الوصف المظهري والتركيب النسجي لعضو الشم في بومة المخازن *Tytob alba* (Barn owl)

أشواق أحمد حسين
قسم علوم الحياة/ كلية التربية للعلوم الصرفة - (ابن الهيثم)/ جامعة بغداد

استلم البحث في : 1/ تشرين الثاني /2014 , قبل البحث : 2014/تشرين الثاني / 24

الخلاصة

تم دراسة الوصف المظهري والتركيب النسجي لعضو الشم في بومة المخازن، واظهرت نتائج الفحص المظهري أن لعضو الشم في الحيوان موضوع الدراسة زوجاً من الفتحات المنخرية الخارجية بيضوية الشكل تؤدي إلى زوج من التجاويف الأنفية التي تقع على السطح الظهري لمنطقة الرأس تحت مستوى العينين، وتكون التجاويف مخروطية الشكل جزؤها الأمامي متضيق، في حين تتسع في جزئها الخلفي، تفتح التجاويف الأنفية الى داخل التجويف الفمي بواسطة زوج من المناخر الداخلية كما أظهرت النتائج نفة الذكر احتواء التجويف الأنفي على ثلاث قرنيات تسمى الأمامية منها بالقرنية الخطمية وهي مثلثة الشكل، في حين تكون القرنية الوسطى متطاولة، أما القرنية الأنفية الخلفية فتدعى القرنية الشمية أو الذنبية، وهي مكورة الشكل وتبدو أصغر القرنيات حجماً.

أما نتائج الفحص المجهري فأظهرت أن النسيج المحيط بالمناخر هو عبارة عن نسيج حرشفي مطبق متقرن يستمر فوق حافات المنخرين حتى يدخل الدهليز (الذي يمثل الجزء الأول من التجويف الأنفي) عندها يصبح نسيجاً حرشفياً متحوراً وتنتظم فيها الخلايا الظهارية بصورة أعمدة، فيدعى بظهارة الدهليز. توجد الظهارة التنفسية في المنطقة التنفسية، وتغطي القرنية الوسطى، وهي عبارة عن نسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب مهدب، في حين توجد الظهارة الشمية في المنطقة الشمية، وهي تغطي القرنية الذنبية، وتتمثل الأخيرة بنسيج ظهاري عمودي مطبق كاذب غير مهدب، أظهرت الدراسة أن عضو الشم المساعد (الأنفي الميعكي) فيكون معدوماً.

كلمات مفتاحية: بومة، النسيج الشمي، التركيب النسجي.

المقدمة

تعد أعضاء الشم مستقبلات كيمياوية مهمة في حياة العديد من أنواع الطيور، إذ تؤدي دوراً مهماً في الفعاليات السلوكية المتعلقة بالجنس والتكاثر والتغذية والتمييز بين افراد النوع الواحد والهجرة [1، 2، 3].

لم تنل أعضاء الشم اهتماماً واسعاً من الباحثين العراقيين، وتشير مراجعة المصادر الى وجود عدد من الدراسات منها، دراسة زاكو [4] للتمايز الخلوي في الظهارة الشمية لجنين الدجاج، ودراسات الاسدي وجماعتها [5] لعضو الشم في سمكة الكارب الاعتيادي، ودراسات نجيب وجماعتها [6، 7] لعضو الشم في اسماك البني *Barbus sharpeyi* والشبوط *Barbus grypus* على التوالي، كما درست الرفيعي [8] الوصف المظهري والتركيب النسجي لعضو الشم في سمكة الجري اللاسع *Heteropneustes fossils* والضفدعة *Rana ridibunda* على التوالي، ودراسات الجبوري [9] للوصف الشكليائي والتركيب النسجي لأعضاء الشم في الدجاج المحلي *Gallus domesticus* والارنب الداجن *Oryctolagus cuniculus* على التوالي، ودراسات العبيدي [10] لأعضاء الشم في الحمامة *Columba livia* والقنفذ *Hemichinus auritus* على التوالي، ولم نعثر على دراسات أخرى تتناول أعضاء الشم في أنواع أخرى من الفقريات العراقية مما مثّل حافزاً لإجراء هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل

أجريت الدراسة على ما يقارب إحدى عشرة بومة مخازن تم تخديرها أولاً باستعمال الكلوروفوم، وأزيل الريش من منطقة الرأس التي قطعت نصفين على طول الخط الوسطي الظهري باستعمال مشرط حاد وذلك للتعرف على مواقع وأشكال الفتحات المنخرية ومكونات التجويف الأنفي، في حين اتبعت طريقة هيومسن Hummason [11] في تحضير المقاطع النسجية، تم تثبيت العينات بواسطة محلول بوين المائي (Aqueus Boub's fluid) واستخدمت الصبغة الروتينية (Eosin-Haemtoxylin).

فحصت المقاطع النسجية بواسطة مجهر ضوئي نوع (Olympus) بقوى تكبير مختلفة، كما صورت هذه المقاطع بواسطة كاميرا تصوير رقمية ربطت على المجهر، في حين استعملت كاميرا اعتيادية لتصوير النماذج الخاصة بالدراسة المظهرية.

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج الدراسة جملة من الملاحظات الجديرة بالمناقشة

أولاً / الوصف المظهري

تمتلك الطيور بشتى أنواعها فتحات منخرية خارجية متباينة في أشكالها، منها الشكل الأنبوبي، والخيطي، والبيضوي [12، 13] في حين أن طيوراً أخرى مثل طائر الغاق Cormorants تمتلك فراخه فتحات منخرية تفقد عند البلوغ [14] أما في طائر الأطيش Gannet فتختزل الفتحات المنخرية الخارجية لكل الأعمار [15]، وأظهرت نتائج الدراسة أن لبومة المخازن زوجاً من المناخر الخارجية البيضوية الشكل لمغطاة بالريش (شكل 1) وبالتالي فأنها تأتي تأكيداً لما اشارت الدراسات السابقة ويظهر ان ذلك يعود الى خطة البناء ذات الصلة بإنجاز الوظيفة بكفاءة عالية تقع الفتحات المنخرية الخارجية في الثلث القاعدي للفك العلوي عند قاعدة المنقار ما عدا طائر الكيوي Kiwi والذي تقع مناخره في قمة المنقار [15] وهذا ما أكدته نتائج هذه الدراسة إذ تقع مناخر بومة المخازن في قاعدة المنقار وربما يؤشر ضعفاً في الكفاءة الشمية بحسب ما اشارت اليه عدد من المصادر.

تمتلك بومة المخازن زوجاً من المناخر الداخلية (شكل 2) إذ تعد هذه المناخر واسطة لاتصال التجويف الأنفي بالتجويف الفمي. تظهر التجاويف الأنفية في الحيوان موضوع الدراسة صغيرة مخروطية الشكل واقعة على السطح الظهري للرأس تحت مستوى العيون ويظهر أن صغر هذه التجاويف يتناسب مع ضعف حاسة الشم لدى الطيور [17] كما يحتوي التجويف الأنفي على ثلاث قرنيات تتمثل بقرنية أنفية أمامية تدعى القرنية الخطمية مثلثة الشكل، وقرينة أنفية وسطى متطاولة، وقرينة ذنبية مكورة صغيرة (شكل 3). تشير الدراسات إلى احتواء التجويف الأنفي في الطيور غالباً على ثلاث قرنيات أنفية خطمية ووسطى وذنبية متباينة في أشكالها واحجامها [18]، وقد تفقد إحدى هذه القرنيات ففي طائر الـ Sulida تكون القرنية الأمامية مفقودة، أما القرنية الوسطى فتفقد في طائر الـ Palacrocoracids، أما في طائر الـ Brown-Eared Bulbul فتكون القرنية الخلفية مفقودة [19]. أظهرت نتائج الدراسة توافقاً مع نتائج المجموعة الأولى من الباحثين التي تشير الى وجود ثلاث قرنيات أنفية في التجويف الانفي. البصلة الشمية فتبدو صغيرة مخروطية الشكل [شكل 4] تمتلك الطيور عادة فصوصاً بصرية كبيرة وبصلات شمية صغيرة [19] إذ أشار [20] إلى أن معدل حجم البصلة الشمية إلى نصف كرة المخ لكل نوع من أنواع الطيور مهم في تحديد القابلية الشمية، فالطيور التي يكون فيها هذا المعدل مرتفعاً تكون حاسة الشم قوية والعكس صحيح، ويظهر ان البصلة الشمية صغيرة جداً بالنسبة الى كرة المخ في بومة المخازن، وهو تأكيد لما تمت الإشارة اليه في ما يخص موقع الفتحات المنخرية ودورها في حاسة الشم.

ثانياً / التركيب النسجي

تغطي ظهارة الدهليز سطح القرنية الأمامية والجزء الأمامي من التجويف الأنفي، وهي عبارة عن نسيج متقرن متحور تنتظم فيه الخلايا الظهارية بصورة أعمدة يحتوي الجزء العلوي لكل عمود على نوى متغلظة Pyknotic Nuclei، تلاحظ طبقة أو أكثر من الخلايا القاعدية أما الصفيحة الأصيلة فتظهر ممتلئة بالألياف كولاجينية ومرنة ومطاطة تربط الظهارة بالتركيب الذي تحتها والمتكونة من غضاريف فضلاً عن وجود أوعية دموية ولمفاوية [شكل 5] بينما يظهر النسيج المحيط بالمناخر هو نسيج ظهاري حرشفي متقرن خالٍ من الغدد يستمر فوق حافات المنخرين حتى دخوله الدهليز حيث يتغير إلى ظهارة الدهليز المذكورة أعلاه [شكل 6].

أشارت الدراسات التي تناولت التركيب النسجي لأعضاء الشم في الطيور إلى أن النسيج المحيط بفتحات المناخر الخارجية هو عبارة عن نسيج ظهاري حرشفي متقرن، ولاحظ هذا في الدواجن [21] وفي النعام من قبل [22]، كما أشارت الدراسات إلى تغير النسيج عند دخوله الدهليز إلى ظهارة الدهليز ذات المظهر المتموج لترتيب خلايا الظهارة بصورة أعمدة في الطيور [22] ونتائج الدراسة الحالية أظهرت توافقاً مع نتائج دراسات الباحثين أعلاه.

أظهرت الدراسة وجود ظهارة تنفسية [لا حسية] واقعة على سطح القرنية الوسطى والجزء الوسطي للتجويف الأنفي وهي عبارة عن نسيج عمودي مطبق كاذب مهدب تتخلله خلايا كأسية والصفيحة الأصيلة عبارة عن نسيج ضام مفكك مع العديد من الحويصلات الغدية والأوعية الدموية اللمفاوية (شكل 7)، وهذه النتائج تطابقت مع ما توصل إليه العديد من الباحثين أمثال [23، 24، 25].

تشير الدراسات السابقة إلى أن الظهارة الشمية عبارة عن نسيج عمودي مطبق كاذب مؤلف من ثلاثة أنواع من الخلايا وهي الخلايا القاعدية والساندة والخلايا الحية لمستقبله تتخلله أعداد كبيرة من غدد بومان المميزة لهذه الظهارة [26، 27] وهذا ما جاءت به نتائج الدراسة، إذ ظهرت الظهارة الشمية مؤلفة من نسيج ظهاري عمودي كاذب مع أعداد كبيرة من غدد بومان (شكل 8 و 9). تمثل الطبقات العميقة للظهارة خلايا قاعدية قد تهاجر الطبقات العليا إذ يعتقد أنها خلايا سلف للخلايا الساندة والمستقبلة (شكل 10).

تكون الخلايا الساندة مرتبة في طبقة منتظمة تمثل في الغالب الطبقة السطحية للظهارة الشمية، وتظهر متطاولة من الأسفل متسعة قليلاً من الأعلى (شكل 11) أما الخلايا المستقبلة فتظهر بصورة خلايا مغزلية ثنائية القطب لها نتوء شجيري Dendrite باتجاه سطح الظهارة، ومحوار Axon إلى أسفل الصفيحة القاعدية حيث يخترقها لكي تتحد محاوير الخلايا المستقبلة المتجاورة في ما بينها لتكون العصب الشمي (شكل 12).

إن عملية الشم يمكن أن تقسم على ثلاث مراحل تبدأ الأولى في الظهارة الشمية للتجويف الأنفي، حيث تستلم الخلايا المستقبلة محفزات العديد من العطور فتولد ضغطاً فعالاً مناسباً، أما المرحلة الثانية فتتم بترجمة الأعصاب الشمية لهذه الضغوط وإيصالها إلى البصلة الشمية والتي تقوم أخيراً بإيصالها إلى مراكز شمية عليا لتولد الإحساس بالشم [28، 29] ، في بومة المخازن الخلايا الشمية تنمو بنحوٍ جيد وتنتشر على القرنية الذنبية والجزء الخلفي من التجويف الأنفي، ولكن يظهر أن البصلات الشمية غير نامية بنحوٍ جيد بحيث لا تستطيع إيصال الإيعاز إلى مراكز شمية عليا، وهذا قد يكون سبباً أولياً لضعف حاسة الشم في بومة المخازن، لذلك تحتاج هذه الآلية إلى دراسات فسيولوجية مستقبلية.

المصادر

1-Teucherrt, G.; Relssman, T. & Vockel, A. 1986. Olfaction in pecking ducks (*Anas platyrhynchos*): Acomparative study of centrifugal and centripetal olfactory connections in young ducks and in embryos and ducklings (Aves). Zoomorophology,.106, issue 3, 185-198.

2-Able, K. P. & Bingman, V. P. (1987). The development of orientation and navigation behavior in birds. Q. Rev. Biol., 62: 1-29.

3-Papi, F. & Casini, G. (1990). Pigeons with ablated pyriform cortex home from familiar but not from unfamiliar sites. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 87: 3783.

4-Zako, S. J. (1980). Cellular differentiation of the olfactory epithelium in chick embryo. M. Sc. Thesis, Coll. Med., Univ. Baghdad: 209.

5-الاسدي، زينب ثامر شويت؛ غالي، محمد عبد الهادي وداود، حسين عبد المنعم. (2002). التكوين الجنيني والتركيب النسجي لعضو الشم في سمكة الكارب الاعتيادي (*Cyprinus carpio* L.) 1. التمايز النسجي للقرص الشمي. مجلة ابن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية، 15(4أ): 19-39.

6-نجيب، مليكة قاسم؛ داود حسين عبد المنعم وغالي، محمد عبد الهادي (1999). التكوين الجنيني والتركيب النسجي لعضو الشم في سمكة البني (*Barbus sharpeyi* Gunther) 2. الوصف المظهري والتركيب النسجي لعضو الشم في السمكة البالغة. الطبيب البيطري، 9(1): 22-32.

7-نجيب، مليكة قاسم وداود، حسين عبد المنعم (2002). التكوين الجنيني لعضو الشم في سمكة الشبوط (*Barbus grypus*, Heckel). مجلة الثروة السمكية، 1: 9-21.

8-الرفيعي، ليلى محسن مهدي (2001). الوصف المظهري والتركيب النسجي لاعضاء الشم في سمكة الجري اللاسع (*Heteropneustes fossils*) والضفدعة العراقية (*Rana ridibunda*)، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الصرفة، جامعة ذي قار.

9-الجبوري، اشواق احمد حسين (2011). الوصف المظهري والتركيب النسجي لاعضاء الشم في الدجاج المحلي (*Gallus domesticus*) والارنب الداجن (*Oryctolagus cuniculus*)، رسالة ماجستير، كلية التربية (ابن الهيثم)، جامعة بغداد.

10-العبيدي، احمد عبيد حسين جاسم (2012). دراسة مقارنة للوصف الشكليائي والتركيب النسجي والمستدق للتجويف الانفي في نوعين من الفقريات العراقية الحمامة Rock dove *Columba livia* والقنفذ (*Hemichinus auritus* Hedgehog)، أطروحة دكتوراه، كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم)، جامعة بغداد.

11-Humason, G. H. (1967). Animal tissue techniques [2nd ed.]. WH. Freman Comp. San Francisco.

12-Thomas, N. T.; Martin, P. C.; Lawton, G. M. & Dorrestein (2000). Avian medicine-medical: 411.

13-Frank, B. G. (2006). Syllabus ornithology [3rd ed.]: 720.

14-Kasiser, G. W. (2007). The inner Bird : anatomy & evolution. Vancouver, BC: USB Press: 19.

15-Negus, V. (1958). The comparative anatomy & physiology of the nose & paranasal sinuses. Living Stone. Edinburgh.

16-Martin, M. F. & Corfield, J. (2007). Kiwi forego vision in guidance of nocturnal activities poise one. J. Bio. Orinth., 9: 98.

17-Romer, A. S. & Parsons, T. S. (1977). The vertebrate body. PA: Holt-Sauders, Philadelphia.

18-Eduardo, C. N; Nigro, A. F. ; Mion, O. & Ferreira, M. J. (2009). Nasal valve: antomy & physiology. Brazilian journal of otorhino laryrnology. 75 Issue 2: 305.

19-Yokosuka, M.; Hagiwara, A.; Saito, T. R.; Aoyam, M.; Masumilichikawa & Sagita, S. (2009). Morphological and histochemical study nasal cavity and fused olfactory bulb of the brown-eared bulbul, *Hysipetes amaurotis*. Zoologic. Sci., 26(10): 713-721.

20-Roper, T. J. (1999). Olfaetion in birds. In: Slater P. J. B.; Rosen Baltt J. S., Snoweden, C. T. & Roper, J. J. (Eds). Advances in the Study of behvior. 28, NewYork : Academic press: 247-332.

21-Huang, Y. S. (1990). Anatomy and histology of domestic animls and powls. Sichyan: Chendu University of Science & Technology Publisher.

22-Jing, E. H.; Peng, K. M.; Wang, J. X.; Du, A. N; Tang, L.; Wel, L.; Wang, Y.; Li ; S. H & Song, H. (2008). Study of the olfactory organ of African ostrich chick. Anat. Histol. Embryol. J., 37: 161-165.

23-William, B. T. & Linda, B. M. (2000). Color atlas of veterinary histology (2nd ed.) Lippcott Williams & Wilkins. Philladelphia.

24-Yong, B.; Low, J. S.; Stevens, A. & Health, J. W. (2006). Wheather's functional histology (5th ed.), Churchill Living Stone, London.

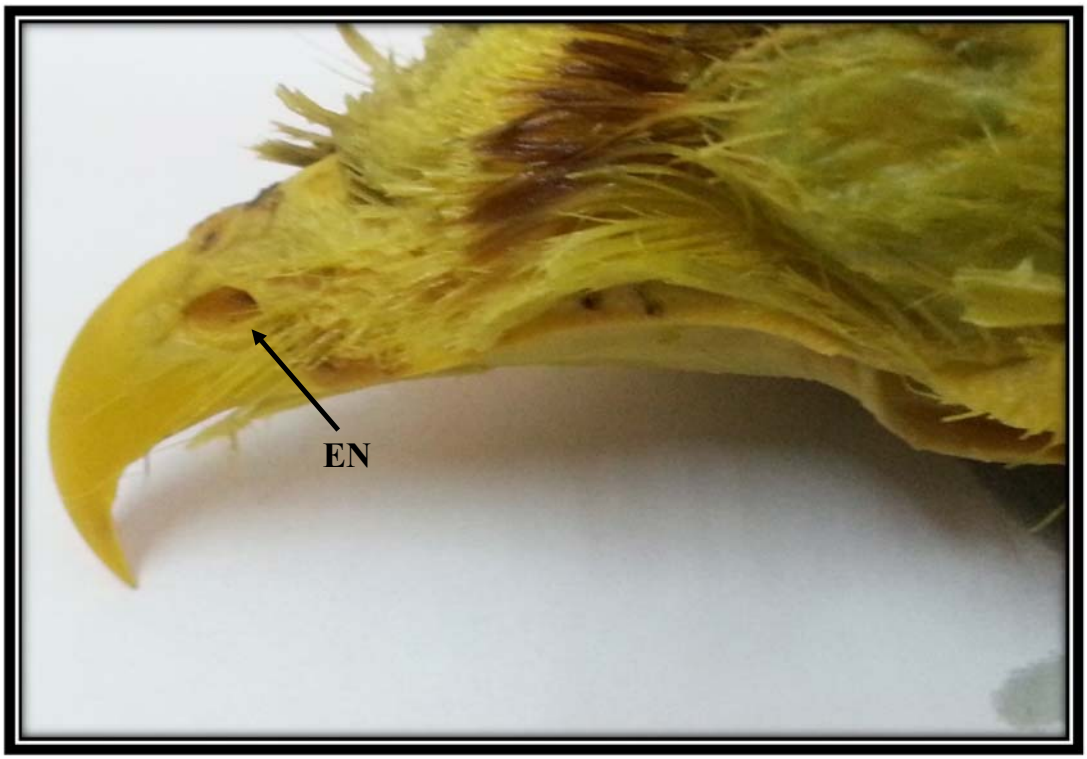
25-Wenzel, B. M. (1971). Olfaction in birds. In hand book of Sensory phsiology. 4, LM. Beidler, Ed.

26-Breiphol, W. & Fernandez, M. (1977). Scanning electron microscopic investigations of olfactory epithlium-inchick embryo, Cell Tiss. Res., 185: 105-114.

27-Ma, K. O. & Zheng, G. M. (1984). Comparative Vertebrate anatomy. Beijing Higher education press.

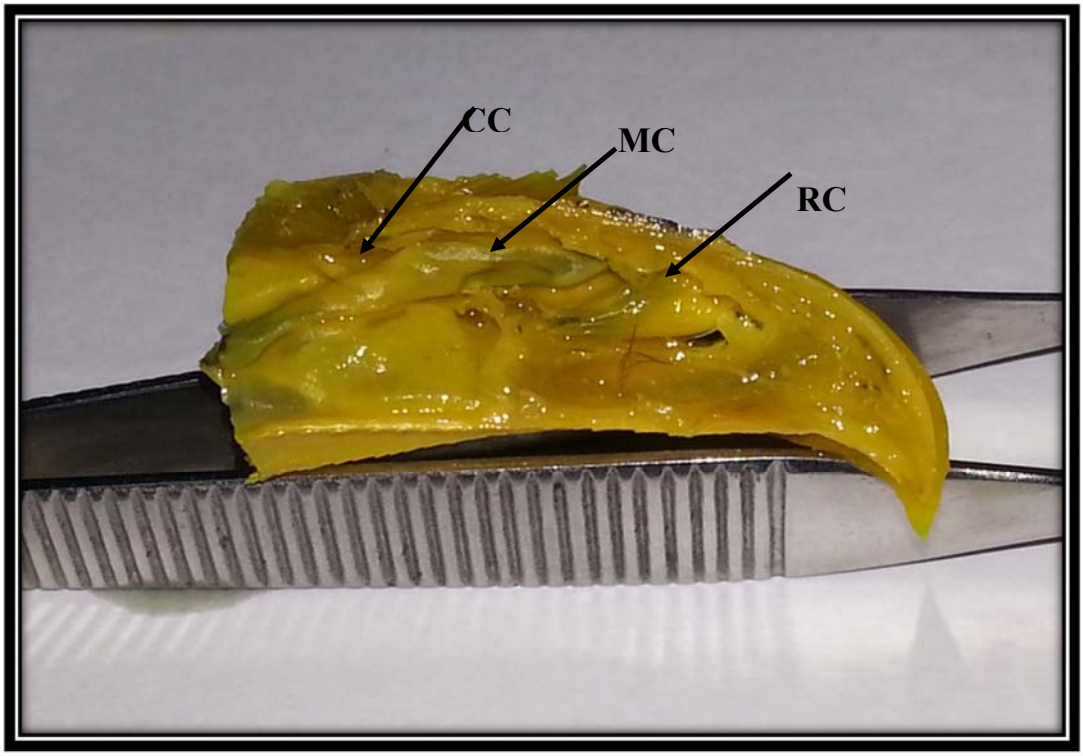
28-Yang, X. P. (2002). Animal physiology Beijing; Higher educations press.

29-Printo, J. M. (2011). Olfaction. Proceding of the American Thoracic Society, 8(1): 46-52.



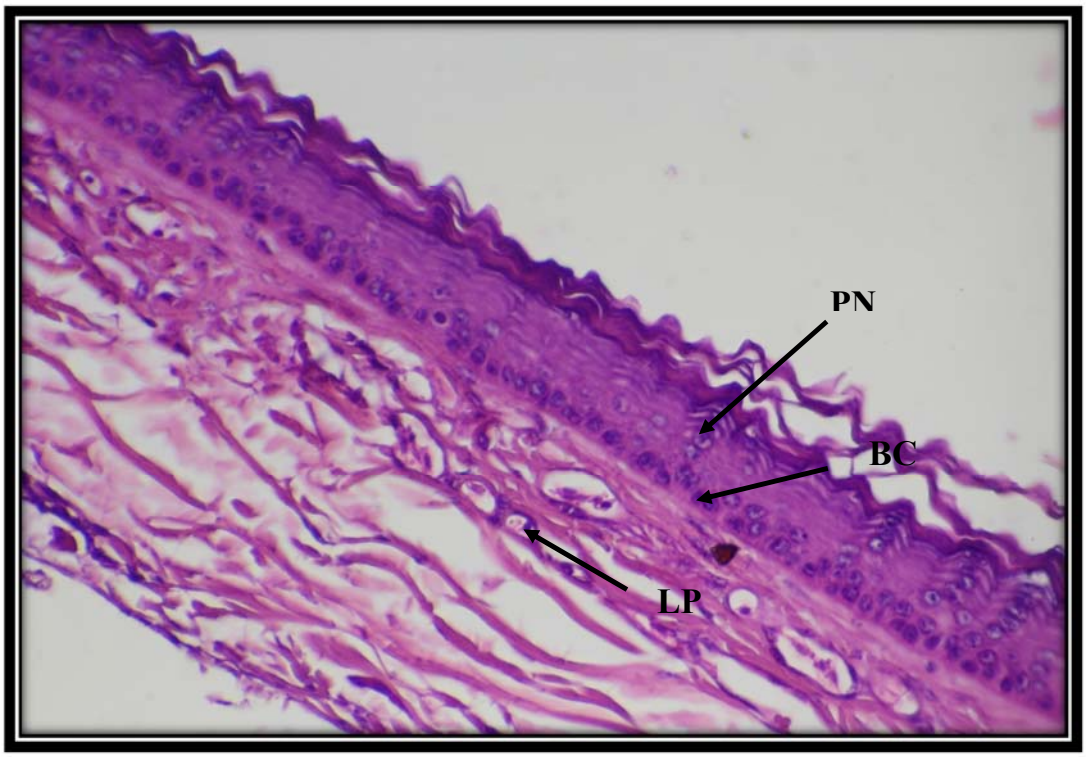
شكل رقم (1): منظر خارجي لرأس بومة لمخازن يوضح الفتحات المنخرية الخارجيةEN: External Nares.

شكل رقم (2): منظر خارجي لرأس بومة المخازن يوضح الفتحات المنخرية الداخلية IN: Internal Nares.

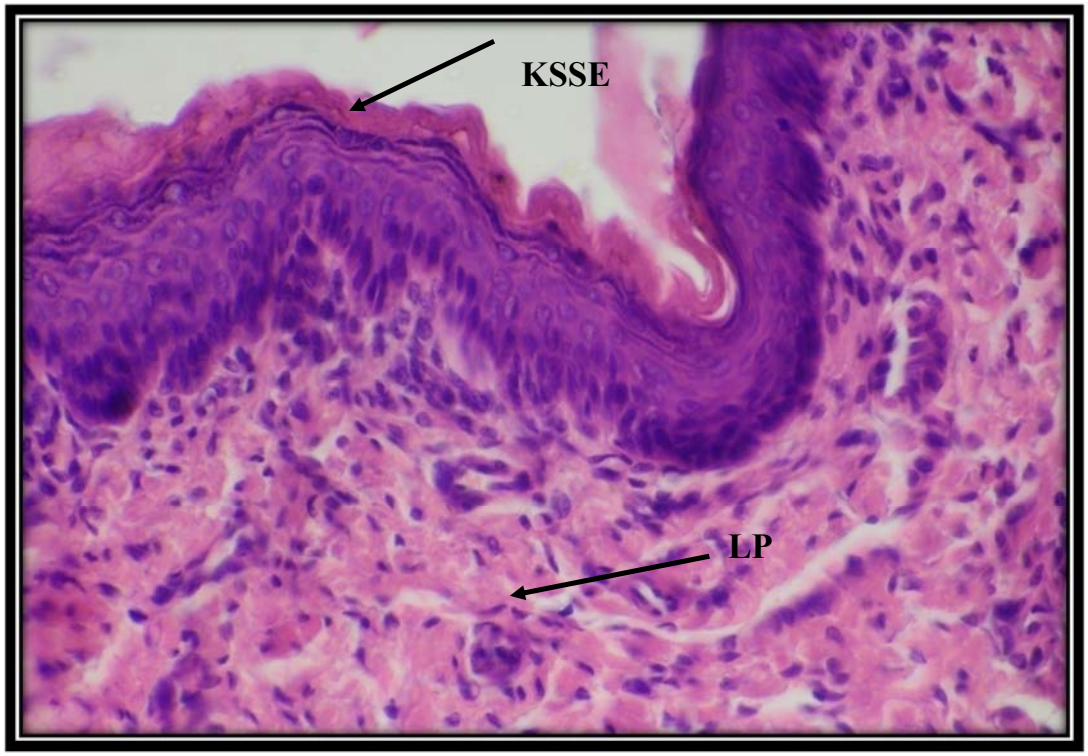


شكل رقم(3): منظر خارجي لرأس بومة المخازن يوضح التجويف الانفي والقرينات الانفية CC: Caudal Concha، MC: Middle Concha،RC: Rostral Concha .

شكل رقم (4) منظر بطني لدماغ بومة المخازن يوضح البصلة الشمية OB: Olfactory Bulb .

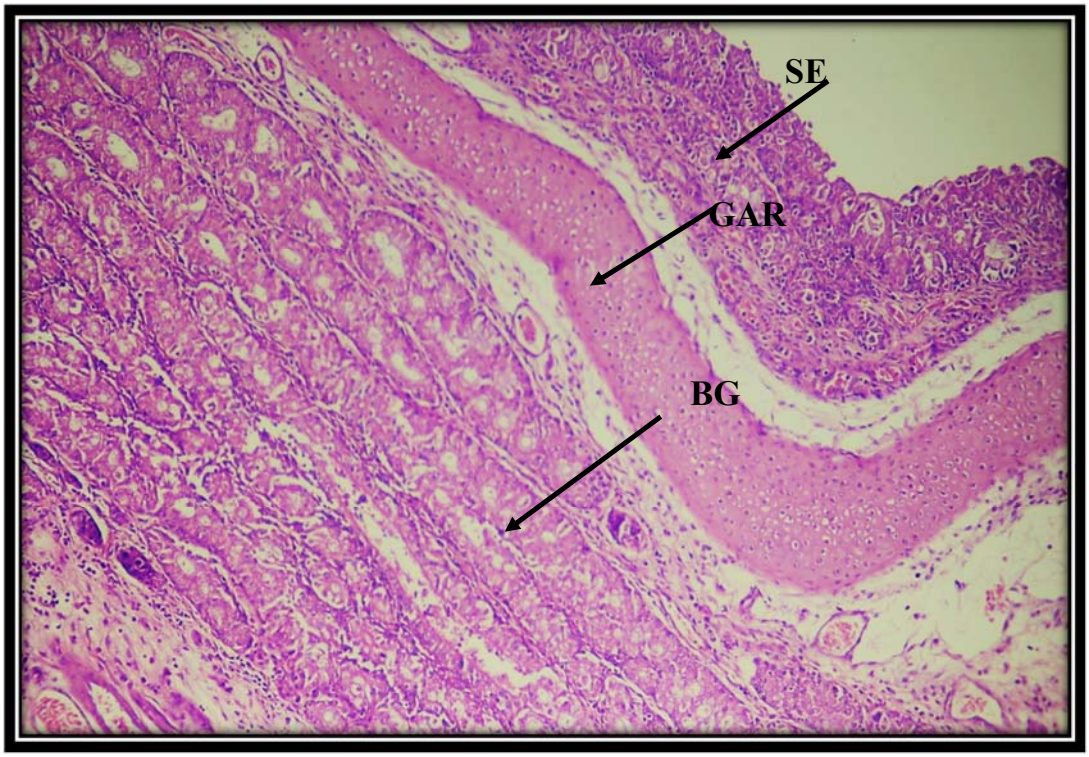


شكل رقم (5): مقطع نسجي في بومة المخازن يوضح ظهارة الدهليز PN: Pyknotic Nuclei، LP: Lamina Properia، BC: Basal Cell (H&E Stain) (400X)

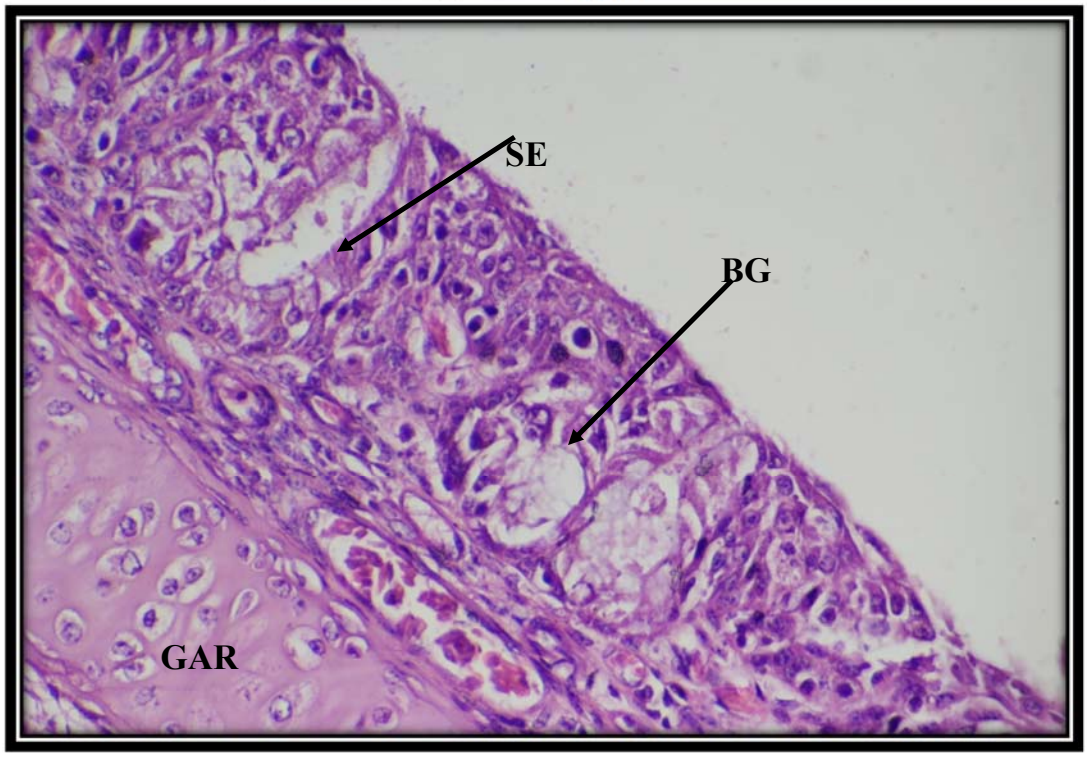


شكل رقم (6): مقطع نسجي يوضح النسيج المحيط بالمناخر الخارجية في بومة المخازن LP: Lamina Properia، KSSE: Keratinized Stratified Squamous Epithelial Tissue (H&E Stain) (400 X).

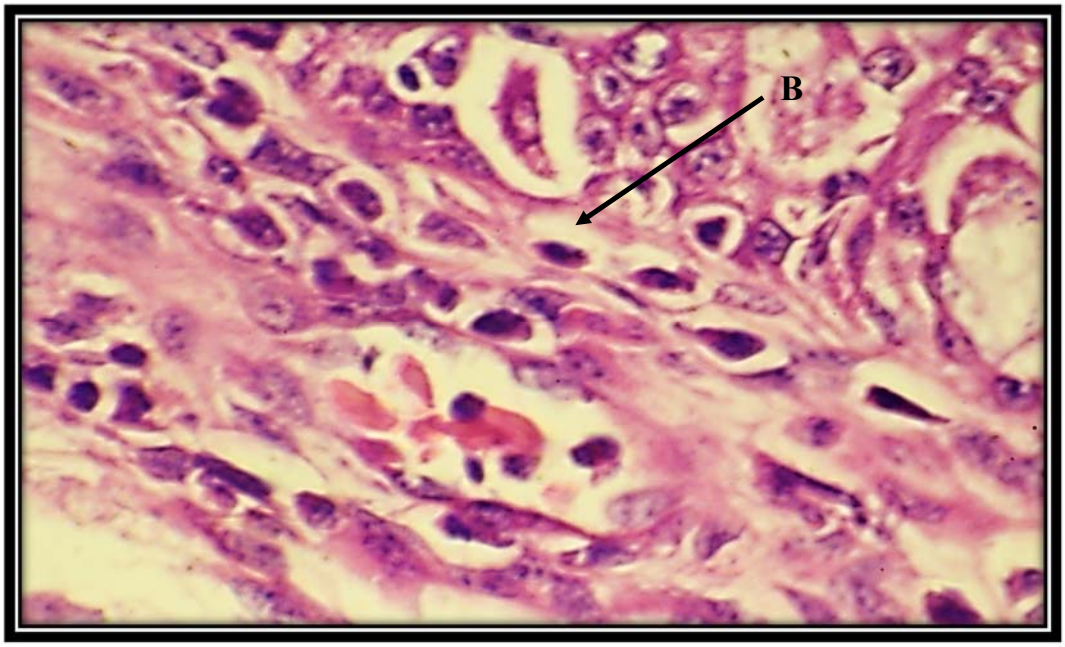
شكل رقم (7):مقطع نسجي يوضح الظهارة اللاحسية في بومة المخازن C:Cilia، GC: Goblet Cell، LP: Lamina Properia، GAR: Gartilage G:Gland (400X) (H&E Stain).



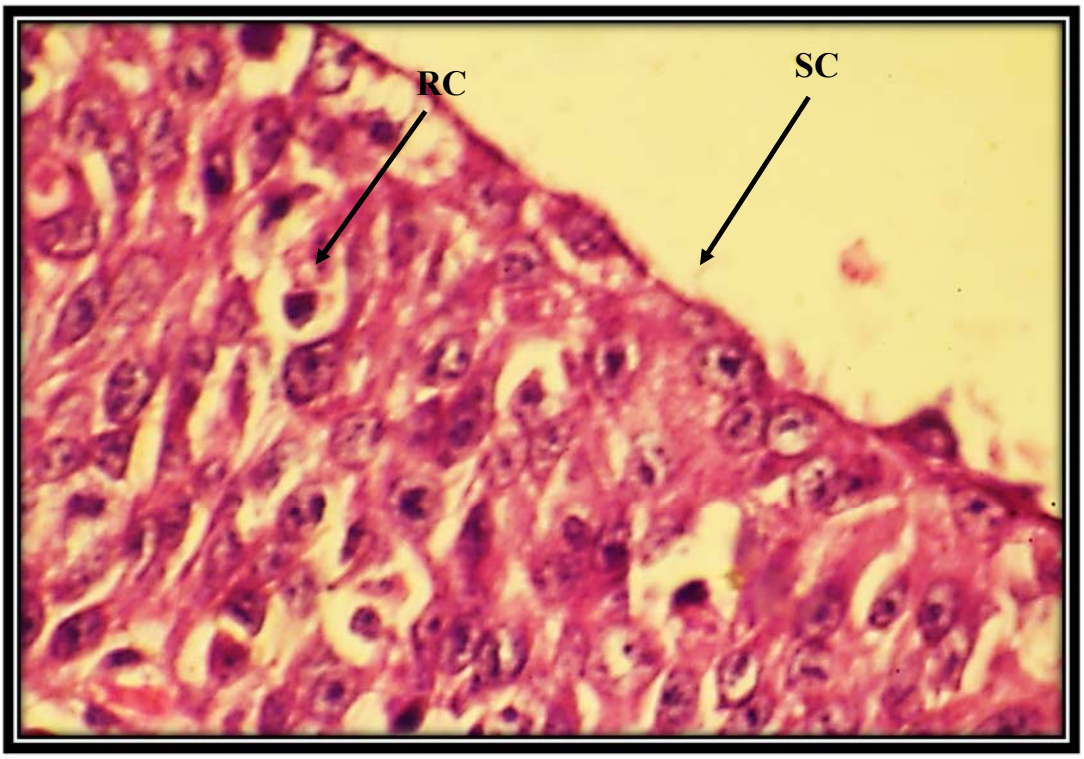
شكل رقم (8): مقطع نسجي يوضح الظهارة الحسية في بومة المخازن SE: Sensory Epithelium، BG:Bowman Gland، GAR:Gartilage، (H&E Stain) (100X).



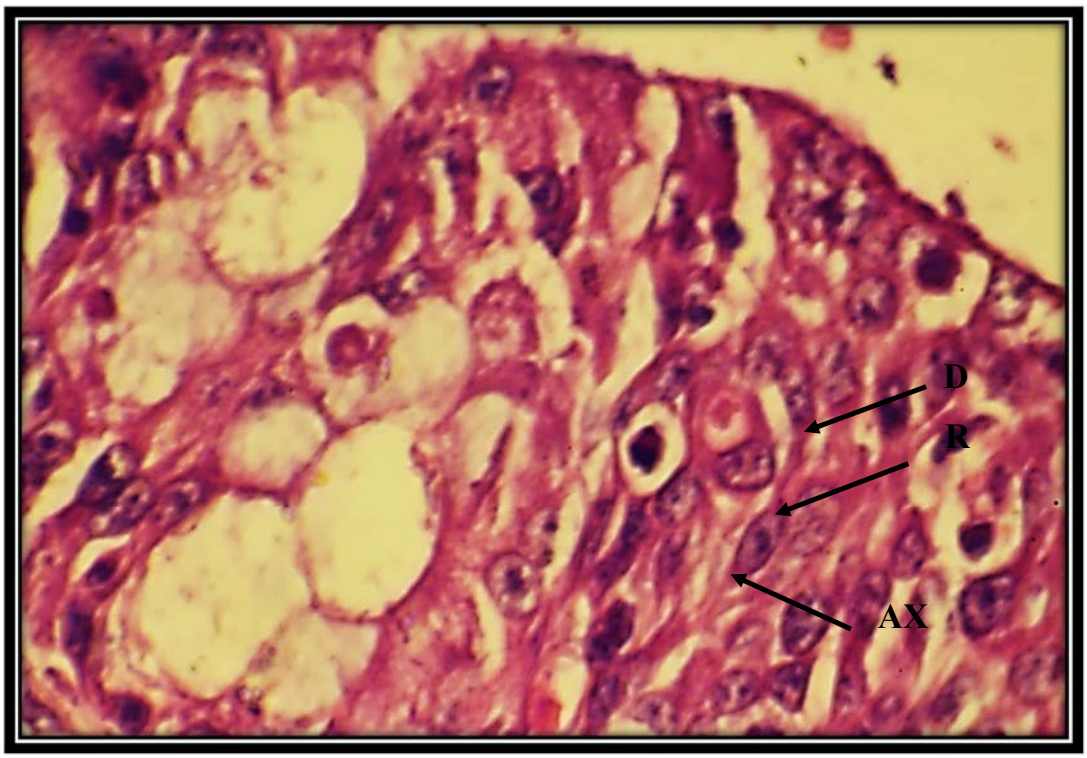
شكل رقم(9): مقطع نسجي يوضح الظهارة الحسية في بومة المخازن BG: Bowman Gland، GAR: Gartilage، SE: Sensory Epithelium (H&E Stain) (400X).



شكل رقم (10): صورة مكبرة لمقطع نسجي في بومة المخازن يوضح الخلايا القاعدية(1000X) (H& E Stain) BA:Basal Cell.



شكل رقم (11): صورة مكبرة لمقطع نسجي يوضح الخلايا الساندة في الظهارة الحسية لبومة المخازن SC: Support Cell، RC: Receptor Cell (H&E Stain) (1000X).



شكل رقم(12): صورة مكبرة لمقطع نسجي يوضح الخلايا المستقبلة في الظهارة اللاحسية لبومة المخازن AX: Axon، RC:Receptor Cell، D:Dendrite (H&E Stain) (1000X)

Morphological Description and Histological Structure of Olfactory Organ in Barn Owl (*Tyto alba*)

Ashwaq A. Hussain
Dept. of Biology/ College of Education for Pure Science -(Ibn Al-Haitham) / University of Baghdad.

Receivd in:1/October/2014, Accepted in :24/ November /2014

Abstract

The Morphological description and histological structure of olfactory organ in barn owl have been studied. The results of morphological description showed that the olfactory organ in the animal under study have pair of external nares ovale shape which lead to pair of nasal chambers which are located at the dorsal surface of head under eyes level. The chambers are conical in their shape the anterior end is narrow while the posterior end is enlarger the nasal chambers open to the oral cavity through the internal nares.

The results also showed that the nasal cavity contains three chonchae which represented by rosteral chonchae, elongated middle chonchae and the posterior nasal chonchae called olfactory or caudal which appear curled and represented smallest in size.

Microscopical examination results showed that the tissue surrounded the external nares is keratinized stratified squamous epithelium, which extends above the nares edges to the beginning of nasal cavity and forming the vestibular epithelium which appears as a column of the epithelial cells.

The respiratory epithelium is found in the respiratory region and covered the middle chonchae, and is represented by ciliated pseudostratified columnar epithelium, on the other the hand olfactory epithelium is found in the olfactory region and covered the caudal chonchae is represented by non-ciliated pseudostratified columnar epithelium. The study showed that vomeronsal organ is losted.

Key words: Owl, Olfactory tissue, Histological structure.