

الدراسة الشكلية للهيكل المحوري لجرد مزارع جردينة

عبد القادر خليفة يوسف¹ * وفاطمة عبد الرحمن بدر²

¹⁻² قسم علم الحيوان – كلية العلوم - جامعة بنغازي.

تاريخ الاستلام: 11 / 11 / 2021 تاريخ القبول: 09 / 02 / 2022

الملخص:

بينت دراسة جرد جردينة أن عظام الهيكل المحوري متميزة بجمجمة لها تدبب بوزي وتعرض خلفي وأن الجداري خلف الحجاج مفتوح ومندمج مع الحفرة الصدغية، كما أن القلة السمعية واضحة المعالم عما حولها من عظام السمع. القواطع العلوية والسفلية البارزة هي مرتكزة على الفك الأمامي ومقدمة السني على التوالي. غياب الأنابيب والضواحك. يمتد الودجي بجانب الحجاج ويتم فصل أمامياً بالفكي وخلفياً بالقشري. والحنك الثانوي يكون سقف التجويف الفمي وأعلاه هو أرضية الممر الأنفي. وصيغت أنواع الفقرات وكذلك الضلوع وارتكازها على القص.

الكلمات المفتاحية: جرد جردينة، الجمجمة، الفقرات، القص.

Abstract

The morphological study of the axial skeleton of the Jardina roof rat has revealed that it has distinguished bones. The skull has an anterior pointed region; this is due to the extension of the bones like the premaxilla, maxilla and nasal that constituted the rostrum. Add to that the extension of the dental bone from the lower jaw anteriorly. Dorso-posteriorly the skull has a wide area in the paired parietal bones that covers the brain. The orbit skeleton that protects the eyes lacks the postero-orbital bone and this makes it connected with the temporal fossa. The bulla bones of both sides were more prominent from the surrounding otic bones. The protruded upper and lower incisors were based on the premaxilla and the front dental bones respectively, however, the canines and premolars were absent. The horizontal bone of the jugal extended beside the orbit and articulated anteriorly with the maxilla and posteriorly with the squamosal. The palatine bone forms the roof of the oral cavity and the floor of the nasopharynx cavity.

The vertebral column of the rat consisted of five types of vertebrae starting with seven cervicals and followed by thoracics, lumbers, fused sacrals and several numbers of caudals respectively. The thoracic cage consists of thirteen ribs; the first seven of which were connected directly to the sternum. The sternum consists of nine sternbrae with a wide anterior end and an extended posterior end. The heads of the sternbrae are the sites of connecting the cartilage ribs.

Keywords: jardina roof rat, skull, vertebrae, ribs and sternum.

1. المقدمة:

يحتوي جنس الجرد راتوس (Rattus) التابع للقوارض على ما يقارب 50 نوعاً، وأكثرها انتشاراً هو الجرد الأسود والجرذ الرمادي (Rattus norvegicus)، ويعتبر الجرد الرمادي الأقرب تصنيفاً إلى جرد جردينة المعنى بهذه الدراسة، وهما من مجموعة تسمى بالجرذان الحقيقية المستوطنة قارة آسيا. ومن المتعارف عليه أن الجرد أكبر حجماً من الفأر ويزن 1/2 كجم. غير أن هناك أنواعاً أليفة منحدرة من سلالة الجرد البني [1] وبشكل عام الجردان تشكل خطراً على حياة الإنسان ومخزون الطعام العالمي، بحيث تدمر ما بين 1/2 إلى 1/3 إنتاج الطعام العالمي.

يتبع الجرد للفصيلة العليا الفرائيات (Muroidea) وللصيلة السفلى الفاريات (Muridae) التابعة لرتبة القوارض (Rodentia). المنتمة لطائفة الثدييات (Mammalia) المشتملة على أكثر من 1100 نوع المتضمنة الجرذان، الفئران والجربوع [2، 3، 4، 5].

الانتشار الجغرافي للجرذ متمثل في جنوب شرق آسيا من الهند إلى الصين، جزر إندونيسيا وغينيا الجديدة وهو من الحيوانات النادرة في أستراليا. كما تنتشر الجرذان السوداء والرمادية في قارتي إفريقيا وأوروبا وكذلك جزر المحيط الهادي.

* للمراسلات إلى: عبد القادر خليفة يوسف
البريد الإلكتروني:

abdulgaderkhalifa4@gmail.com

تعيش الجرذان في العادة داخل الغابات الاستوائية وبالمناطق الجبلية ودائماً تتفادى الاقتراب من الإنسان، إلا أن أنواع مثل نوع جرد جردينة (شكل 1) استطاع التأقلم ليعيش بجوار المزارعين في البيوت والحقول. والجدير بالذكر أن قدماء المصريين أفسدت الجرذان الكثير من مخزون صوامع الغلال.

يتميز الجرد الإفريقي بصفات خاصة متمثلة في الرؤية الليلية وحاسة الشم ومرونة الجسم واستعمل كثيراً في المعامل البحثية. وهو من القوارض القاضمة ليلاً، ويعتبر الحيوان الثاني إفريقيا في صيد الدواب الصغيرة، ويتميز بالصفات الحركية الرشيقة التي تساعده في سهولة الحركة كالالتواء والقفز والتسلق [6، 7].

هيكل هذه القوارض له إطار صلب من الغضاريف والعظام المترابطة لحماية الأعضاء الداخلية ودعمها، كما أنها أماكن لاتصال العضلات وبالتالي لها دور كبير في حياة الجرذان وحركتها.

هناك العديد من الدراسات على الجهاز الهيكلي للثدييات متضمنة الأرناب والخنزير الهندي والملك [8]، الغرير [9، 10]، الشيهيم، القنفذ [11] وجرذ الخلد [12] غير أنها في المجمل على الجمجمة. اقتصررت البحوث العلمية لتفسير الجهاز الهيكلي للجرذ الإفريقي على القياسات العظمية والشكلية للقرنيوم العصبي [13]، الأطراف الخلفية [14] و الأطراف الأمامية [15]. غير أن صفات الفقرات والضلوع والقص للجرذان الإفريقية لم تدرس [16].

يتكون من الامتداد الأفقي وهو السني. الأيمن والأيسر للعظم الأخير يتحدان أمامياً ليكونا الارتفاق الذقني، ينتهي العظمان خلفاً بثلاثة بروزات: الأول التاج وهو الصاعد العلوي ويسمى "بالنتوء الأكليلي" ويقع رأسياً للسني وله حفرة عند قاعدته تمثل مكاناً لاتصال العضلات الفكّية، الثاني هو النتوء "الزاوي البطنني" الذي يقع على امتداد الحافة السفلية وهو أيضاً يمثل مكاناً لاتصال العضلات الفكّية، أما الوسطى فهي "اللقة الفكّية" التي توجد في منتصف المسافة بين العلوي والسفلي وهي تتمفصل مع الحفرة الصدغية الوحيدة والحجاج المتحدّين تحت القوس الوجني.

السني المزوج يحتوي على نوعين فقط من الأسنان: اثنين من القواطع الأمامية المقابلة لتلك الموجودة في الفكّ الأمامي، والنوع الآخر هو سنّ من الطواحن الخلفية القريبة من الزاوي وهي كذلك تقابل نفس العدد الموجود في الفكّ. الأسنان الغائبة هي الأنياب والضواحك، وغياب الأنياب يكون الفرجة وهي المساحة التي توجد بين القواطع والمكان المفترض للضواحك. الأسنان في مجموعها ست عشرة، منها أربع قواطع واثنين عشرة طواحن موزعة على الفكّين كما يوضحها القانون السني التالي:

ق: 1/1، أ: 0/0، ض: 0/0، ط: 3/3 $\times 2 = 16$ سن

2. العمود الفقري (الشكال 7، 8، 9، 10)

العمود الفقري هو الجزء الثاني لمكونات الهيكل المحوري يتكون من جميع أنواع فقرات الثدييات هي: العنقي (عن)، الصدري (صد)، القطني (قط)، العجزي (عج)، الذيلي (ذي). وجد أن أوسع قطر للقناة الفقرية كان في فقرات العنقيات.

أ- الفقرات العنقية (أشكال 7، 10) عددها 7 فقرات عنقية وتبدأ بالأطلس فالمحوري ثم السوية. وجود أكبر حجم للفقرات العنقية في الأطلس والمحوري ثم الفقرات السوية. النتوءات المستعرضة للفقرات تتجه إلى الناحية الخلفية الجانبية وهي تحتوي على ثقب جانبي تكون عند تلاقي الفقرات على القناتين الجانبيتين لتتعدد داخلها الأوعية الدموية العنقية.

• الأطلس وعددها واحدة تقع خلف الجمجمة لتتفصل معها، وأن التقرعات الأمامية للفقرة تنطبق على بروزتي اللقمتين القذليتين الموجودتين على جانبي الثقب الكبير المنوه عليه سابقاً. النتوء المستعرض للفقرة عريض وغير مدبب خلفاً. وتمتلك أكبر قطر للقناة العصبية في العمود الفقري.

• المحوري وعددها واحدة موجودة ما بعد الأطلس في الترتيب. ويتميز المحوري بالتدبيب الأمامي والمنطبق سفلياً داخل القناة العصبية للأطلس، والشوكة العصبية للمحوري هي الاغظ والأعلى ارتفاعاً في العنقيات وهي تميل إلى الناحية الخلفية الظهرية. النتوء المستعرض لكل جانب في الفقرة له تدبيب للناحية الخلفية كما أن له أطول شوكة عصبية في العنقيات.

• السوية موجودة ما بعد المحورية في الترتيب، وعددها 5 فقرات وهي الأقصر في العنقيات، وتنطبق على الناحية الخلفية للمحوري بوجود تقرعين جانبيين أماميين ويتلوها من الناحية الخلفية الفقرات الصدرية.

ب- الفقرات الصدرية: (أشكال 8، 10)

هذه الفقرات عددها 13 فقرة وهي المتصلة بالرووس العظمية للضلوع المكونة للقفص الصدري، والشوكة العصبية لهذه الفقرات تزيد في الطول بعد التناقص الذي كان موجوداً في الفقرات العنقية السوية. تتميز أول فقرة صدرية بأن لها أطول شوكة عصبية متجهة ظهرياً غير مدببة وعريضة في رأسها المحتوي للأخدود وتختلف على أشواك الصدرية التي خلفها. بينما النتوءات المستعرضة لبعض الفقرات الصدرية تتجه إلى الأمام مع وجود بروزات صغيرة تحتها.

ج- الفقرات القطنية: (أشكال 8، 10)

تتكون من 6 فقرات موجودة ما بعد الفقرات الصدرية وبطول عمودي كلي

تهدف هذه الدراسة إلى تشريح الهيكل المحوري لجرذ جردينة الرمادي وإثراء الدراسات العظمية بالمعلومات عن هذه القوارض.

2. طريقة الدراسة والمواد:

جمعت عينات الجرذان (شكل 1) من بيوت مزارع جردينة. وكانت أوزانها ما بين 13.8 إلى 14 جراماً وبطول الجسم 17 سم بدون ذيل، أما طول الذيل 23.5 سم.

نصبت فخاخ ذات أقفاص وبدخلها القليل من طعم الجبن واصطيدت عينات الجرذان في موسم الصيف نهراً. قُتل الجرذان باستنشاق محلول " الكلوروفورم " وبعد ذلك دفنت الجرذان الميتة لمدة أسابيع في أرض المزرعة دون التخلص من أحشائها إلا أن ظروف جافة " فيروس كورونا " وإغلاق الجامعة زادت مدة الدفن لتصبح شهراً. ساعدت حرارة الصيف وسخونة الأرض في تحلل الجلد وبقايا الأحشاء والعضلات الكاسية للهيكل. واستخرجت الجثث ونقعت بالماء ونظّفت لتفصل الشوائب عن العظام. عملية توضيح العظام الدقيقة لتبقى سليمة خالية من التكسرات استعملت فيها أدوات التشريح المعدنية كالمقاط، المشرط، المقص، الشوكة المدببة والفرشاة.

حُرّنت العظام المحورية بجميع أنواعها سواء المنفصل أو المتصل في أوعية زجاجية محتوية على مادة النفثالين الطاردة للبكتيريا للحفاظ على شكل مكونات العظام تقادي أي تشوهات بها. وقد صُوّرت العظام الخالية من أي تغيرات شكلية فوتوغرافياً ووصفت البيانات.

3. النتائج:

المكونات الرئيسية للجهاز الهيكلي في رباعيات الأرجل هي المحوري والطرقي وبيئت الدراسة الحالية الجانب المحوري لجرذ مزارع جردينة. وتمثلت مكونات المحوري في الجمجمة والعمود الفقري والقص.

1. الجمجمة: (الشكال 2، 3، 4، 5، 6)

فحصت مكونات أربعة أوجه للجمجمة، والمنظر الظهري يبين أن الجمجمة طويلة ضيقة أمامياً، عريضة عند الوسط ومضغوطة خلفاً. وتكونت الجمجمة من العظيّمات المتعارف عليها في طائفة الثدييات إلا أنها تختلف في العدد والشكل باختلاف رتب القوارض وأنواعها.

أ- الوجه الظهري (شكل 2) بين أن العظيّمات المرتبطة ببعضها من الأمام إلى الخلف والمكونة لأغلب عظميات القرنيوم الأدمي هي: الفكّ الأمامي، الفكّ، الأنفي، الجبهي والجداري المنحدر خلفاً على الثقب الكبير (شكل 5) الحامل أعلاه القذالي العلوي وعلى جانبيه اللقم القذالية الوحشية وتحت القذالي السفلي. الثقب الكبير والواضح في الوجه الخلفي للجمجمة هو مقوس الشكل له ضلعان يلتقيان ليكونا زاوية أسفل الخط النازل من الجداري. ويعتبر الثقب الممر لاتصال النخاع الشوكي المحفوظ داخل العمود الفقري والنخاع المستطيل للمخ الخلفي الموجود داخل الجمجمة.

ب- الوجه الجانبي (شكل 4) وضح وجود القوس الوجني الممتد جانبياً حيث عرضه الموجود تحت الأنفي يتناقص كلما اتجه إلى الخلف ليصبح ضيقاً عند منطقة الصدغ. كما يوجد الإطار الهيكلي لحجاج العين المحافظ على مقلة العين، ولوحظ أن تجويف الحجاج مستمر مع الحفرة الصدغية الواقعة خلفه وذلك لغياب الجدار الخلفي للحجاج.

ج- الوجه البطنني يبين أن على جانبي اللقم القذالية توجد العظام السمعية وانتفاخ الطيلة الأذنية المتخذة للشكل البيضوي لكل جانب (شكل 3). كما أن هناك القذالي القاعدي ما بين الطيلتين والمتحد بالأخدود الحنكي المؤدي إلى الممر الأنفي الموجود أعلى الحنكي الثانوي.

د- الفك السفلي (شكل 6)

هو الجزء المكمل للجمجمة والتابع للقرنيوم الحشوي، هذا العظم الواحد

3. الضلوع: (أشكال 11، 12)

تتكون الضلوع من 13 زوجاً رؤوسها العلوية متصلة ظهرياً بالفقرات الصدرية أما أطرافها السفلية فهي ليست كلها متصلة بالقص. سبعة ضلوع منها متصلة اتصالاً مباشراً بالقص وثلاثة منها باتصال غير مباشر. آخر ثلاثة ضلوع هي سائبة أي طائفة ولا تتصل بالقص ولا بأي بضلع آخر. الضلوع الأمامية أقصر من الخلفية ودائماً الضلع الفقري هو أكثر انحناء من جزء الضلع المتجه إلى القص، ورؤوس الضلوع الفقرية الأمامية أعرض من الخلفية. الجزء القصي للضلوع المتصل مباشرة بالقص في هيئة أنسجة خيطية مرنة، الأمر الذي يساعد في مرونة القفص الصدري لهذه الجردان عند الحركة.

• القص: (شكل 11)

يُعدّ القص الأرضية البطنية للقفص الصدري ويتكون من 6 قطع مساندة للضلوع الصدرية. القطع القصية منها واحدة أمامية عريضة وأخرى خلفية طويلة مدببة وبينهما 4 قطع أخرى وأقصرهم الخامسة. هناك 5 ضلوع غضروفية من السبع الأمامية تتصل بالقص عند نقطة تلاقي رؤوس القطع الستة المكونة له، اثنان منها تتصل بالمنطقة الأمامية للقطعة القصية العريضة وبذلك يصبح سبع ضلوع متصلة اتصالاً مباشراً بالقص والبقية كما ذكرت سابقاً في الضلوع. سنتناول علاقة الترقوة بالهيكل المحوري والهيكل الطرفي لجرد جردينة في دراسة لاحقة.

أقصر من الطول الكلي للفقرات الصدرية، وتمتلك الفقرات القطنية أشواكاً عصبية بنتوءات مستعرضة تزيد في الحجم كلما اتجهت أعدادها إلى الخلف حيث تصبح الأشواك أكثر انتصاباً. بينما مستويات البروزات الشوكية للفقرات غير متساوية وهناك بروزات خطية بطنية لكل الفقرات، وأغلب النتوءات المستعرضة للفقرات تتجه جانبياً إلى الأمام وتعتبر الفقرات القطنية هي الأكبر في بنيتها عن سابقتها الصدرية.

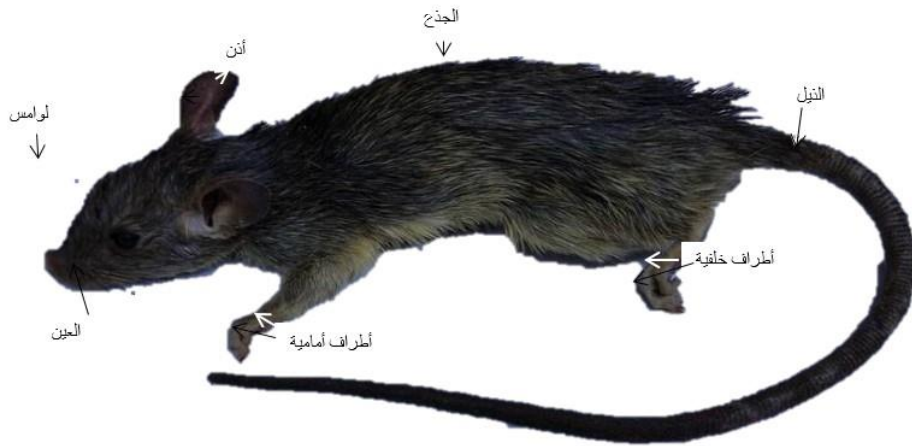
د- الفقرات العجزية: (أشكال 9، 10)

تتكون من 4 فقرات موجودة ما بعد القطنيات، تلتحم هذه الفقرات لتكون العجزي وأشواكها العصبية غير ملتحمة وتوجد بينها فراغات أما نتوءاتها المستعرضة فهي ملتحمة عند رؤوسها الجانبية تاركة ثقب فاصلة بينها. تتركز العجزيتان الأولى والثانية على النتوءات المستعرضة الجانبية لكليهما على الوجهين الداخليين لحرقفتي الحزام الحوضي.

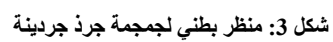
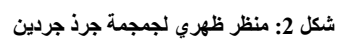
هـ- الفقرات الذيلية: (أشكال 9، 10)

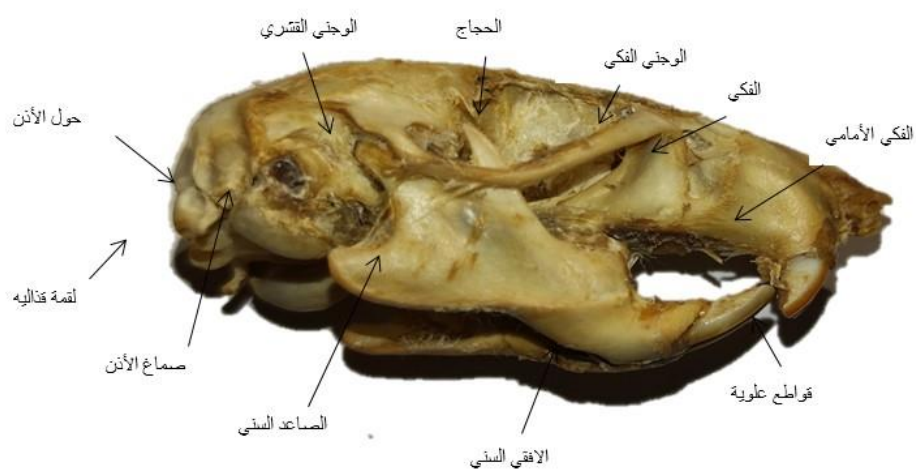
آخر أنواع فقرات العمود الفقري وتسمى الذيليات وتتكون من 23 أو 24 فقرة بحسب نوع الجرد والطول العظمي لها يصل إلى حوالي 19 سم. أطوال الفقرات تختلف على امتداد الذيل وتتناقص في الحجم كلما اتجهنا إلى قمة الذيل بحيث تختفي بروزاتها المفصلية الأمامية وتصبح أقصر وأنحف لتبقى على هيئة مراكز فقرية فقط.

من ذلك يتضح أن مجموع عدد فقرات العمود الفقري لجرد جردينة هو 54 فقرة.

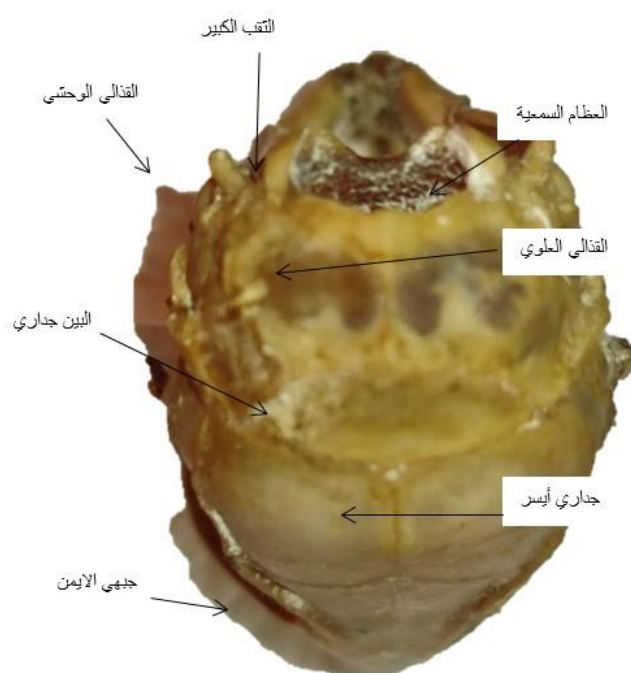


شكل 1: منظر جانبي لجرد مزارع جردينة

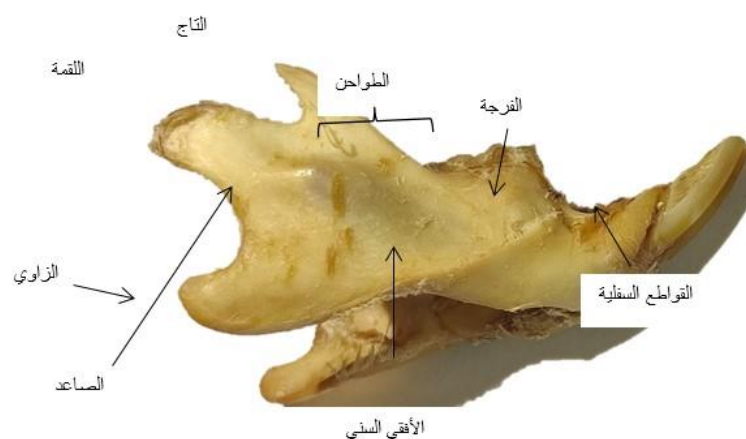




شكل 4: منظر جانبي لجمجمة جرد جردينة



شكل 5: منظر خلفي لجمجمة جرد جردينة



شكل 6: منظر جانبي خارجي للفك السفلي الأيمن



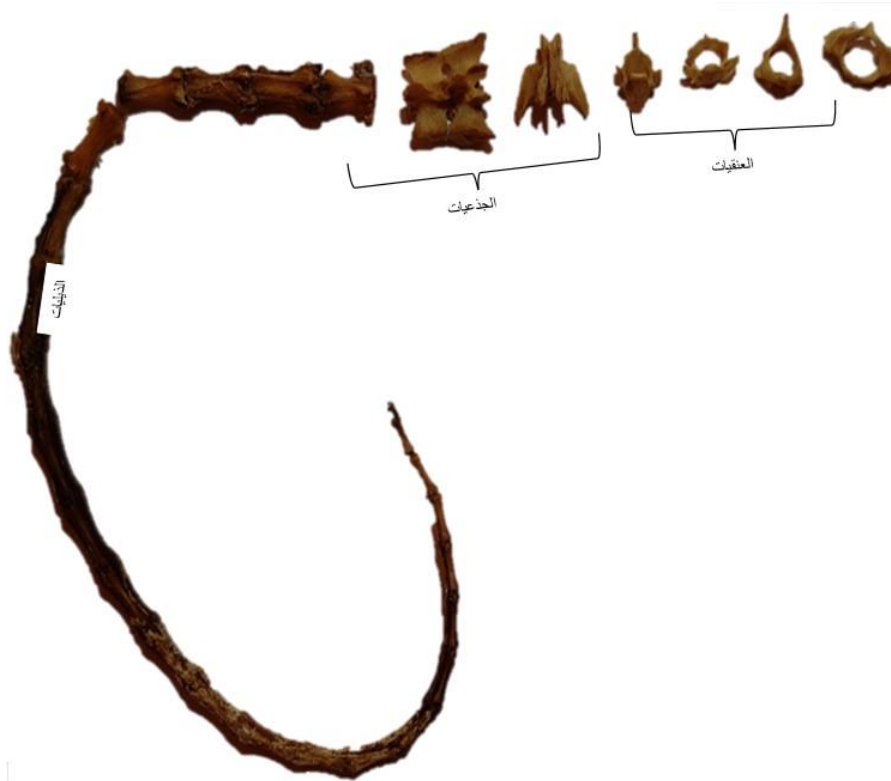
شكل 7: منظر أمامي لثلاثة أنواع من الفقرات العنقية



شكل 8: منظر أمامي لنوعين من الفقرات الجذعية



شكل 9: منظر ظهر للفقرات الخلفية



شكل 10: منظر عام لبعض فقرات العمود الفقري 5



شكل 11: منظر بطني للقطع المكونة للقص



شكل 12: أنواع من ضلوع القفص الصدري

4. المناقشة:

تتكون بنية القص من خمس قطع قصية في حيوان "المنك" [19]، ثماني قطع في "البادجر" [20]، ست قطع في "بوركيوبايين" [21] خمس قطع في جردان الخلد [22] وأربع قطع في الجرذ الإفريقي (نيجيريا). الدراسة الحالية هي مشابهة للجرذ الأخير حيث تبين وجود أربع قطع قصية ما بين القطعة الأمامية العريضة والخلفية المدببة.

بينت الدراسة أن جرد جردينة هو أحد القوارض المشابهة للجرذ الإفريقي في حركته ومرونة عموده الفقري من حيث الالتواء في أثناء الحركة والدفاع عن النفس. فهذا البحث يُعد إضافة علمية في مكونات عظام الهيكل المحوري المساهم في الحركة السريعة لهذه الجرذان.

5. المراجع:

1. Thomas, S. New genera of Australasian Muridae. Annals and Magazine of Natural History, including Zoology, Botany and Geology. Published in: Thomas, oldfield, 1910.
2. Illiger, J. K. W. Prodomus systematis mammalium et avium, 1811.
3. Steppan, S. Adkins, R., Anderson, J. Phylogeny and Divergence-Date Estimates of Rapid Radiations in Muroid Rodents Based on Multiple Nuclear Genes. Systematic Biology. 2004, 53 (4).
4. Jansa, S. A. Weksler, M. Phylogeny of muroid rodents: relationships within and among major lineages as determined by IRBP gene sequences. Molecular Phylogenetics and evolution. 2004, 31 (1).
5. Fabre, P. H., Hautier, L., Dimitrov, D., Douzery, E. J. P. A glimpse on the pattern of rodent diversification: a phylogenetic approach BMC evolutionary Biology. 12: 88.
6. Ajayi, S. Field observations on the African giant rat *Cricetomys gambianus* in southern Nigeria, East African Wildlife Journal, 1977, vol. 15, no. 3.
7. Kingdon, J. East African Mammals, Academic Press, London, UK, 1989.
8. Dursun, N. and Tırdamaz, S. Etudesmacro-anatomiques sur les os du squelette du vison (*Mustela vison*), Faculty of Veterinary Medicine, University of Selçuk, 1989, vol. 5.
9. Dinc, G. Macro-anatomical investigations on the skeletons of badger (*Meles meles*). III. Skeleton axiale, International Journal of Health Science, 2001, vol. 15.
10. Hidaka, S., Matsumoto, M., Hiji, H., Ohsako, S., and Nishinakagawa, H. Morphology and morphometry of skulls of raccoon dogs, *Nyctereutes procyonoides* and badgers, *meles meles*, Journal of Veterinary Medical Science, 1998, vol. 60, no. 2.
11. Ozkan, Z. E. Macro anatomy of axiale skeleton of hedgehog, Indian Veterinary Journal, 2005, vol. 82, no. 8.
12. Ozkan, Z. E. Macro-anatomical investigations on the skeletons of mole-rat (*Spalax leucodon* N.) III. Skeleton axiale, Veterinarski Arhiv, 2007, vol. 77, no. 3.

الإطار الهيكلي لحجاج الجرذ النيجيري [17] ويمتلك حفرة واسعة محصورة بين الحافتين العلوية والسفلية للحجاج والعظم الودجي الممتد أفقياً على الناحية السفلية للحجاج. تبين أن ما ذكر هو مماثل لما هو موجود في جرد جردينة *Amienwanlen* وأقرانه [18] ووجدت نفس صفات جرد جردينة على جمجمة عينة جرد نيجيريا من حيث التدبيب الأمامي للأفني والفكي الأمامي من جهة والتعرض الخلفي عند المنطقة الجدارية. كما لوحظ نفس التسطح الظهري للجمجمة واحتوائه على الخطوط البينية البارزة بين عظام الأفني والجبهية وتمدها لتصل إلى نقطة اتحاد القذالي-الجداري.

ثبت أن صفات عظام الهيكل المحوري الموجودة في هذه الدراسة متوافقة كثيراً لما تتصف به القوارض. وهناك العديد من القوانين الفقرية لفقرات العمود الفقري من بينها:

عن: 7، صد: 13، قط: 6، عج: 4، ذي: 5 في جردان الخلد [22]،

عن: 7، صد: 13، قط: 6، عج: 4، ذي: 6 في عائلة "السبلاسيدي" [24].

في هذا البحث سجل القانون الفقري وهو:

عن: 7، صد: 13، قط: 6، عج: 4، ذي: 23 إلى 24. فطول الذيل العظمي هو 19 سم أي بعدد 24 فقرة، وهي غير متوافقة مع نتائج الجرذ الإفريقي (نيجيريا).

في الجرذان أغلب الخط المحوري للجمجمة وفقرات العمود الفقري تقع في مستوى خط أفقي متشابه [25]. النقطة الأخيرة تتمشي مع ما وجد في نتائج جردان الخلد [22] والجرذ الإفريقي (نيجيريا) وهذه الدراسة. العمود الفقري هو مكان اتصال العضلات والروابط الظهرية المساعدة لجسم الكائن التي تمنحه المتانة والمرونة وقوة التحمل عند استخدامه في الحركة (نيجيريا). لوحظ أن ضلوع الفقرة العنقية السادسة في جرد "الوسطار" [22] متجانسة ومماثلة للجرذ الإفريقي (نيجيريا) لكنها غير واضحة في بحثنا الحاضر إلا أن الصفات الأخرى كلها تظهر تطابقها لصفات القوارض.

بصفة عامة عدد العجزيات للثدييات تتراوح ما بين 3 إلى 5 فقرات [26]، كما أن هناك تنوعاً واسعاً في الفقرات العجزية لأكلات النمل، في حيوان الخلد الفقرات المذكورة ملتحة بأحكام [27، 28]. والدراسة الحالية للمنطقة العجزية أوضحت أنها مكونة من 4 فقرات عجزية وهي مشابهة للجرذ الإفريقي (نيجيريا). وكذلك التواءات العصبية والمستعرضة لعجزيات جردان الخلد هي ملتحة مكونة زوائد جانبية مماثلة لتلك بحيوان الخلد [22]، بينما في الجرذ الإفريقي (نيجيريا) التواءات العصبية للعجزيات لم تكن ملتحة أما بعض تواءاتها المستعرضة فهي ملتحة نتيجة التعظم العمري ومعظمها مفصول عن بعضه إلا بوجود أنسجة رابطة وروابط البحث الحالي بين أن تواءات العجزيات العصبية مفصولة عن بعضها أما التواءات المستعرضة فهي ملتحة مكونة جناحاً جانبياً.

تواءات التمثيل للعظام العصبية في جرد "الوسطار" لا تتركز على الذيليات الموجودة خلف الثالثة حيث يتكون القوس الدموي [23]، بينما في الجرذ الإفريقي (نيجيريا) الارتكاز العصبي يستمر إلى أن يصل للفقرة الذيلية السابعة إلا أن القوس الدموي يوجد عند الذيلية السادسة. هناك تشابه ما بين الجرذ الإفريقي وجرذ جردينة بالدراسة الحالية غير أن في جرد جردينة التمثيل العصبي-الحوضي يوجد ما بين الفقرتين العجزيتين الأماميتين والحرقفة.

في أثناء إعداد هيكل الجرذ الإفريقي (نيجيريا) المشابه لجرذ جردينة، لوحظ اتصال الروابط بمختلف العضلات الظهرية والذيلية وهي التي تكسب التمثيل الظهري-الذيلي سهولة الالتواء الجسمي لهذا النوع من القوارض المتغيرة الاتجاهات، تبين كذلك أن ذيلها يستخدم في الحفر والمشاركة وارتكاز الجسم عليه.

20. Dinc, G. Macro-anatomical investigations on the skeletons of badger (*Meles meles*). III. Skeleton axiale, International Journal of Health Science, 2001, vol. 15.
21. Yilmaz, S. Macro-anatomical investigations on the skeletons of porcupine (*Hystrix cristata*). Part III: skeleton axiale, Anatomia, Histologia, Embryologia, 1998, vol. 27, no. 5.
22. Ozkan Z. E. Macro-anatomical investigations on the skeletons of mole-rat (*Spalax leucodon* N.) III. Skeleton axiale, Veterinarski Arhiv, 2007, vol. 77, no. 3.
23. Hebel, R., and Stromberg, M. Anatomy of the Laboratory Rat: the Wilkins and Wilkins Company, 428 E. Preston Street, Baltimore, Md. U.S.A Library of congress, 1976.
24. Lessertisseur, J. and Saban, R. Generalites Sur Le Squelette. Traite De Zoologie. Anatomie, Systematique, Biologie, Publie Sous la Direction de Grasse, Masson et Cie. Paris, 1967.
25. DuBRUL, E. L. Posture, locomotion and the skull in Lagomorpha, The American journal of anatomy, 1950, vol. 87, no. 2.
26. Romer, A. S. and Parsons, T. S. The Vertebrate Body. W. B. Saunders Company, Philadelphia, Pa, USA 1978.
27. Saunders, J. T. and Manton, S. M. A Manual of Practical Vertebrate Morphology, Clarendon Press, Oxford, UK, 1969, 4th edition.
28. Young, J. Z. The Life of Vertebrates, Oxford University Press, 2nd edition, 1962.
13. Olude, M. A., Olopade, J. O., Fatola, I. O. and Onwuka, S. K. Some aspects of the neurocraniometry of the African giant rat (*Cricetomys gambianus* Waterhouse), Folia Morphologica, 2007, vol. 68, no. 4.
14. Olude, M. A., Olopade, J. O., and Mustapha, O. A. Macroanatomical investigations of the skeletons of the African giant rat (*Cricetomys gambianus* Waterhouse): pelvic limb, European Journal of Anatomy, 2009, vol. 13, no. 3.
15. Olude, M. A., Olopade, J. O., Akinloye, A. K., and Mustapha, O. A. Macro-anatomical investigations of the skeletons of the African giant rat (*Cricetomys gambianus* Waterhouse 1840) II: fore limb, European Journal of Anatomy, 2010, vol. 14, no. 1.
16. Olude, M. A., Mustapha, O. A., Ogunbunmi, T. K., and Olopade, J. O. The Vertebral Column, Ribs, and Sternum of the African Giant Rat (*Cricetomys gambianus* Waterhouse) Department of Veterinary Anatomy, College of Veterinary Medicine, Federal University of Agriculture, Abeokuta 110124, Ogun, Nigeria, 2013.
17. Olude, M.A., Olopade, J.O., Igado, O.O., Mustapha O.A., Akinloye A.K. Some Aspects of the Orbital and Ocular Morphometry of the African Giant Rat (*Cricetomys gambianus*, Waterhouse), 2011.
18. Amienwanlen E. Odigiea, Kazeem O. Ekeolub, Daniel O. Asemotac, Edwin A. Uwagie-Ero d, Isoken T. Aighewi e, Stephen U. Ighedosaf, Stella F. Usifohg, Babasola O. Olugasa h, Osadolor Asemotai, Toyin E. Fagboya. Comparative non-metric and morphometric analyses of rats at residential halls of the University of Benin campus, Nigeria, 2018.
19. Dursun, N., and Tırdamaz, S. Etudes macro-anatomiquement sur les os du squelette du vison (*Mustela vison*), Faculty of Veterinary Medicine, University of Selcuk, 1989, vol. 5.