دراسة مقارنة للعلاقة بين وزن الجسم ووزن القلب والعضلات والعظام في بعض الفقريات

حسين علي عبد اللطيف /سعد حمد عبد اللطيف /نصير مرزة حمزة
قسم علوم الحياة /كلية التربية /جامعة كربلاء
البحث مستل من رسالة ماجستير الباحث الثالث

الخلاصة :

اعتمدت الدراسة (180) نموذجا من الفقريات (vertebrates) موزعه على أربعة أصناف رئيسية (اللبائن والطيور والزواحف والبرمائيات) تم الحصول على بعضها من الأسواق المحلية والبعض الأخر تم صيدها من مواطن معيشتها , شملت هذه الحيوانات الخفاش ألكحلي (*Pipistrellus kuhlii*) والأرنب النيوزلندي (*Orytolagus cuniculus*) والحمام الزاجل (*Columba livia*) والخضيري (*Anas platyrhynchos*) والسلحفاة (*Testudo graeca*) والضفدع (*Rana pipiens*) وبواقع (30) عينة لكل نوع حسب وزن الجسم وبعد تشريح الحيوانات ووزن القلب والعضلات والعظام وجد ما يلي

- وجود علاقة ارتباط موجبة بين وزن الجسم والقلب في خمسة أجناس وهي الخفاش ,و الأرنب و الحمام الزاجل و السلحفاة والضفدع ماعدا الخضيري .
- وجود علاقة ارتباط موجبة بين وزن الجسم ووزن العضلات في جميع الاجناس
- وجود علاقة ارتباط طردية بين وزن الجسم ووزن العظام في جميع الاجناس عدا الخفاش .
- وعند حساب معادلة الانحدار الخطي لوزن القلب والعضلات والعظام على وزن الجسم لوحظ مايلي.
- وجود تأثير معنوي عند مستوى $P \leq 0.01$ لوزن الجسم على وزن القلب (أي زيادة وزن القلب بزيادة وزن الجسم) في الخفاش والأرنب والحمام الزاجل والسلحفاة وكذلك وجود تأثير معنوي عند مستوى $P \leq 0.05$ في الضفدع .
- وجود تأثير معنوي عند مستوى $P \leq 0.01$ لوزن الجسم على وزن العضلات (أي زيادة وزن العضلات بزيادة وزن الجسم) في الأرنب والحمام الزاجل والخضيري والسلحفاة وكذلك وجود تأثير معنوي عند مستوى $P \leq 0.05$ في الخفاش والضفدع .
- وجود تأثير معنوي عند مستوى $P \leq 0.01$ لوزن الجسم على وزن العظام (أي زيادة وزن العظام بزيادة وزن الجسم) في الأرنب والحمام الزاجل والخضيري والسلحفاة وكذلك وجود تأثير معنوي عند مستوى $P \leq 0.05$ في الضفدع .

Abstract

samples of 180 of vertebrates were studied , including four classes :Mammalian ,Birds, Reptiles and Amphibians They were obtained from Iraqi local markets and habitats .The species under study , were : *Pipistrellus kuhlii, Oryctolagus cuniculus, Columba livia ,Anas platyrhynchose ,Testudo graeca and Rana pippins* Total number of each species were 30 samples for each species, body weight and after dissection were taken to gather weight of cardiac muscles ,skeletal muscles and bones , the results were:

- There was a positive correlation between body weight and heart weight in five genus Bat. Rabbit. pigeon. Turtles. and frog except Mallard .
- Occurring of positive significance correlation was found between body weight and skeletal muscle weight in all genus .
- positive correlation was shown between body weight and bone weight in all genus , except Bat
- Calculate the regression line for heart weight to body weight was gave significance at a $P \leq 0.01$ for all genus(Bat, Rabbit, Pigeon but Turtles at a level $P \leq 0,05$,frog) except Mallard which was not significant .
- While the decline line equation for skeletal muscle weight to body weight was showed a significant equation at a level 0.01 for all genera(Rabbit, Pigeon , Mallard and Turtle) and at a

level 0.05 for Bat and frog , in the while decline equation of bone weight to body weight was significance at a level 0.01 for Rabbit , Pigeon, Mallard and Turtle and at a level 0.05 for frog .

المقدمة

أهتم الباحثون بإجراء الدراسات التي تبحث العلاقة بين وزن الجسم ومعدل التمثيل الغذائي الأساسي (Basal metabolic rate) كمحاولة لتفسير العديد من الظواهر لعل أهمها التأقلم الحراري (Thermal acclimation) و السبات الشتوي (Hibernation) و الخمول السلبي (Torpidity) والتي تساهم في جعل الكائن الحي قادرا" على مقاومة الظروف البيئية غير الملائمة من أجل البقاء والاستمرار ، وبذلك كانت تلك الدراسات أحد الفرضيات التي فسرت ظاهرة الانقراض التي اشتملت على الكثير من أنواع المجاميع الحيوانية (1) . الأمر الذي دفع باحثين آخرين لدراسة العديد من الجوانب الوظيفية متمثلة بالعلاقة بين وزن الجسم ومعدل التمثيل الغذائي ،إذ اتضح وجود علاقة ارتباط عكسية بين معدل التمثيل الغذائي ووزن الجسم في الحيوانات ثابتة الحرارة أي كلما زاد معدل التمثيل الغذائي قل وزن الجسم وبذلك يكون للحيوانات الصغيرة تمثيل غذائي أعلى مما للحيوانات الكبيرة.من جانب آخر نوقشت العلاقة بين معدل التمثيل الغذائي والمساحة السطحية للجسم ، إذ لوحظ وجود علاقة طردية بينهما تشير إلى ازدياد معدل التمثيل الغذائي بازدياد المساحة السطحية للجسم ، وإن هذه العلاقة تعتمد أساسا" على مقدار الحرارة التي يفقدها أو يكتسبها الكائن الحي من المحيط الذي يعيش فيه (2) مما دعا الباحثين إلى بيان تأثير اختلاف درجة حرارة المحيط على معدل التمثيل الغذائي في الحيوانات خارجية الحرارة (Ectotherms) وداخلية الحرارة (Endotherms) ومتباينة الحرارة (Heterotherms) إذ أظهرت الدراسات وجود علاقة عكسية في الحيوانات داخلية درجة الحرارة ، أي أن ازدياد درجة حرارة المحيط يكون متبوع بتناقص في معدل التمثيل الغذائي وبالتالي لجوء بعض الحيوانات إلى السبات (Hibernation) وكذلك الخمول(Torpidity) وعلى العكس من ذلك لوحظ وجود علاقة طردية تشير إلى ازدياد معدل التمثيل الغذائي مع ارتفاع درجة حرارة المحيط في الحيوانات خارجية درجة الحرارة (3) . فسرت معظم هذه العلاقات على أساس الاختلاف في المستوى التكويني لأجهزة الجسم ومنها جهاز الدوران و الجهاز التنفسي والذي يمكن ملاحظته عند المقارنة بين الأنواع المختلفة من الحيوانات والذي يكون متبوع باختلافات واضحة في مستويات التنسيق العصبي لهذه الأجهزة ، ولكن على الرغم من تلك الاختلافات لوحظ وجود تناسق في عمل تلك الأجهزة المختلفة ويظهر ذلك واضحا" في الارتباط الوظيفي بين جهاز الدوران والجهاز التنفسي ، وبذلك فان التطور قدم حلولا" جيدة لتلك العلاقات الفسلجيه من خلال تعليلها بالاعتماد على الاختلافات التشريحية الموجودة بين الأنواع (4) . ان معظم البحوث والدراسات التي اجريت في هذا الجانب تناولت انواع محددة من المجاميع الحيوانية دون غيرها بالاعتماد على انتشارها الجغرافي , مضافا اليها قلة الدراسات والبحوث التي ناقشت الارتباط الوظيفي بين وزن الجسم والعضلات (القلبية والهيكلية) والهيكل في الانواع المتباينه من الفقريات الامر الذي شجع على اجراء هذه الدراسة كمحاولة لبحث العلاقات المشار إليها بين افراد الانواع المختلفة من الفقريات والتي تهدف الى :-

1- ايجاد معامل الارتباط بين وزن الجسم والعضلات (القلبية والهيكلية) والهيكل .
2- وضع معادلات الانحدار لوزن العضلات (القلبية والهيكلية) والهيكل على وزن الجسم .

المواد وطرائق العمل

درست 180 عينة من ذكور الفقريات (vertebrata) وبواقع 60 عينة من اللبائن تضمنت (30 خفاش و 30 أرنب) و 60 عينة من والطيور (30 حمام زاجل و 30 خضيري) و 30 عينه لكل من صنف الزواحف والضفادع وتم حساب وزن الجسم (غم) ووزن القلب (غم) , مجموع وزن الهيكل والعضلات الهيكلية (غم) , وزن العضلات الهيكلية (غم) وزن الهيكل (غم) لكل فرد منها .

أ- صنف اللبائن Mammalia تضمن البحث فيها دراسة رتبتين من اللبائن الحقيقية (Eutheria) هما :-

1- رتبة يدوية الأجنة

درست 30عينة من ذكور الخفاش نوع (*pipistrellus kuhilii*) كمثال لرتبة المذكورة حسب السلم التصنيفي لها (5) تم صيده من منطقة قصر الاخيضر في كربلاء . ونظرا لكون الخفاش من الحيوانات اللبونة التي لها قدرة عالية على الطيران تطلب صيد الحيوان استخدام شباك من القماش المشبك اسطوانية الشكل مغلقة من القاعدة ومفتوحة من الراس بواسطة حلقة معدنية دائرية الشكل بقطر 50 سم مربوطة بذراع خشبي طويل يستخدم في تسليط الشبكة على الحيوان وهو في وضع التعلق على السقوف، نقلت الحيوانات بعدها صيدها إلى المختبر في أوعية بلاستيكية , واستخدم الكلورفورم في تخدير الحيوان عن طريق الاستنشاق وبالطريقة المفتوحة (7) ثم شرح الحيوان بفتح المنطقة الصدرية حيث استاصل القلب وغسل بالماء المقطر لتخليصة من الدم الزائد وحسب وزنه الطري , ازيلت كافت الاحشاء الداخلية من جسم الحيوان كما ازيل الجلد بصورة كاملة وحسب وزن العظام والعضلات الهيكلية باستخدام ميزان الكتروني حساس . أزيلت العضلات الهيكلية من العظام بالقدر الممكن ووضعت العظام في بيكرات زجاجية معلمة وعومل بمادة بيكاربونات الصدوديوم والماء الحار وحفظت لمدة 5 ايام لغرض فصل بقايا العضلات الملتصقة بالعظام (8) ثم غسلت بماء الحنفية وعوملت بمادة بيروكسيد الهيدروجين

لقصرها ثم وضعت في اواني معدنية وعرضت لضوء الشمس لتجفيفها وحسب وزنها , كررت عملية الوزن عدة مرات لحين استقرارها , وبعد حساب وزن العظام استخرج وزن العضلات بالاعتماد على المعادلة الاتية .

وزن العضلات = وزن الهيكل والعضلات – وزن الهيكل .

2- رتبة الارنبيات

درست 30 عينة من ذكور الأرنب نوع *Oryctolagus cuniculus* كمثال لرتبة المذكورة حسب السلم التصنيفي لها (9) تم شراؤها من الأسواق المحلية . حسب وزن الجسم وخدر الحيوان بمادة الكلورفورم بالطريقة المغلقة التي تضمنت وضع الحيوان في وعاء محكم الاغلاق وتزويده بالمخدر عن طريق قطعة من القطن وتستمر علمية التخدير لحين وصول الحيوان الى شلل المراكز الحيوية في النخاع المستطيل التي تمتاز بتوقف التنفس وازدياد معدل النبض مما يؤدي الى حدوث نفوق للحيوان (7) . بعدها شرح الحيوان بفتح المنطقة الصدرية واستؤصل القلب غسل بالماء المقطر ووزن بعد تجفيفة , واستخدمت نفس الطريقة المستخدمة في الخفاش في حساب وزن العظام والعضلات .

ب- **صنف الطيور** Aves: تضمن البحث في صنف الطيور دارسة رتبتين من الطيور الحديثة (Neornithes) هما :

1 – رتبة الحماميات

درست 30 عينة من ذكور الحمام المعروف بالزاجل نوع *Columba livia* كمثال للرتبة المذكورة حسب السلم التصنيفي لها (10) , تم شراؤها من الأسواق المحلية . حسب وزن الجسم وتم تشريح الحيوان بعد تخديره بمادة الكلورفورم بالطريقة المغلقة , حيث شرح الحيوان بفتح المنطقة الصدرية بعدها تم استئصال القلب وغسلة بالماء المقطر ومعاملته بورق الترشيح لتجفيفة وسجل وزنة الطري, وحسب وزن العظام والعضلات بنفس طريقة الخفاش.

2- رتبة الوزيات :

درست 30 عينة من ذكور ألوز المعروف بالخضيري *Anas platyrhynchos* كمثال للرتبة المذكورة حسب السلم التصنيفي لها (11) ,تم شراؤها من الأسواق المحلية , حسب وزن الجسم , شرح الحيوان بعد ذبحه واستئصال قلبه وغسل بالماء المقطر وجفف وحسب وزنه الطري , وحسب وزن العظام والعضلات بنفس الطريقة في الحيوانات الانفه الذكر .

ج- صنف الزواحف Reptilia

تضمن البحث دراسة 30 عينة من ذكور السلاحف نوع *Testudo graeca* كمثال للرتبة المذكورة حسب السلم التصنيفي لها (12) , تم شراؤها من الاسواق المحلية . حسب وزن الجسم وخدر الحيوان بالطريقة المغلقة بعدها شرح الحيوان اذ فتحت المنطقة الصدرية بقطع الصفائح الحافية للصدر من الجانبين الايمن والايسر باستخدام منشار حديدي صغير الحجم,ازيل الصدار من المنطقة الصدرية للحيوان بعدها استؤصل القلب من الجسم وغسل بالماء المقطر وجفف وحسب وزنة , ثم ازيلت الاحشاء الداخلية من جسم الحيوان وأزيل الدرع (Carapace) بأكمله وحسب وزن العظام والعضلات المرتبطة بها , وبالنظر لارتباط الاضلاع والعمود الفقري بالدرع تم غسلة بالماء وتعريضه لضوء الشمس لمدة 48 ساعة بعد تعليمة وذلك لتجفيفة ثم ازيلت قشورة الدرعية بشكل تدريجي للحصول على العمود الفقري و الاضلاع بشكل كامل ثم عين وزنها واضيف الى وزن العظام والعضلات المحسوبة سابقا للحصول على وزن العظام والعضلات الصافي واستخدم نفس طريقة الخفاش في حساب وزن العظام والعضلات .

د- صنف البرمائيات Amphipia :

درست 30 عينة من ذكور رتبة القفازات عديمة الذنب (Anura)وهي الضفادع نوع *Aana pipiens* كمثال للرتبة المذكورة حسب السلم التصنيفي لها (13) , وزن جسم الحيوان واستخدمت الطريقة المغلقة لتخدير الحيوان بعدها شرح الحيوان واستؤصل القلب , وغسل بالماء المقطر وجفف وحسب وزنه الطري , واعتمدت نفس الطريقة السابقة المستخدمة في حساب وزن العظام والعضلات في الحيوانات التي ورد ذكرها.

التحليل الاحصائي :

استخدم البرنامج الإحصائي (SPSS) في تقدير معامل الارتباط البسيط بين وزن الجسم وكتلة الأعضاء وإيجاد معادلة الخط المستقيم لكتل الاعضاء على وزن الجسم للاجناس قيد الدراسة بهدف بيان تاثير وزن الجسم على كتلة الاعضاء ووضع معادلات تنبؤية لوزن الاعضاء بدلالة وزن الجسم واختبار معنوية الفروقات بمستوى احتمال $P \leq 0.05$ و $P \leq 0.01$ (14) ومعادلة الانحدار البسيط هي:

$$Y=a+bx$$

حيث :

Y= قيمة المتغير المعتمد (وزن القلب أو وزن العضلات أو وزن العظام)

a= نقطة تقاطع خط الانحدار مع المحور الصادي .

b= معاملة الانحدار للمتغير المعتمد على المتغير المستقل .

x= قيمة المتغير المستقل (وزن الجسم).

النتائج

يبين جدول (1) متوسط وزن المعايير الجسمية المدروسة للخفاش والارنب والحمام الزاجل والخضيري والسلحفاة والضفدع على التوالي . وأوضحت الدراسة الحالية إن هناك ارتباط معنوي بين وزن الجسم ووزن الاعضاء وان هذا الارتباط متباين من نوع الى اخر ضمن انواع الحيوانات قيد الدراسة , فضلا عن تباين هذا الارتباط بين وزن الجسم ووزن الاعضاء حتى ضمن النوع الواحد جدول (2) . لوحظ وجود علاقة ارتباط موجبة و معنوية ($p<0.01$) بين وزن الجسم والقلب في الخفاش والأرنب والحمام الزاجل والسلحفاة وكانت معاملات الارتباط تقدر بـ (0.84 و 0.57 و 0.72 و 0.96) على التوالي . كما أظهرت علاقة ارتباط معنوية موجبة عند ($p<0.05$) في الضفدع وكان معدل معامل الارتباط 0.41 في حين لم يظهر ارتباط معنوي في الخضيري وكان مقدار معامل الارتباط 0.34 و أشارت النتائج إلى وجود علاقة ارتباط معنوي عند ($p<0.01$) بين وزن الجسم ووزن العضلات في الارنب والحمام الزاجل والخضيري والسلحفاة والضفدع وكانت معاملات الارتباط 0.79 و 0.84 و 0.75 و 0.95 و 0.99 على التوالي . في حين وجدت علاقة ارتباط معنوية ($p<0.05$) في الخفاش وكان معامل الارتباط 0.37. وكان هناك علاقة ارتباط معنوية ($p<0.01$) بين وزن الجسم والعظام في الأرنب والحمام الزاجل والخضيري والسلحفاة والضفدع وكانت معاملات الارتباط 0.73 و0.61 و 0.75 و 0.96 و 0.83 على التوالي . في حين لم تكن هنالك علاقة ارتباط معنوية في الخفاش وكان معامل الارتباط 0.30 ، و اعتمد وزن الجسم في وضع معادلات تنبؤية لوزن الأعضاء إذا تشير نتائج جدول (3) إلى قيم الانحدار التي يمكن اعتمادها في وضع معدلات تنبؤية لوزن القلب والتي كان مقدارها 0.01 و 0.001و 0.01 و 0.001 و 0.005 و 0.08 للخفاش والأرنب والحمام الزاجل والخضيري والسلحفاة والضفدع على التوالي . بينما كانت قيمة a 0.05- و 1.03 و 0.14 و 3.35 و 0.23- و 0.05- على التوالي ,وكانت نسبة مساهمة وزن الجسم في تباين وزن القلب 0.72 و 0.32 و 0.52 و 0.11 و 0.93 و 0.17 على التوالي والى قيمة معامل الانحدار معنوية عند ($p<0.01$) للخفاش والأرنب والحمام الزاجل والسلحفاة والضفدع عند ($p<0.05$) وغير معنوي للخضيري و تشير نتائج جدول 4 إلى قيم الانحدار التي يمكن اعتمادها في وضع معادلات تنبؤية لوزن العضلات والتي كانت 0.08و 0.47 و 0.51و 0.18 و 0.32 و 0.81 للخفاش والأرنب والحمام الزاجل والخضيري والسلحفاة والضفدع على التوالي . إما قيمة a 4.50 و3.34و 6.42و 151.01و2.05 و 3.01- وكانت نسبة مساهمة وزن الجسم في تباين وزن العضلات 0.14 و 0.62 و 0.71 و 0.75 و 0.91و 0.98 للأنواع على التوالي وان قيمة معامل الانحدار معنوية عند ($p<0.01$) للأرنب والحمام الزاجل والخضيري والسلحفاة في حين كانت معنوية ($p<0.05$) في الخفاش والضفدع يشير الجدول (5) إلى قيم b التي يمكن اعتمادها في وضع معادلات تنبؤية لوزن الهيكل والتي كانت 0.05و 0.03 و 0.03و 0.05و 0.14و 0.14 في الخفاش والأرنب والحمام والخضيري والسلحفاة والضفدع على التوالي بينما كانت قيمة a 0.60 و 15.18 و 6.22 و 18.94و 4.35- و 0.81- على التوالي وبذلك تكون مساهمة وزن الجسم في تباين وزن الهيكل 0.09و 0.53 و 0.38و 0.57و 0.92و 0.69 للأنواع المدروسة على التوالي وان قيمة معامل الانحدار معنوية عند ($p<0.01$) في الأرنب والحمام والخضيري والسلحفاة في حين كانت معنوية عند($p< 0.05$) في الضفدع وغير معنوية في الخفاش .

جدول 1 متوسطات المعايير الجسمية وزن الجسم ووزن القلب ووزن العضلات ووزن العظام للأصناف المختلفة .

النوع	متوسط وزن الجسم(غم)	متوسط وزن القلب(غم)	متوسط وزن العضلات(غم)	متوسط وزن العظام(غم)
الخفاش	10.21 ±0.15	0.08 ±0.01	5.39 ±0.03	1.14 ±0.02
الارنب	884.70 ±27.92	2.15 ±0.06	425.05 ±16.78	50.45 ±1.52
الحمام	358.83 ±10.39	4.06 ±0.15	191.71 ±6.37	19.61 ±0.62
الخضيري	705.66 ±24.07	4.71 ±0.13	280.61 ±5.84	55.64 ±1.65
السلحفاة	145.30 ±6.88	0.56 ±0.03	48.90 ±2.31	16.42 ±1.02
الضفدع	15.76 ±0.70	0.73 ±0.009	9.77 ±0.58	1.41 ±0.11

Mean + SE

جدول 2 معامل الارتباط بين وزن الجسم وبعض المعايير الجسمية (وزن القلب,وزن العضلات,وزن العظام) للأصناف المختلفة .

النوع	الارتباط بين وزن الجسم ووزن القلب	الارتباط بين وزن الجسم ووزن العضلات	الارتباط بين وزن الجسم ووزن العظام
الخفاش	0.84**	0.37*	0.30N.S
الارنب	0.57**	0.79**	0.73**
الحمام الزاجل	0.72**	0.84**	0.61**
الخضيري	0.34N.S	0.75**	0.75**
السلحفاة	0.96**	0.95**	0.96**
الضفدع	0.41*	0.99**	0.83**

* (P<0.05)
** (P<0.01)
N.S غير معنوي

جدول رقم (3) يوضح معامل انحدار وزن القلب على وزن الجسم ومعادلاتها التنبؤية في الحيوانات المدروسة

النوع	a	b	R-square	معادلة الخط المستقيم المعادلة التنبؤية
الخفاش	-0.05	0.01**	0.72	Heart weight=(-0.05)+0.01(body weight)
الأرنب	1.03	0.001**	0.32	Heart weight=1.03+0.01(body weight)
الحمام الزاجل	0.14	0.01**	0.52	Heart weight=0.14+0.01(body weight)
الخضيري	3.35	0.001NS	0.11	Heart weight=3.35+0.01(body weight)
السلحفاة	-0.23	0.005**	0.93	Heart weight=(-0.23)+0.05(body weight)
الضفدع	-0.05	0.08*	0.17	Heart weight=(-0.05)+0.08(body weight)

** (p<0.01)
* (P<0.05)
Heart weight = a + b (body weight)

جدول رقم (4) معامل انحدار وزن العضلات على وزن الجسم ومعادلاتها التنبؤية في الحيوانات

النوع	a	b	R-square	معادلة الخط المستقيم المعادلة التنبؤية
الخفاش	4.50	0.08*	0.14	Muscle weight=4.50+0.08(body weight)
الأرنب	3.34	0.47**	0.62	Muscle weight=3.34+0.47(body weight)
الحمام الزاجل	6.42	0.51**	0.71	Muscle weight=6.42+0.51(body weight)
الخضيري	151.01	0.18**	0.75	Muscle weight=151.01+0.18(body weight)
السلحفاة	2.05	0.32**	0.91	Muscle weight=2.05+0.32(body weight)
الضفدع	-3.01	0.81*	0.98	Muscle weight=-3.01+0.81(body weight)

** (p<0.01)
* (p<0.05)
Muscle weight = a + b (body weight)

جدول رقم (5) معامل انحدار وزن العظام على وزن الجسم وعادلاتها التنبؤية في الحيوانات المدروسة

النوع	a	b	R-square	معادلة الخط المستقيم المعادلة التنبؤية
الخفاش	0.60	0.05	0.09	Bone weight=0.60+0.05(body weight)
الأرنب	15.18	0.03**	0.53	Bone weight=15.18+0.03(body weight)
الحمام الزاجل	6.22	0.03**	0.38	Bone weight=6.22+0.03(body weight)
الخضيري	18.94	0.05**	0.57	Bone weight=18.94+0.05(body weight)
السلحفاة	-4.35	0.14**	0.92	Bone weight=-4.35+0.14(body weight)
الضفدع	-0.81	0.14*	0.69	Bone weight=(-0.81)+0.14(body Weight)

(P<0.01) **
(P<0.05) *
Bone weight= a + b (body weight)

المناقشة

أظهرت النتائج وجود ارتباط موجب ومعنوي بين وزن الجسم ووزن الأعضاء في الحيوانات قيد الدراسة إذ يزداد وزن الأعضاء بزيادة وزن الجسم وان ذلك يتفق مع ما إشارة إلية (15 و16) إلى إن الزيادة في وزن الجسم ترافقها زيادة طردية في وزن القلب وبذلك عدم وجود فروق معنوية في نسبة وزن القلب إلى وزن الجسم في الأنواع المختلفة من الفقريات وهذا يرافقه وجود اختلافات واضحة في معدل التمثيل الغذائي (BMR) Basal Metabolic Rate) لتلك الأنواع إذ تمتلك الحيوانات صغيرة الحجم تمثيل غذائي أعلى مما في الحيوانات الكبيرة . من جانب أخر أشار (17) إلى أن زيادة كتلة الجسم صاحبتها زيادة في كتلة الأعضاء والتي منها الكبد والقلب والطحال . أما الباحث (18) فأشار إلى أن الطيور بشكل عام تمتلك قلوباً كبيرة الحجم بالنسبة إلى وزن الجسم والتي يزداد وزنها بشكل طردي مع زيادة كتلته الجسم في حين تكون اللبائن ذات قلوباً أصغر حجماً بالنسبة إلى كتلة الجسم عند مقارنتها بنفس كتلة الجسم التي تمتلكها الطير وتعد الزيادة في كتلة قلب الطيور ضرورية لسد الحاجة المتزايدة من النتاج القلبي عند النشاط والفعالية . كما اتفقت نتائج الدراسة مع ما إشارة إلية (19) في دراسة أجراها لبيان أسباب تباين نبض القلب في الأنواع المختلفة من اللبائن إلى وجود علاقة ارتباط طردية بين وزن الجسم ووزن القلب وبذلك فان التباين في معدل نبض القلب بين الأنواع ناتج من اختلاف معدلات التمثيل الغذائي لها .
أوضح الباحث (20) في دراسة أجرها لبيان تأثير وزن الجسم على التنسيق الكهربائي لعمل القلب في الأرنب إن زيادة وزن الجسم ترافقها زيادة واضحة في وزن القلب وهذه الزيادة تعد بمثابة استجابة وظيفية لنمو أعضاء الجسم الناتجة من تغير وزنه وبذلك يمكن الاعتماد على وزن الجسم بالتنبؤ لبعض الفعاليات الوظيفية .

المصادر:

1- Wilson , J.A. (1973) . Principles of Animal physiology . Macmillan . U.S.A .p 360

2- حنا, فؤاد شمعون وعداي ,محسن حسن . (1987) . علم الفسلجة الحيوانية , المكتبة الوطنية.بغداد.

3- Melvin , J.S. (1977) . Dukes physiology of domestic animals. 19 th ed . Comstock publishing co. Inc. New York .p 250.

4- Byron , A.S. and Dorothy , D.S. (1975) . Physiology. 17 th ed.Th. C. V. Mosby company . U.S.A.:p 250.

5- Hester , L. and Myers, P. (2001) . " Vespertilionide " . Animal Diversity web . Mus.Zool.Univ. Mich. : 1 - 3 .

6- العاصي, يحيى السعيد.(1989). الاساسيات المتكاملة لعلم الحيوان. الدار العربية للنشر والتوزيع . مصر . 109-120.

7- شلبي , مصطفى عباس . (1996) . علم الادوية والمداواه البيطرية . دار الكتب الوطنية . جامعة عمر المختار . البيضاء . 137 – 140 .

8- الكتاني , مسعود مصطفى سعيد . (1980) . اسس بايولوجيا وادارة الحيوانات البرية . القسم الاول . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

9- Sorin , A. and Myers , P. (2001) . Leporidae . Animal Diversity Web .Mus. Zool. Univ. Mich . : 1 – 6 .

10- Roof , J. (2001) . *Columba livia* . Animal Diversity web . Mus.Zool.Univ.Mich.1 - 4 .
11- Rogers , D. (2001) . " Anas Platyrhynchos " . Animal Diversity web . Mus.Zool.Univ. Mich.3.
12- Pecor , K. (2003) . Testudinidae . Animal Diversity web . Mus.Zool.Univ. Mich.1 - 3 .
13- Donegan , K. (1999) . Rana pipiens. Animal Diversity web. Mus.Zool.Univ. Mich. p 2 .
14- الساهوكي , مدحت ووهيب , كريمة محمد . (1990) . تطبيقات في تصميم وتحليل التجارب . جامعة بغداد
15- Hill , R.W. (1976) . Comparative physiology of animals .Scientific. Anti. Vivisectionism. Web. P 11.
16- Schoning, P; Erickson, H and Milliken, GA. (1995). Body weight, heart weight and heart to body weight ratio in greyhounds. Am. J. vet. Res. Apr. 56 (4) : 420-2.
17 - Butler, P.J.; West, N.H.and Jones, D.R.(1977). Respiratory and ardiovascular response of the pigeon to sustained, level flight in a wind tunnel. J.Exp. Bio. 71: 7-26.
18- Carroll , J.F. ; Huang , M. ; Hester , R. ; Cockrell , H.K. and Mizelle , L.(1995) . Hemodynamic alteration in Hypertensive obese Rabbits . American Heart association . Inc.26 : 465-470.
19- Nielsen, K.S. (1997). Animal physiology adaptation and environment . 5 thed. Cambrige. Univ. Press. P 1.
20- Noujaim, S.F.; Lucca, E. ; Munoz, V; Persaud, D; Berenfeld, O; Meijler, M.D.; Jalife, J. (2004). Arrhythmia / Electrophysiology from mouse to whale. American Heart.ssociation . Inc. 110: 2802-2808.

.