣). توصف المنفحة بأنها أنبوب متوسع يشبه شكل الكيس عند امتلائها بالطعام ويحتوي غشائها المخاطي على طيات طولية كما توجد انخفاضات كثيرة وصغيرة في مخاطية المنفحة تسمى بالوهدات المعدية gastric pits والتي تنفتح على قواعدها الغدد المعدية المتواجدة في الصفحة اللبادية (٤،٥). تقسم المنفحة اعتمادا على طبيعة الغدد والوهدات المعدية إلى ثلاثة أقسام (الفؤادية، القاعية والبوابية)

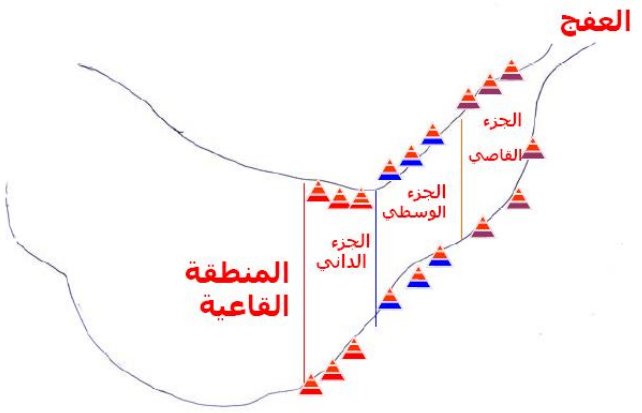
حيث تشكل المنطقة البوابية الجزء القاصي من المنفحة والقريبة من العفج (٤،٢). تتميز وهدات المنطقة البوابية بأنها عميقة وتنفتح عليها غدد ملتوية ومتفرعة وان معظم إفرازاتها هي من المواد المخاطية (٢،١). أجريت عدة دراسات نسيجية على منفحة المجترات ومنها الأغنام والماعز بصورة عامة ولكنها لم تتعمق في دراسة القياسات المجهرية المختلفة للتراكيب النسيجية المختلفة للمنطقة البوابية، لذا اجري هذا البحث لدراسة مدى امتداد الوهدات المعدية داخل المخاطية وعمق الغدد البوابية وحجومها وكثافتها في الأجزاء المختلفة من المنطقة البوابية في كل من الأغنام والماعز المحليين.

المواد وطرائق العمل

تم جمع عشرة عينات منفحة من ذكور الأغنام العواسية المحلية بعمر ٩- ١٢ شهرا ونفس العدد من العينات من ذكور الماعز المحلي الأسود وبنفس العمر من مجزرة الموصل وكانت الحيوانات المأخوذة منها العينات مذبوحة حديثا وسليمة سريريا. ولغرض أجراء الدراسة النسيجية والقياسية المجهرية على مخاطية المنطقة البوابية من المنفحة فقد تم اخذ عينات متعاقبة ابتداء من الملتقى القاعي البوابي من المنفحة حيث تم تقسيم المنطقة البوابية ولكلا النوعين من الحيوانات إلى ثلاثة أجزاء متساوية هي الجزء الداني القريب من المنطقة القاعية والجزء الوسطي والجزء القاصي القريب من الملتقى البوابي العفجي (الشكل ١). ثبتت العينات بمادة الفورمالين الدارئ المتعادل neutral buffered formalin لمدة ٤٨ ساعة بعد تعليمها بأحرف وأرقام تتابعية ومررت العينات بطرق التقنية النسيجية الروتينية (٦) حيث تمت عمليات النزكلة والترويق والطمر بالبرافين روتينيا وقطعت نماذج المنفحة أفقيا وعموديا بجهاز المشراح الدوار rotary microtome للحصول على شرائح نسيجية بسمك ٥ – ٦ مايكروميتر لعدة مستويات من سمك الغشاء المخاطي للمنطقة البوابية.

صبغت العينات بملون الهيماتوكسلين والايوسين لدراسة التركيب النسيجي للمخاطية وملون ماسون ثلاثي الصبغ للتفريق بين النسيج الضام وعضلة المخاطية وأخذت القياسات المجهرية والتي شملت؛ قياس عمق الوهدات المعدية وسمك المنطقة التي تتواجد فيها الغدد(امتداد الغدد في المخاطية) عند المستوى الوسطي لكل منهما وسمك عضلة المخاطية في الأجزاء الثلاثة لكلا النوعين من الحيوانات، قياس أقطار الوهدات المعدية والغدد البوابية في الأجزاء الثلاثة لكلا النوعين من الحيوانات عند نفس المستويات المذكورة آنفا"، قياس ارتفاع كل من خلايا الظهارة السطحية و خلايا الوهدات المعدية وخلايا الغدد البوابية في الأجزاء الثلاثة لكلا النوعين من الحيوانات، قياس كثافة وتوزيع الوهدات المعدية gastric pits والغدد البوابية pyloric glands في الأجزاء الثلاثة من المنطقة البوابية في كلا النوعين من الحيوانات، وإيجاد نسبة عدد الوهدات المعدية إلى عدد الغدد البوابية في كل جزء من المنطقة البوابية ولكلا الحيوانين.

استخدمت مسطرة المنصة المجهرية stage micrometer والمسطرة المجهرية العينية ocular micrometer لقياس التراكيب المجهرية المذكورة آنفا". تم اعتماد المعدل والخطأ القياسي لإظهار نتائج هذه الدراسة.



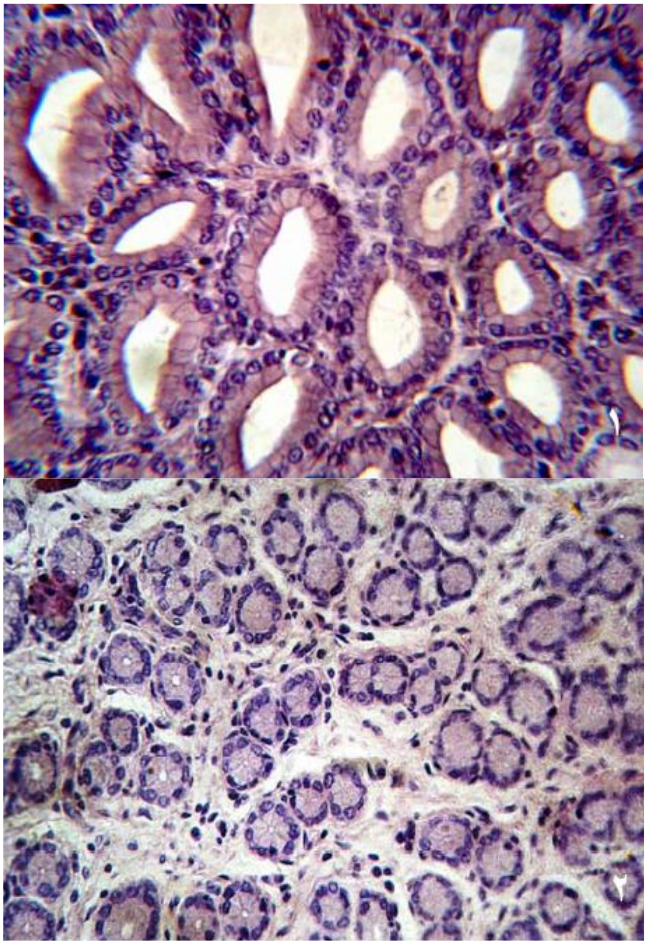
الشكل ١: يبين طريقة تقسيم المنطقة البوابية للمنفحة وطريقة اخذ العينات.

النتائج

تبين أن الغشاء المخاطي للمنطقة البوابية من منفحة الأغنام العواسية والماعز الأسود المحليين مبطن بظهارة عمودية بسيطة وان معدل ارتفاع خلايا هذه الظهارة يزداد تدريجيا باتجاه الجزء القاصي من المنطقة البوابية لكلا النوعين من الحيوانات وقد سجل أعلى معدل لارتفاعها في الجزء القاصي من المنطقة البوابية لمنفحة كل من الأغنام والماعز على التوالي (16.7±1.1 µm، 18.6±4.0 µm) (الجدول ١).

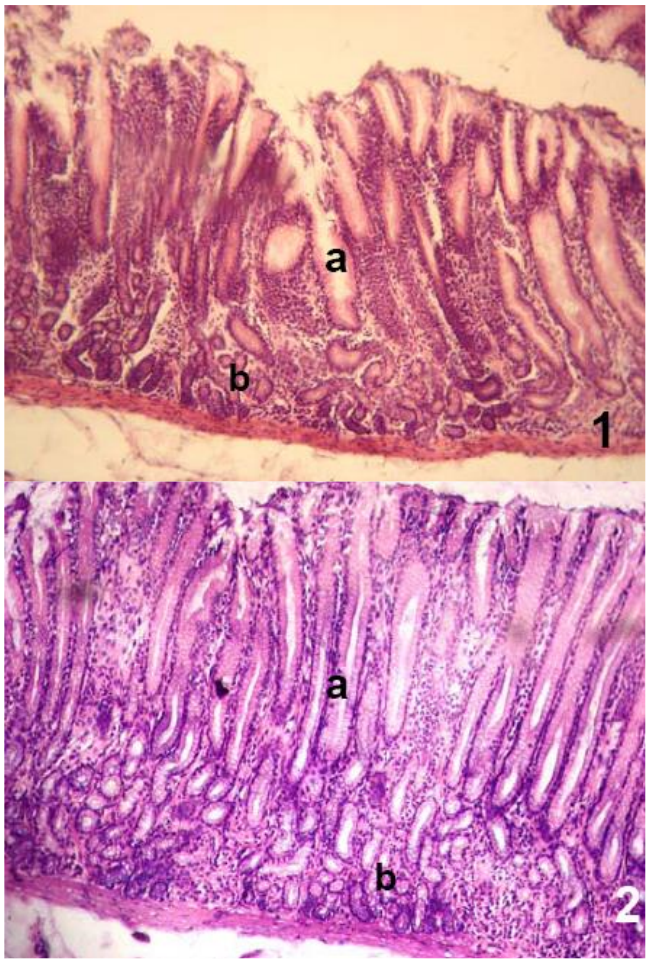
لوحظ أن الوهدات المعدية كانت مبطنة بخلايا عمودية (الشكل ٢) ولكن ارتفاع الخلايا اقل مماهو عليه في الظهارة السطحية كما لوحظ أن ارتفاع هذه الخلايا يقل تدريجيا باتجاه الجزء القاصي من المنطقة البوابية في كلا النوعين من الحيوانات وقد بلغ أعلى معدل لارتفاعها في الجزء الداني من المنطقة البوابية للأغنام والماعز على التوالي (9.8±1.09 µm،11.4±1.6µm). تبين ان عمق الوهدات المعدية يزداد تدريجيا بالاتجاه القاصي للمنطقة البوابية (الشكلين ٣، ٤) وقد بلغ أعلى معدل لعمق الوهدات في الجزء القاصي من المنطقة البوابية لمنفحة الأغنام والماعز على التوالي (571±17.5 µm، 501±12.8 µm). وعند دراسة أقطار هذه الوهدات في المستوى الوسطي من عمق الوهدة المعدية تبين أن أقطارها تتناقص تدريجيا باتجاه الجزء القاصي في الأغنام أما في الماعز فقد لوحظ أن أقطارها متقاربة في الأجزاء الثلاثة من المنطقة

البوابية وان أعلى قطر لها كان في الجزء الداني في الأغنام والماعز على التوالي (39.4±2.4 µm، 33.2±3.0 µm) (الجدول ١).



الشكل ٢: مقطع افقي في الجزء الوسطي من المنطقة البوابية للماعز. (١) الوهدات المعدية (٢) الغدد البوابية. لاحظ شكل وخلايا وقطر الوهدات المعدية مقارنة بالوحدات الإفرازية للغدد البوابية. ملون هيماتوكسلين وايوسين 240X.

أظهرت دراسة الغدد البوابية أنها غدد نبيبية جزءها الوسطي متعرج وجزءها العميق القريب من العضلة المخاطية ملفوف، ولوحظ أن الخلايا المبطنة لها هي خلايا مثلثة الشكل أو مكعبة ذوات انوية بيضوية مضغوطة بالقرب من الغشاء القاعدي للوحدة الإفرازية (الشكل ٢) وقد بلغ أعلى ارتفاع لها في الجزء الداني من المنطقة البوابية للأغنام (9.5±0.7 µm) وفي الجزء الوسطي للماعز (10.7±o.8 µm) كما بينت الدراسة أن سمك المنطقة التي تتواجد فيها الغدد (امتداد الغدد) يزداد تدريجيا باتجاه الجزء القاصي من المنطقة البوابية في الأغنام والماعز (الشكلين ٣، ٤) وان أعلى معدل لسمك هذه المنطقة كان في الجزء القاصي من المنطقة البوابية في كلا من الأغنام والماعز على التوالي (287.5±1209 µm، 284.2±16.7 µm). وعند دراسة أقطار الوحدات الإفرازية للغدد البوابية لوحظ أن أعلى معدل للقطر كان في الجزء الداني من المنطقة البوابة للأغنام (24.7±3.7 µm) والجزء الوسطي للماعز (27.3±3.9 µm) (الجدول١).



الشكل ٣: مقطع عمودي للمنطقة البوابية في الماعز. (1) الجزء الداني (2) الجزء القاصي. لاحظ الفرق في عمق الوهدات المعدية (a) وسمك منطقة الغدد البوابية (b). ملون هيماتوكسلين وايوسين 90X.

أظهرت نتائج قياسات سمك العضلة المخاطية أن سمكها يزداد تدريجيا باتجاه الجزء القاصي من المنطقة البوابية في كلا النوعين من الحيوانات وقد بلغ أعلى معدل لسمكها في الجزء القاصي للأغنام والماعز على التوالي (64.5±4.3 µm، 82.0±9.4). كما بينت النتائج أن معدل سمك الغلالة المخاطية للمنطقة البوابية يزداد تدريجيا باتجاه الجزء القاصي من المنطقة

البوابية في كلا الحيوانين وان أعلى معدل للسمك لوحظ في الجزء القاصي لكل من الأغنام والماعز على التوالي (μm 912±31.5، 838±33.9 μ m) (الجدول١).

وعند دراسة كثافة وتوزيع الوهدات المعدية والغدد البوابية لوحظ أن أعلى معدل لكثافة الوهدات في المليمتر المربع كانت في الجزء الوسطي لكل من الأغنام والماعز على التوالي (2.17±0.08، 2.06±0.11) كما لوحظ أن أعلى معدل لكثافة الغدد البوابية في المليمتر المربع كانت في الجزء الوسطي أيضا من المنطقة البوابية حيث بلغت في الأغنام والماعز (2.98±0.08، 2.78±0.18) على التوالي (الجدول ٢).

وقد بلغت نسبة الوهدات المعدية إلى الغدد البوابية كما مثبت في (الجدول٢) حيث لوحظ وجود ارتفاع في نسبة الغدد مقارنة بالوهدات حيث شوهد أحيانا انفتاح غدتين على وهدة معدية واحدة.

الجدول١: القياسات المجهرية للتراكيب المختلفة في مخاطية المنطقة البوابية لمنفحة كل من الأغنام والماعز/ (مايكروميتر) μm.

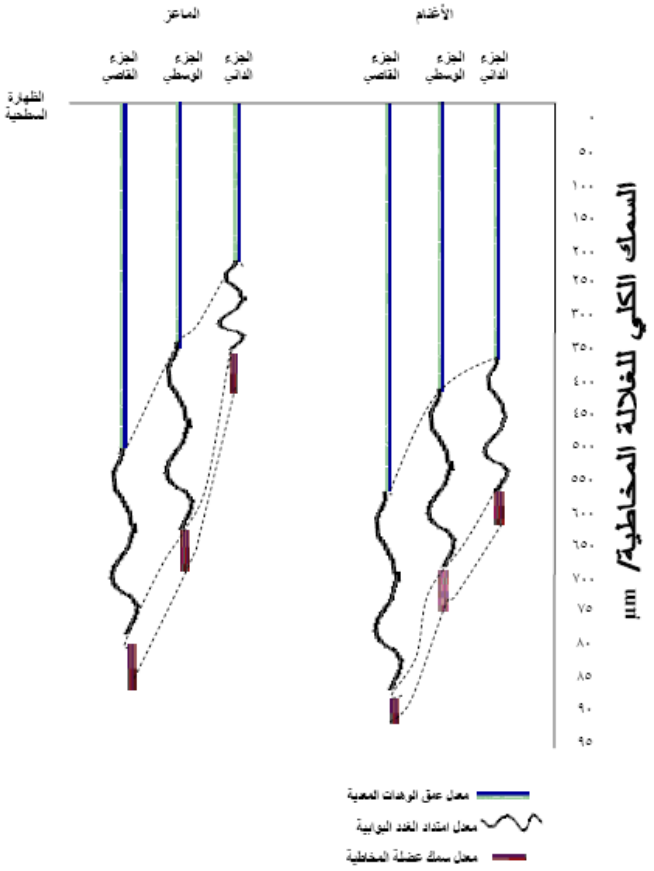
التراكيب النسيجية	أجزاءالمنطقة البوابية					
	الأغنام			الماعز		
	الجزء الداني	الجزء الوسطي	الجزء القاصي	الجزء الداني	الجزء الوسطي	الجزء القاصي
عمق الوهدات المعدية	362±9.3	425±12.7	571±17.6	218±10.9	353±21.1	501±12.8
سمك منطقة الغدد	200.5±10.3	268±24.8	287.5±2.09	133.5±26.8	271±13.7	284.2±16.7
سمك العضلة المخاطية	54.5±4.37	62.5±5.8	64.5±4.3	58±17.5	66±8.4	82±9.4
سمك الغلالة المخاطية	656±35.0	714±56.8	912±31.4	413±23.1	781±22.3	838±33.9
ارتفاع خلايا الظهارة السطحية	13.3±0.74	14.1±1.06	16.7±1.1	14.7±0.9	14.9±1.03	18.6±1.4
ارتفاع خلايا الوهدات المعدية	11.4±1.6	10.3±1.04	9.5±0.5	9.8±1.09	9.7±0.09	8.4±0.7
ارتفاع الخلايا الإفرازية للغدد	9.5±1.7	8.0±0.9	8.3±0.6	10.3±1.03	10.7±0.8	9.7±0.9
قطر الوهدات المعدية	39.4±2.4	35.8±2.4	33.6±2.2	32.5±3.9	33.02±3.1	33.2±3.0
قطر الوحدات الإفرازية	24.7±3.7	21.05±1.7	21.6±2.1	26.05±2.4	27.3±3.9	25.1±3.9

الجدول ٢: يوضح معدل كثافة كل من الوهدات المعدية والغدد البوابية/ملم² ونسبة عدد الوهدات الى عدد الغدد في الأجزاء الثلاثة من المنطقة البوابية لمنفحة كل من الأغنام والماعز.

القياسات	أجزاءالمنطقة البوابية					
	الأغنام			الماعز		
	الجزء الداني	الجزء الوسطي	الجزء القاصي	الجزء الداني	الجزء الوسطي	الجزء القاصي
كثافة الوهدات المعدية/ملم²	1.13±0.09	2.17±0.08	1.83±0.13	1.78±0.31	2.08±0.11	1.68±0.11
كثافة الغدد البوابية/ملم²	1.58±0.15	2.98±0.08	2.45±0.16	2.38±0.27	2.78±0.18	2.3±0.18
نسبةالوهدات المعدية إلى الغدد البوابية	1.39:1	1.37:1	1.33:1	1.35:1	1.33:1	1.36:1

المناقشة

أظهرت النتائج أن الظهارة المبطنة للمنطقة البوابية في منفحة الأغنام والماعز هي ظهارة عمودية بسيطة وهذا يتفق مع ماذكره كل من (١) في المجترات و (٧) في الإنسان. وتبين أن معدل ارتفاع خلايا الظهارة السطحية في الأجزاء الثلاثة يتراوح بين (13.3 – 16.7) مايكروميتر في الأغنام و (14.7 – 18.6) مايكروميتر في الماعز وهذا مقارب لما ذكره (٨) في الأغنام والماعز في حين ذكر كل من (٣ و ٩) في المجترات عموما أن ارتفاع الظهارة السطحية متباين وحسب نوع الحيوان، وقد أشار (١٠) إلى أن معدل ارتفاعها في المنطقة البوابية في الأبقار هو ٢٨ مايكروميتر في حين ذكر (١١) أن ارتفاعها في المنطقة البوابية للجمال يتراوح بين (٢٧-٣٢) مايكروميتر.



الشكل ٤: مخطط يبين معدلات عمق الوهدات المعدية وامتداد الغدد البوابية وسمك عضلة المخاطية داخل الغلالة المخاطية للأجزاء الثلاثة من المنطقة البوابية لكل من الأغنام والماعز.

بينت نتائج الدراسة أن ارتفاع خلايا الوهدات اقل من ارتفاع خلايا الظهارة السطحية وهذا مشابه لما ذكره كل من (٨) في الأغنام والماعز و(١٠) في الأبقار و(١٢) في الجاموس و(١٣) في القطط في حين ذكر (١٤) أن خلايا الظهارة السطحية والوهدات تبقى على نفس الارتفاع. كما بينت النتائج بان عمق الوهدات يزداد تدريجيا باتجاه الجزء القاصي من المنفحة وهذا مطابق لما ذكره (٨) في الأغنام والماعز الذي أشار إلى أن أقصى عمق للوهدات المعدية كان بالقرب من الملتقى المنفحي العفجي و(١١) في الجمال، في حين اختلفت نتائجنا مع الباحث (٨) من حيث عمق الوهدات المعدية فقد ذكر أن عمقها في الجزء القاصي من المنطقة البوابية بلغ ٨٠٠ مايكروميتر في كل من الأغنام والماعز في حين أظهرت نتائجنا أن أقصى عمق للوهدات بلغ ٥٧١ مايكروميتر في الأغنام و ٥٠١ مايكروميتر في الماعز وربما يعزى السبب في ذلك إلى اختلاف جنس وعمر الحيوان وطبيعة التغذية حيث اعتمد الباحث على حيوانات بالغة بغض النظر عن العمر والجنس في حين اعتمدت دراستنا على الذكور فقط وبعمر ١٠-١٢ شهرا، كما قد تكون لزاوية القطع دورا في تغيير العمق الحقيقي للوهدات. بينت نتائجنا بان أقطار الوهدات المعدية تقل تدريجيا باتجاه الجزء القاصي من المنطقة البوابية وهذا مطابق لما أشار إليه الباحث (١٥) في الجاموس.

إن الغدد البوابية هي غدد نبيبية بسيطة أحادية أو متفرعة وان جزءها الداني مستقيما أو قليل الالتفاف ثم تصبح الغدة أكثر التفافا في جزءها القاصي وتمتاز الغدد بأنها قصيرة نسبيا وتقع في الجزء العميق من الغلالة المخاطية (٢،٤،٥) وقد أكدت نتائج البحث هذا الوصف للغدد المعدية في المنطقة البوابية. لقد ذكر الباحث (٨) أن معدل سمك منطقة الغدد البوابية في الأغنام هو ٢٨٦ مايكروميتر وهذا يتفق مع ما أظهرته نتائجنا حيث تراوح السمك بين (٢٠٠,٥ -٢٨٧,٥ مايكروميتر) بينما ذكر أن معدل سمك منطقة تواجد الغدد في الماعز هو (٤٠٠) مايكروميتر وهذا يختلف عن نتائجنا حيث تراوح السمك بين (١٣٥ و ٢٨٤) مايكروميتر وربما يعود السبب في هذا الاختلاف إلى زاوية القطع حيث أن زاوية القطع المائلة تعطي قياسات أعلى من القياسات الحقيقية.

من خلال دراسة سمك عضلة المخاطية لوحظ أن سمكها يزداد تدريجيا باتجاه الجزء القاصي من المنطقة البوابية في كل من الأغنام والماعز وهذا مطابق لم أوجده كل مـن (١٥) في الجاموس و (١١) في الجمال و (١٠) في الأبقار. كما أظهرت النتائج أن سمك العضلة المخاطية في الأجزاء الثلاثة للماعز أعلى مما هو عليه في الأغنام في حين ذكر الباحث (٨) أن سمكها في الأغنام أعلى مماهو عليه في الماعز.

تبين من خلال قياس سمك الغلالة المخاطية أن سمكها يزداد تدريجيا باتجاه الجزء القاصي في كلا النوعين من الحيوانات وان سمكها في الأغنام أعلى مما هو عليه في الماعز وهذه النتيجة تتفق مع ماذكره كل من (٨) في الأغنام والماعز و (١٠) في الأبقار. إن السبب في الزيادة التدريجية لسمك الغلالة المخاطية باتجاه الجزء القاصي من المنطقة البوابية يعود إلى ازدياد عمق الوهدات المعدية وسمك منطقة الغدد والعضلة المخاطية بهذا الاتجاه.

لم يتطرق احد من الباحثين المحليين إلى دراسة كثافة الوهدات المعدية والغدد البوابية في المجترات في حين أظهرت نتائجنا من خلال دراسة المقاطع الأفقية أن معدل كثافة الغدد البوابية أعلى من معدل كثافة الوهدات المعدية في الأجزاء الثلاثة لكل من الأغنام والماعز وقد لوحظ وجود نوعين من الوهدات المعدية، النوع الأول وهو الشائع تفتح عليه غدة بوابية واحدة أما النوع الاخرفقد لوحظ انفتاح غدتين بوابيتن على قاعدة الوهدة المعدية وهذا يفسر زيادة نسبة الغدد إلى الوهدات المعدية.

شكر وتقدير

المجلة العراقية للعلوم البيطرية، المجلد ٢٣، عدد إضافي ١، ٢٠٠٩ (١٩٣-١٩٨)
وقائع المؤتمر العلمي الخامس، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل

يتقدم الباحث بالشكر والتقدير الجزيلين إلى عمادة كلية الطب البيطري لتوفيرها مستلزمات البحث من ألأجهزة والمواد الكيمياوية والدوريات، والى العاملين في فرع التشريح ونخص منهم الأستاذ الدكتور مؤيد حسن عبد الرحيم لآرائه العلمية القيمة و السيدة إكرام كامل لتقديمها المساعدة في إتمام التقنيات النسيجية للبحث.

المصادر

1. Dellmann HD.Textbook of Veterinary Histology.Lea and Fiebiger. Philadelphia .1994 :226 – 240.
2. Dyce KM , Sack WO, Wensing CJ. Text book of veterinary anatamy. 3rd ed. Elsevier science , USA.2002 :671 – 678
3. Aughey E, Frye F. Comparative veterinary histology , with clinical correlations. Manson publishing Ltd, UK. 2001 :102 – 112.
4. Banks WJ. Applied Veterinary Histology.William and Wilkins , Baltimore London.1993 :293- 400.
5. Junqueira LC, Carneiro J, Kelley RO. Basic histology. 9th ed. Appleton & lange 1995:292 – 298.
6. Lee G, Luna HT. Manual of Histological Staining Methods of the armed forces in statute of pathology.3rd. New York , McGraw Hill back Company 1960 :12 – 18.
7. Geneser F. Text book of histology. Munks gaard , Philadelphia 1986 :443 – 450.
٨. احمد، نيزك صبحي (١٩٩٥) دراسة نسيجية ومورفولجية وكيميائية نسيجية مقارنة لمنفحة الأغنام والماعز المحلية.رسالة ماجستير , كلية الطب البيطري ,جامعة الموصل , العراق (ص:٧٨-٨٩)
9. Murray M. The fine structure of bovine gastric mucosa.Res Vet Sci.1970;11 :411-416.
١٠.صالح , مناف محمد (1996). دراسة مورفولوجية ونسيجية كيميائية لمنفحةالابقارالمحلية , رسالة ماجستير , كلية الطب البيطري , جامعة الموصل – العراق (ص :80 , 81).
11. Berg R , Dougbag ASAM. Histological and histochemical studies on the pyloric mucosa of camels stomach (camelus dromedaries). zbl vet med anat hist embryol. 1981; 10:187 -192.
12. Kalita HE. Studies in the histology of the cardiac gland of the buffalo (Bubalus Bubalis). Mysore J Agric Sci. 1984; 22(1) :274-275.
13. Erik JG , Matre K 1988. Gastric mucosal repair in the cat. Role of the hyperemic response to the mucosal damage. Gastroenterology; 95 :311 – 320.
14. Johnson FR , Mcmin RMN 1970. Microscopic structure of pyloric epithelium of the cat. J Anat;107 :67 – 86.
15. Dhote BS , Khatra GS , Singh J. Micrometric changes in glands of abomasums of buffalo. Ind J Vet anat 1992; 4 :13-17.