دراسة مقارنة لتحديد طبيعة بروتين عدسة العين في نوعين من الطيور العراقية

محمد عبد الهادي غالي* شيماء عواد عبد*

استلام البحث 8، ايار، 2014
قبول النشر 22، حزيران، 2014

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International Licens

الخلاصة:

بينت الدراسة وجود فروق معنوية بين متوسط وزن العدسة ومتوسط كمية البروتين فيها بين طائر العوسق *Falco tinnunculus* L. وطائر الفاختة *Streptopelia decaocto* F. ، كما اظهر الترحيل الكهربائي لبروتينات العدسة وجود حزمة واحدة من البلورين α – crystalline في العوسق مقابل ثلاث حزم في الفاختة ، وحزمتين من البلورين β – crystalline في كليهما ، أما البلورين δ – crystalline فظهر بشكل حزمة واحدة في كلا الطائرين .

الكلمات المفتاحية : الطيور، العدسة ، البلورين

المقدمة:

تعد عدسة العين في الطيور شفافة ولينة ولا وعائية ومحدبة الوجهين [2,1] . ويكون السطح الامامي لها مسطحاً ، بينما يكون السطح الخلفي محدباً في الطيور النهارية مقارنة بالطيور المائية والليلية [3] . تقع خلف القزحية Iris ، ويلامس السطح الامامي لها السائل المائي Aqueous humor و تلامس من الخلف السائل الزجاجي Vitreous humor [4] . وترتبط العدسة بالجسم الهدبي Ciliary body بوساطة حلقة من الرباط المعلق Suspensory Ligament [5] . وتعمل على التعديل البؤري للضوء المار الى الشبكية [6].

تتألف العدسة نسجياً من محفظة Capsule متجانسة ، ونسيج ظهاري Epithelial tissue، ورفادة حلقية Annular pad مؤلفةً من الياف تتمايز بها الطيور عن غيرها وتقع في منطقة ارتباط العدسة بالبروزات الهدبية ، أي في أطراف العدسة . وهذه الرفادة متطورة في الطيور النهارية الجارحة وضعيفة في الانواع الليلية والطيور الغواصة والانواع التي لاتطير . وجسم العدسة مكون من ألياف عدسية Lens fibers ، وتفصل الرفادة عن جسم العدسة بوساطة حويصلة عدسية Lens vesicle مملوءة بسائل [8,7,3]. وتعد الخلايا الليفية Fiber cells العنصر الرئيس في عدسة كل الفقريات ، فهي تشكل نحو 95% من حجم النسيج [4] . وبنمو الألياف ونضجها في العدسة فإنها تصبح طويلة جداً ورقيقة وذات تركيب مسطح فضلاً عن فقدانها الانوية والعضيات الاخرى التي يحل بدلها بروتين يعرف بالبلورين Crystalline [9] . وتستغرق عملية البناء في الطيور من مرحلة الخلية الطلائية حتى النضج الكامل مروراً بالتغيرات المختلفة حتى تكون الليف العدسي مدة سنتين [10] . وتؤلف البروتينات الذائبة في الماء ما بين 80% – 90% . والبلورين على ثلاثة أنواع ؛ α – ، β – و γ – تكون مختلفة في أوزانها الجزيئية ، ويستبدل البلورين γ – في الطيور وبعض الزواحف بالبلورين δ – وهو البروتين المميزلها [12,11].

تمتلك الطيور افضل رؤية وخصوصاً الجارحة منها [13] ، ولتحديد العلاقة التطورية بين نوعين من الطيور من خلال دراسة مدى التشابه في الحزم البروتينية لعدسة العين فقد تم اختيار نوعين من الطيور العراقية على اساس الاختلاف بطبيعة التغذية لهما . فالعوسق *Falco tinnunculus* L. من عائلة الصقور Falconidae ، يتغذى على الفئران وجرذان الحقل والحشرات والزواحف الصغيرة والطيور [14] ، أما الفاختة المطوقة *Streptopelia decaocto* F. فهي من عائلة الحمام Columbidae ، وتتغذى على الحبوب والاثمار والنبات الاخضر [15] .

المواد وطرائق العمل:

تم الحصول على طيور بالغة من أحد اسواق مدينة بغداد (سوق الغزل) ، واختيرت بحيث تكون سالمة من الامراض والعيوب تم تصنيفها وتحديد عمرها التقريبي من قبل متحف التاريخ الطبيعي .

استخلاص البروتين من عدسة العين Protein extraction of eye lens :

بعد عملية التشريح Dissecting وأستخراج العين ، تم أستئصال العدسة من كل عين وزنت [16] . ثم وضع النسيج في أنبوب أختبار حاوي على حجم متساوي (2 مليليتر) من محلول السكروز Sucrose و محلول ($MgCl_2$ ، Tris ، KCl, pH 7.5) وجونس المحلول . وبعد ذلك

*جامعة بغداد / كلية العلوم للبنات / قسم علوم الحياة

وضع في جهاز الطرد المركزي Centrifuge بـ 15000 دورة في 15 دقيقة ودرجة حرارة 10مْ . ثم أخذت الطبقة العليا من المحلول لتحديد مدى الاختلاف في كمية بروتين كل عدسة [Modified from 11] .

وبعد ذلك استعملت طريقة لوري [Modified from17] لتحديد تركيز البروتين الكلي في العينات.

وبعد ذلك استعملت طريقة الترحيل الكهربائي لجل بولي اكريلأمايد بوجود كبريتات دوديسل الصوديوم sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis (SDS- PAGE) لتحليل عينة البروتين وتحديد الوزن الجزيئي لأنواع البروتينات الموجودة في العينة [Modified from 18].

التحليل الاحصائي Statistical analysis :

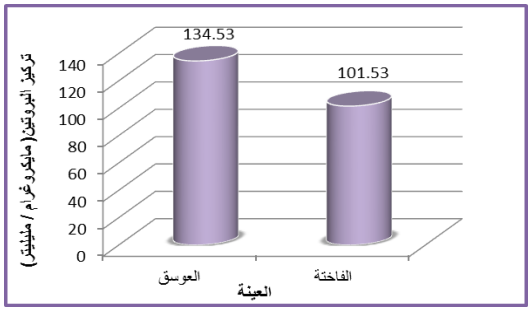
تم اجراء تحليل أحصائي للعينات لأيجاد فروق معنوية بين متوسط وزن العدسة ومتوسط تركيز البروتين في العينات وقورنت بين المتوسطات بأختبار T – test وبأستعمال برنامج التحليل الأحصائي SAS [19] .

النتائج:

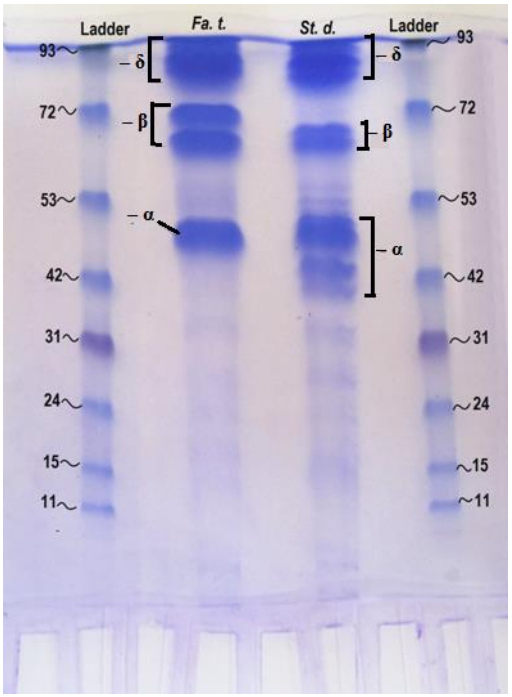
أوضحت النتائج (جدول - 1) وجود فروق معنوية بين متوسط وزن العدسة ، والتركيز الكلي للبروتين في عدسة العوسق والفاختة وكما مبين في الشكل (1) . وقد أظهرت عملية فصل عينة من بروتين عدسة العين في طائر العوسق وطائرالفاختة بأستعمال جهاز الترحيل الكهربائي وجود حزم بروتينية بثلاثة انواع من البلورين وهي ؛ نوع α – ونوع β – ونوع δ – . وقد ظهرت في عدسة الفاختة ثلاث حزم من البلورين α – تراوح وزنها الجزيئي مابين 39 – 51 كيلو دالتون مقابل حزمة واحدة في العوسق التي كان وزنها الجزيئي تقريباً 46 – 50 كيلو دالتون ، في حين ظهرت حزمتان من البلورين β – في كلا الطائرين التي تراوح وزنها الجزيئي مابين 61 – 74 كيلو دالتون في العوسق بينما كانت في الفاختة تقريباً مابين 63 – 70 كيلو دالتون ، أما في البلورين δ – فقد ظهرت كحزمة واحدة في العوسق والفاختة التي كان وزنها الجزيئي تقريباً 75 – 93 كيلو دالتون في العوسق أما في الفاختة فقد كان مابين 78 – 93 كيلو دالتون (شكل– 2) .

جدول (1) نتائج الفروق المعنوية بين عدسة العين في طائر العوسق والفاختة

العينة	وزن العدسة (غم)	تركيز البروتين (مايكروغرام / مليلتر)
	المتوسط ± الخطأ القياسي	**المتوسط ± الخطأ القياسي**
Falco tinnunculus L.	± 0.222 0.021	8.39 ± 134.53
Streptopelia decaocto F.	0.01 ± 0.052	4.51 ± 101.53
قيمة T-test	* 0.0709	*2.473
* (P<0.05)		



شكل (1) : يوضح تركيز البروتين في عدسة عين طائر العوسق والفاختة



شكل (2) : يوضح الترحيل الكهربائي لأنواع البروتين الذائبة الموجودة في عدسة عين كلا الطائرين (*Fa.t.*) *Falco tinnunculus* L. , (*St.d.*) *Streptopelia decaocto* F.

المناقشة:

تنشأ العدسة من الاكتوديرم تحت تأثير الحث induction بفعل الحوصلة البصرية [20,10] .

التي تنشط مستلمات notch على اكتوديرم العدسة المستقبلية فضلاً عن توفير عوامل جنب افرازية paracrine factors وفي أثناء التمايز من خلية طلائية الى ليف عدسي تحدث تغيرات في تركيب الخلية وشكلها فضلاً عن حصول بناء للبروتينات الخاصة بالعدسة التي تدعى بالبلورين crystallins [10] . وتقع البلورات المؤلفة للجزء الاكبر من عدسة الطيور في ثلاث مجاميع مؤلفة من سلاسل مختلفة من متعدد الببتيدات polypeptides وهذه الببتيدات لاتبنى جميعها في عمر محدد أذ ان البناء يكون تدريجياً [20] . ويقسم البلورين في الفقريات الى ثلاثة انواع هي – α و– β و– γ في الفقريات ، ويستبدل البلورين – γ في الزواحف والطيور بالبلورين – δ ، وتكون هذه البروتينات مختلفة الخصائص وتعتمد على النوع ، وتكون هذه البروتينات مسؤولة عن الخصائص البصرية ومن ثم فإنها تنتظم بشكل حزم كثيفة للحد من الضوء النافذ المبعثر [12] . أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين متوسط وزن العدسة في كلا الطائرين وهذا يدل على كبر حجم العدسة في العوسق مقارنة بالفاختة ، ومتوسط التركيز الكلي للبروتين بين الطائرين ، فكلما زاد متوسط الوزن زادت الفروق المعنوية بين الطائرين ، وكلما زاد متوسط التركيز الكلي للبروتين زادت الفروق المعنوية بينهما . وقد وجد بأن التركيز الكلي للبروتين في طائرالعوسق اعلى من تركيزه في الفاختة ، ولكون عدسة طائر العوسق شفافة لذلك فأنها تسمح بأنكسارعالي للضوء على الشبكية فالتركيز العالي للبروتين يحد من نفاذ الضوء المبعثر وبذلك يمكن العوسق من رؤية الفريسة من مسافات مرتفعة . وقد أظهرت نتائج الترحيل الكهربائي لبروتينات عدسة عين كل من طائري العوسق والفاختة وجود حزم من انواع البلورين – α و – β و– δ وبأوزان جزيئية مختلفة بين الطائرين مقارنة بالشريط القياسي المستعمل بعملية الترحيل ، وهذه النتائج لاتتفق مع دراسة [11] للأوزان الجزيئية لأنواع بروتين البلورين في عدسة عين الدجاج ، وقد يعود ذلك الى اختلاف العمر ، ونوع الطائر. أظهرت النتائج أن الوزن الجزيئي للبلورين نوع – δ اعلى من بقية الانواع ، وأن ليونة عدسة عين الطيور دليل على الكمية الكبيرة لبروتين البلورين الذي له دور في حدة البصر كما أن كثرة نوع – δ في العدسة يعطى ليونة أكبر للعدسة [21]. أن تحدب العدسة والمرونة العالية لها تعطي الطير القدرة على تكوين صورة اكثر وضوحاً عند النظر من مسافات مرتفعة [22] .

المصادر:

1. عبد ، علي اشكر و احمد ، دلال فوزي و حمودي ، هاني مال الله 2010 . دراسة تشريحية ونسجية لتركيب العين في طائر القطا العراقي *Pterocles alchata caudarus* . مجلة تكريت للعلوم الصرفة ، 15(2) : 246 – 260 .
2. Jezler, P. C. O. C.; Braga, M. B. P.; Perlmann, E.; Squarzoni, R.; Borella, M. I.; Barros, P. S. M.; Milanelo, L. and Antunes, A. 2010. Histological analysis of eyeballs of the striped owl *Rhinoptynx clamator*. Microscopy: Science, Technology, Applications and Education . pp1047 – 1054 .
3. King, A. S. and Mclelland, J. 1984 . Birds – their structure and function, 2nd Ed., Bailliere Tindall. Pp 284 – 301 .
4. Bassnett, S.; Shi, Y. and Vrensen, G. F. J. M. 2011. Biological glass: structural determinants of eye lens transparency. Phil. Trans. R. Soc. B. 366(1568): 1250 – 1264 .
5. Kardong, K. V. 2012 .Vertebrates Comparative Anatomy, Function, Evolution, 6th ed., McGraw – Hill . pp 681 – 690 .
6. Lewis, R. ; Parker, B. ; Gaffin, D. and Hoefnagels, M. 2007. Life . Mc Graw Hill Higher Education.
7. الربيعي ، سموأل جاسم محمد 2010 . دراسة الوصف التشريحي والتركيب النسجي والمستدق لمقلة عين الصقر (*Circus cyaneus c.*) . رسالة ماجستير ، كلية الطب البيطري ، جامعة بغداد.
8. الحمداني ، أمير محمود طه عبد الله 2012 . دراسة تشريحية نسجية مقارنة وتطورية عند مستوى المجهرين الضوئي والالكتروني من العين والقناة الهضمية في ثلاثة انواع من الطيور المختلفة في طبيعة الغذاء . أطروحة دكتوراه ، كلية التربية ، جامعة الموصل .
9. Ross, M. H. and Pawlina, W. 2011 . Histology a text and atlas with correlated cell and molecular biology, 6th ed., MPS Limited, AMacmillan. pp 896 – 927 .
10. Gilbert, S. F. 2010. Developmental biology, 9th ed.,

17. Lowry, O. H.; Rosebrough, N. J.; Farr, A. L.; and Randall, R. J. 1951 . Protein measurement with the folin phenol reagent. J. Biol. Chem . 193: 265 – 275 .
18. Walker, J.M. 2002 . The protein protocols handbook, 2nd ed., Humana press. Pp 57 – 72 .
19. Nisbet, R. ; Elder, J. and Miner, G. 2009 . Handbook of statistical analysis and data mining applications, Academic press. Pp 62 – 374 .
20. Truman, D. 1974. The biochemistry of cytodifferentiation. Blackwell scientific publications, oxford.
21. Stevens, L. 2004. Avian biochemistry and molecular biology, 1st ed., Cambridge university press . 155pp .
22. Jones, M.P.; Pierce, K.E.and Ward, D. 2007. Avian vision:A review of form and function with special consideration to birds of prey. J. Exotic. Pet. medicine .16 (2): 69 – 87 .
Sinauer Associates, Inc. pp 359 – 365.
11. Thomson, I.; Wilkinson, C. E.; Burns, A. T. H.; Truman, D. E. S. and Clayton, R. M. 1978. Characterization of chick lens soluble proteins and the control of their synthesis. Exp. Eye Res. 26: 351 – 362 .
12. Piatigorsky, J. 2003. Gene sharing, lens crystallins and speculations on an eye/ear evolutionary relationship. Integr. Comp. Biol. 43(4):492 – 499.
13. Linzey, D. W. 2012. Vertebrate biology, 2nd ed., The Johns Hopkins university press. Pp 251 – 253 .
14. اللوس ، بشير 1960 . الطيور العراقية . الجزء الاول . مطبعة الرابطة – بغداد، 256 – 258 ص .
15. اللوس ، بشير 1961 . الطيور العراقية . الجزء الثاني . مطبعة الرابطة – بغداد، 200 – 201 ص .
16. Maiti, S. C.; Maiti, C. R. and Ghosal, S. K. 2005 . Qualitative polyacrylamide gel – electrophoretic analysis of retinal proteins in vertebrates. Asian J. Exp. Sci. 19(1):59 – 64 .

A comparative study to determine the nature of the eye lens protein in the two types of birds Iraqi

Mohammed A. Gali ***Shaimaa A. Abid***

University of Baghdad, College of Science for Women, Department of Biology.

Abstract

The study showed significant differences between the average weight lens and the average amount protein in the lens between that Kestrel *Falco tinnunculus* L. and the Collared Dove *Streptopelia decaocto* F. , also the study electrical migration of lens proteins having one bundle of crystalline –α in Kestrel compared with three bundles in Collared Dove, two bundles of crystalline – β in both , and crystalline – δ appeared as one bundle in both birds.

Key words: birds, lens, crystalline