جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية-كلية العلوم
قسم علوم الحياة

دراسة التغيرات الوظيفية والنسجية لنقص البروتين في العضلات الاطراف الخلفية وبعض الاعضاء الحيوية لذكور الجرذان البيض

رسالة قدمها

عباس ناصر حسين الموسوي

بكالوريوس علوم حياة / كلية العلوم / جامعة القادسية 2014

الى

مجلس كلية العلوم-جامعة القادسية

وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير

في علوم الحياة / علم الحيوان

أشراف

أ.د. هاشم محمد عبد الكريم العلاق

1438ه 2016

اقرار المشرف

أشهد ان اعداد رسالة الماجستير الموسومة ب(**دراسة التغيرات الوظيفية والنسجية لنقص البروتين في العضلات الاطراف الخلفية وبعض الاعضاء الحيوية لذكور الجرذان البيض**) قد اعدها الطالب **عباس ناصر حسين الموسوي** بأشرافي ، وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في علوم الحياة/ علم الحيوان .

التوقيع :

الاسم :.هاشم محمد عبد الكريم العلاق

اللقب العلمي: أستاذ

العنوان : كلية العلوم / جامعة القادسية

التاريخ : / / 201

توصية رئيس قسم علوم الحياة

إشارة الى التوصية المقدمة من قبل الاستاذ المشرف احيل هذه الدراسة الى لجنة المناقشة لدراستها وبيان الرأي فيها.

التوقيع:

الاسم : حبيب وسيل شبر

اللقب العلمي : استاذ مساعد

العنوان: كلية العلوم / جامعة القادسية

التاريخ: / / 201

اقرار المقوم اللغوي

أشهد انه تم التقويم اللغوي لرسالة الطالب عباس ناصر حسين المسومة ب (دراسة التغيرات الوظيفية والنسجية لنقص البروتين في العضلات الاطراف الخلفية وبعض الاعضاء الحيوية للذكور الجرذان البيض)

الامضاء:

الاسم: سرحان جفات سلمان

اللقب العلمي : استاذ

التاريخ: / / 2017

إقرار لجنة المناقشة

نشهد اننا اعضاء لجنة التقويم والمناقشة قد اطلعنا على هذه الرسالة الموسومة ب **(دراسة التغيرات الوظيفية والنسجية لنقص البروتين في العضلات الاطراف الخلفية وبعض الاعضاء الحيوية في لذكور الجرذان البيض)** وناقشنا الطالب **عباس ناصر حسين** في محتوياتها وفيما له علاقة بها بتاريخ 2017/3/12 وانه جدير لنيل درجة الماجستير في علوم الحياة / علم الحيوان وبتقدير امتياز.

التوقيع :

رئيس اللجنة

الاسم: ارشد نوري غني

اللقب العلمي : أستاذ

العنوان : جامعة الكوفة/ كلية العلوم

التاريخ: / / 2017

التوقيع:

عضو اللجنة

الاسم: اوس رسول حسين

اللقب العلمي: استاذ مساعد

العنوان : جامعة القادسية/ كلية الطب

التاريخ : / /2017

التوقيع :

عضو اللجنة

الاسم: جاسم حنون هاشم

اللقب العلمي : استاذ مساعد

العنوان : جامعة القادسية/كلية العلوم

التاريخ : / / 2017

التوقيع :

عضو اللجنة (المشرف)

الاسم: هاشم محمد عبد الكريم العلاق

اللقب العلمي : أستاذ

العنوان : جامعة القادسية / كلية العلوم

التاريخ : / / 2017

اقرار مجلس الكلية

اجتمع مجلس كلية العلوم بجلسته ..... المنعقدة في / /2017 وقرر منحة شهادة الماجستير علوم في علوم الحياة / علم الحيوان

التوقيع:

الاسم: نبيل عبد عبد الرضا

اللقب العلمي: استاذ

العنوان :كلية العلوم / جامعة القادسية

التاريخ : / / 2017

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(نَرْفَعُ دَرَجَاتٍ مَّن نَّشَاءُ ۗ وَفَوْقَ كُلِّ ذِي عِلْمٍ عَلِيمٌ)

صدق الله العلي العظيم

يوسف- 76

الاهداء

إلى اليد الطاهرة التي أزالت من أمامنا أشواك الطريق
ورسمت المستقبل بخطوط من الأمل والثقة
إلى الذي لا تفيه الكلمات والشكر والعرفان
بالجميل .....أبي الحبيب
إلى من ركع العطاء أمام قدميها
وأعطتنا من دمها وروحها وعمرها حبا وتصميما ودفعا لغدٍ أجمل
إلى الغالية التي لا نرى الأمل إلا في عينيها .....أمي الحبيبة

الى العيون التي تتطلع بلهفة كي تراني على ما انا عليه الان..... اخوتي واخواتي

الى رفيقة دربي وسندي في الحياة..... زوجتي الغالية

الى ربيع عمري..... ابنتي الحبيبة

الى كل من وقف بجانبي وساندني ولو بكلمة

اهدي جهدي المتواضع

عباس

شكر وتقدير

الحمد لله الحمد الدائم السرمد حمدا لا يحصيه العدد ولا يقطعه الابد وكما ينبغي لك ان تحمد وكما انت له اهل وكما هو لك علينا حق، الصلاة والسلام على رسول الله خير البشر وسيد ولد آدم وعلى اهل بيته الطيبين الطاهرين.

يسرني وانا اضع اللمسات الاخيرة لرسالتي ان اتقدم بخالص الشكر والتقدير والعرفان الى أستاذي الفاضل الاستاذ الدكتور هاشم محمد عبدالكريم العلاق لاشرافه ومتابعته وتوجيهاته العلمية السديدة ورعايته الابوية الكريمة طيلة مدة الدراسة فجزاه الله عني خير الجزاء.

وشكري وتقديري الى عمادة كلية العلوم ورئاسة قسم علوم الحياة ، كما واقدم جزيل شكري الى السيد رئيس لجنة المناقشة واعضائها المحترمين لتفضلهم بقبول قراءة الرسالة ومناقشة محتوياتها .

وكلمة شكر اخص بها الدكتور خليل كزار والدكتور علي محمد غازي و منتسبي كلية الطب البيطري كافة في جامعة القادسية.

ويقتضي الوفاء مني ان اقدم الشكر والتقدير الى زملائي طلبة الدراسات العليا ، ولا يفوتني ان اقدم شكري الى كل من اعانني وساعدني بكلمات التشجيع والدعم المعنوي راجيا لهم النجاح والتوفيق.

واختم كلامي بارق واسمى كلمات الحب والامتنان الى افراد عائلتي واخيرا اسجل جزيل شكري وعظيم امتناني الى كل من علمني ويسر لي دربي فجزاهم الله خير الجزاء.

عباس

الخلاصة

Summary

الخلاصة:

يعد البروتين من العناصر الغذائية التي تمتلك دورا اساسيا ومهما في عملية الايض في الجسم وذلك لان البروتين يكون الجزء الاكبر من الانسجة فعند حدوث نقص في البروتين فان ذلك يؤدي الى نقصان في وزن الجسم ووزن العضلات واوزان الاعضاء الحيوية في الجسم وكذلك تحدث تغيرات نسجية في العضلات والاعضاء الحيوية في جسم الكائن الحي .

تضمنت هذه الدراسة معرفة التغيرات التي تحدث على وزن الجسم واوزان العضلات الخلفية لذكور الجرذان وهي العضلة الفخذية المستقيمة والعضلة التوأمية والعضلة الاخمصية (Soleus Gasrocnemuis, Rectus Femoris,) وكذلك قياس اقطار الالياف العضلية لهذه العضلات وايضا حساب النسبة المئوية لأوزان العضلات المذكورة أعلاه ومعرفة التغيرات التي تحدث على اوزان الاعضاء الحيوية وهي (الكبد، الكلية، القلب، الطحال) وكذلك التغيرات النسجية للعضلات والاعضاء الحيوية المذكورة أعلاه نتيجة لنقص البروتين الخام في العليقة الغذائية ، واستعمل في هذه الدراسة 36 من ذكور الجرذان البيض في فئتين عمريتين الفئة العمرية الاولى من 1-2 شهر والفئة العمرية الثانية من 11-12 شهرا، قسمت كل فئة عمرية على ثلاث مجاميع وهي المجموعة الاولى(السيطرة) التي تم اعطاؤها عليقة تحتوي على 20% بروتين خام مع مكونات العليقة الاخرى ، المجموعة الثانية (مجموعة 10% بروتين) التي تم اعطاؤها 10% بروتين خام مع مكونات العليقة الاخرى ، المجموعة الثالثة (مجموعة 5% بروتين) التي تم اعطاؤها عليقة تحتوي على 5% بروتين خام مع مكونات العليقة الاخرى واستمرت الدراسة 6 اسابيع (42) يوما لكل فئة عمرية حيث اجريت من 27 تشرين الاول 2015 لغاية 21 كانون الثاني 2016 .

اظهرت نتائج الدراسة حصول انخفاض معنوي ($P<0.05$)في معدل اوزان اجسام الحيوانات وكذلك حصول انخفاض معنوي ($P<0.05$) في اوزان العضلات الهيكلية للأطراف الخلفية لذكور الجرذان وايضا حصول انخفاض معنوي ($P<0.05$) في اقطار الالياف العضلية لكل من العضلات الاتية (Soleus, Gasrocnemuis, Rectus Femoris) وايضا حصول انخفاض معنوي ($P<0.05$) في بعض النسب المئوية لأوزان العضلات وكذلك حصول انخفاض معنوي ($P<0.05$) في الاعضاء الحيوية (الكبد، القلب، الطحال، الكلية) في المجموعتين الثانية (مجموعة 10% بروتين) والمجموعة الثالثة (مجموعة 5 % بروتين) مقارنة مع المجموعة الاولى (مجموعة السيطرة) في كلا الفئتين العمريتين.

اظهرت نتائج الفحص النسجي للعضلات في المجموعة الثالثة (مجموعة 5% بروتين) ضمورا في الالياف العضلية مع توسع الحويجزات بين الالياف العضلية وتنخرا في بعض الالياف العضلية التي تظهر شاحبة Pale وانتشارا لخلايا الالتهابية المتطايرة وكذلك حدوث نزف مع فقدان التخطيط العرضي ، وفي المجموعة الثانية (مجموعة 10% بروتين) نلاحظ أليافا عضلية طبيعية من حيث الشكل والحجم وكذلك حدوث ضمور في بعض الالياف العضلية حيث تظهر الحويجزات متوسعة قليلا وكذلك حدوث تنخر قليل في الالياف العضلية مع اختفاء الانوية في بعض الالياف العضلية في كلا الفئتين العمريتين.

اظهرت نتائج الفحص النسجي للكبد في المجموعة الثالثة (مجموعة 5% بروتين) وجود خثرة كبيرة واضحة داخل الوريد المركزي مع تفجج الخلايا الكبدية مع فقدان الشكل الهندسي الشعاعي حول الوريد المركزي ، كذلك نلاحظ احتقاناً واضحاً للوريد المركزي مع ارتشاح قليل للخلايا الالتهابية، القنوات الصفراوية تظهر طبيعية، الخلايا الكبدية تحتوي على فقاعات في هيوليها وهذا ما يدعى بالتنكس الاستسقائي Hydropic degeneration .

بينما في المجموعة الثانية(10 %برتين) نلاحظ احتقاناً في الوريد المركزي مع اختفاء الترتيب الشعاعي للخلايا الكبدية ، القنوات الصفراوية تظهر طبيعية وصغيرة مع تنكس الخلايا الكبدية، مع توسع قليل للجيبانيات الكبدية ، بعض الخلايا الكبدية تحتوي على نواتين . في كلا الفئتين العمريتين.

اظهر الفحص النسجي للكلية في المجموعة الثالثة (مجموعة 5% بروتين) ضموراً في بعض الكبيبات مع وجود اخرى طبيعية ومتوسعة مع توسع النبيبات الكلوية الملتوية وكذلك نزف واضح داخل النسيج الكلوي مع ضمور الكبيبة الكلوي وحدوث تنكس وانسلاخ لخلايا الطلائية المبطنة للنبيبات الكلوية.

بينما في المجموعة الثانية (مجموعة 10 %بروتين) تظهر الكبيبات متوسعة ومستديرة وطبيعية، مع توسع قليل للنبيبات الملتوية الكلوية و وجود نزف قليل في النسيج الكلوي، تنكس وانسلاخ بسيط للخلايا الطلائية المبطنة للنبيبات الكلوية الملتوية في كلا الفئتين العمريتين.

اظهر الفحص النسجي للطحال في المجموعة الثالثة (مجموعة 5% بروتين) استنفاذاً واضحاً للب الابيض مع تكاثر للب الاحمر، احتقاناً واضحاً داخل النسيج اللمفاوي للطحال وكذلك اختفاء الحويجزات داخل النسيج اللمفاوي للطحال.

بينما في المجموعة الثانية (مجموعة 10% بروتين) وجود ليف ابيض كبير ومتوسع ومحاط بلب احمر متكاثر مع ملاحظة نزف قليل داخل نسيج الطحال في كلا الفئتين العمريتين.

اظهر الفحص النسجي للقلب في المجموعة الثالثة (مجموعة 5% بروتين) ان الالياف العضلية القلبية غير منتظمة الترتيب مع وجود تنكس واضح في الالياف العضلية القلبية، ووجود نزف واحتقان بين الالياف العضلية القلبية وكذلك يلاحظ الالياف العضلية القلبية متحطمة وغير منتظمة في الشكل. بينما في المجموعة الثانية (مجموعة10 %بروتين) نزف قليل بين الالياف العضلية القلبية التي تظهر طبيعية وتحتوي على نواة مركزية الموقع ، كذلك وجود التخطيط العرضي مع ضمور قليل في الالياف العضلية القلبية في كلا الفئتين العمريتين.

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
الخلاصة	أ-ب
قائمة المحتويات	ج-خ
قائمة الجداول	خ
قائمة الصور	د-ر
قائمة المختصرات	ز
الفصل الاول: المقدمة	3-1
الفصل الثاني :استعراض المراجع	20-4
2-1- العضلات الهيكلية	6-4
2-2- نمو وتطور العضلات الهيكلية قبل الولادة وبعد الولادة	7-6
2-3- اقطار الالياف العضلية	8-7
2-4- تأثير مستوى البروتين في العليقة	10-9
2-5-تأثيرات نقص البروتين على العضلات والاعضاء الحيوية وهي الكبد والقلب والطحال واعضاء مختلفة من الجسم	12-10
2-6- التركيب النسجي للكبد	14-12
2-7- التركيب النسجي للكلية	16-14
2-8- التركيب النسجي للقلب	18-16
2-9- التركيب النسجي للطحال	20-18
الفصل الثالث :المواد وطرائق العمل	27-21
3- المواد و طرائق العمل	21
3-1- الاجهزة والمواد	21
3-2- المواد الكيميائيةالمستعملة	22
3-3- طرائق العمل	23
3-3-1- الحيوانات المستعملة في الدراسة	23
3-3-2- المعاملات الغذائية	23
3-3-3- تصميم الدراسة	24
3-3-4- قياس وزن الجسم	24
3-3-5- التضحية بالحيوانات	25-24
3-4- قياس النسب المئوية لأوزان العضلات	25
3-5- الدراسة النسجية	27-25

3- 6- قياس اقطار الالياف العضلية	27
3-7- التصوير المجهري	27
3-8- التحليل الاحصائي	27
الفصل الرابع: النتائج	73-28
4-1- التغيرات في وزن الجسم ووزن العضلات	29-28
4-2- اقطار الالياف العضلية	30-29
4-3- النسبة المئوية لأوزان العضلات في الاطراف الخلفية لذكور الجرذان	30
4-4- التغيرات الوزنية للأعضاء (الكبد و القلب والطحال و الكلية)	32-31
4-5- التغيرات النسجية المرضية	38
4-5-1- السيطرة	38
4-5-2- عمر 2 شهر	40-38
4-5-3- عمر12 شهر	43-41
الفصل الخامس : المناقشة	86-74
5-1- التغيرات في وزن الجسم ووزن العضلات	83-81
5-2- اقطار الالياف العضلية	85-84
5-3- النسبة المئوية لأوزان العضلات الهيكلية في الاطراف الخلفية لذكور الجرذان	86-85
5-4- التغيرات الوزنية للأعضاء (الكبد، القلب، الطحال، الكلية)	87-86
5-5 التغيرات النسجية المرضية	87
العضلات عمر2 شهر وعمر12 شهر	88-87
الاحشاء عمر 2شهر وعمر12شهر	93-89
الفصل السادس :الاستنتاجات والتوصيات	88-87
الاستنتاجات	87
التوصيات	88
المصادر	107-89
المصادر العربية	90-89
المصادر باللغة الانجليزية	107-91
الخلاصة باللغة الانجليزية	a-c

قائمة الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
1	يبين وزن الجسم الكلي وعضلات الاطراف الخلفية في ذكور الجرذان بعمر 1-2 شهرا	**32**
2	يبين وزن الجسم الكلي وعضلات الاطراف الخلفية في ذكور الجرذان بعمر11-12 شهرا.	**33**
3	يبين أقطار الالياف العضلية في عضلات الاطراف الخلفية في ذكور الجرذان التي بعمر 1-2 شهرا	**34**
4	يبين أقطار الالياف العضلية في عضلات الاطراف الخلفية في ذكور الجرذان بعمر11-12 شهرا.	**34**
5	يبين النسبة المئوية لأوزان العضلات في الاطراف الخلفية في ذكور الجرذان بعمر1-2 شهرا.	**35**
6	يبين النسبة المئوية لأوزان العضلات في الاطراف الخلفية في ذكور الجرذان بعمر11-12 شهرا.	**36**
7	يبين التغيرات الوزنية للأعضاء (الكبد ، القلب ، الطحال ، الكلية) في ذكور الجرذان بعمر 1-2 شهرا	**37**
8	يبين التغيرات الوزنية للأعضاء (الكبد و القلب و الطحال و الكلية) في ذكور الجرذان بعمر 11-12 شهرا.	**37**

قائمة الصور

الصورة	العنوان	الصفحة
1	تبين العضلة الاخمصية .SOL مجموعة السيطرة عمر 2 شهر.	44
2	تبين العضلة الفخذية المستقيمة .R.Fمجموعة السيطرة عمر2 شهر.	44
3	تبين العضلة التوأمية .Gast مجموعة السيطرة عمر2 شهر.	45
4	تبين العضلة الفخذية المستقيمة .R.Fمجموعة السيطرة عمر 12 شهرا.	46
5	تبين العضلة التوأمية .Gast مجموعة السيطرة عمر12 شهرا.	47
6	تبين العضلة الاخمصية .SOL مجموعة السيطرة عمر12 شهرا.	48
7	تبين العضلة الفخذية المستقيمة .R.Fمجموعة 5% بروتين عمر 2 شهر.	49
8	تبين العضلة الفخذية المستقيمة .R.F مجموعة 5% بروتين عمر 2 شهر.	49
9	تبين العضلة التوأمية .Gast مجموعة 5% بروتين عمر 2 شهر.	50
10	تبين العضلة التوأمية .Gast مجموعة 5% بروتين عمر 2 شهر.	50
11	تبين العضلة الاخمصية .SOL في مجموعة 5% بروتين عمر2 شهر	51
12	تبين العضلة الاخمصية .SOL في مجموعة 5% بروتين عمر2 شهر	51
13	تبين العضلة الفخذية المستقيمة .R.F مجموعة 10% بروتين عمر 2 شهر	52
14	تبين العضلة الفخذية المستقيمة .R.F مجموعة 10% بروتين عمر 2 شهر	52
15	تبين العضلة التوأمية .Gastمجموعة 10% بروتين عمر 2 شهر	52
16	تبين العضلة الاخمصية .SOL مجموعة 10% بروتين عمر 2 شهر	53
17	تبين العضلة الاخمصية .SOL مجموعة 10% بروتين عمر 2 شهر	53
18	تبين العضلة الفخذية المستقيمة .R.Fمجموعة 5% بروتين عمر12 شهرا	54
19	تبين العضلة التوأمية .Gast مجموعة 5% بروتين عمر12 شهرا.	54
20	تبين العضلة الاخمصية .SOL في مجموعة 5% بروتين عمر 12 شهرا	55
21	تبين العضلة الاخمصية .SOL في مجموعة 5% بروتين عمر12 شهرا	55

22	تبين العضلة الفخذية المستقيمة .R.F مجموعة 10% بروتين عمر 12 شهرا	56
23	تبين العضلة التوأمية .Gastمجموعة 10% بروتين عمر12 شهرا	56
24	تبين العضلة الاخمصية .SOL مجموعة 10% بروتين عمر12 شهرا	57
25	تبين مقطعا في كبد جرذ مجموعة السيطرة عمر 2 شهر	58
26	تبين مقطعا في كلية جرذ مجموعة السيطرة عمر 2 شهر	58
27	تبين مقطعا في طحال جرذ مجموعة السيطرة عمر 2 شهر	59
28	تبين مقطعا في قلب جرذ مجموعة السيطرة عمر 2 شهر	59
29	تبين مقطعا في كبد جرذ مجموعة السيطرة عمر 12 شهرا	60
30	تبين مقطعا في كلية جرذ مجموعة السيطرة عمر 12 شهرا	60
31	تبين مقطعا في طحال جرذ مجموعة السيطرة عمر 12شهرا	61
32	تبين مقطعا في قلب جرذ مجموعة السيطرة عمر 12شهرا	61
33	تبين مقطعا في كبد جرذ مجموعة 5% بروتين عمر 2 شهر	62
34	تبين مقطعا في كلية جرذ مجموعة 5% بروتين عمر2 شهر	62
35	تبين مقطعا في طحال جرذ مجموعة 5% بروتين عمر 2 شهر	63
36	تبين مقطعا في قلب جرذ مجموعة 5% بروتين عمر 2 شهر	63
37	تبين مقطعا في كبد جرذ مجموعة 10% بروتين عمر 2 شهر	64
38	تبين مقطعا في كلية جرذ مجموعة 10% بروتين عمر 2 شهرا	65
39	تبين مقطعا في كلية جرذ مجموعة 10% بروتين عمر 2 شهرا	65
40	تبين مقطعا في طحال جرذ مجموعة 10% بروتين عمر 2 شهرا	66
41	تبين مقطعا في طحال جرذ مجموعة 10 % بروتين عمر 2 شهرا	66
42	تبين مقطعا في قلب جرذ مجموعة 10 % بروتين عمر 2 شهرا	67
43	تبين مقطعا في كبد جرذ مجموعة 5% بروتين عمر 12 شهرا	68
44	تبين مقطعا في كلية جرذ مجموعة 5% بروتين عمر 12 شهرا	69
45	تبين مقطعا في كلية جرذ مجموعة 5% بروتين عمر 12 شهرا	69
46	تبين مقطعا في طحال جرذ مجموعة 5% بروتين عمر 12 شهرا	70
47	تبين مقطعا في قلب جرذ مجموعة 5 % بروتين عمر 12 شهرا	70
48	تبين مقطعا في كبد جرذ مجموعة 10% بروتين عمر 12 شهرا	71
49	تبين مقطعا في كبد جرذ مجموعة 10% بروتين عمر 12 شهرا	71

50	تبين مقطعا في كلية جرذ مجموعة 10% بروتين عمر 12 شهرا	72
51	تبين مقطعا في كلية جرذ مجموعة 10% بروتين عمر 12 شهرا	72
52	تبين مقطعا في طحال جرذ مجموعة 10% بروتين عمر 12 شهرا	73
53	تبين مقطعا في قلب جرذ مجموعة 10 % بروتين عمر 12 شهرا	73

فهرس الملاحق

العنوان	الصفحة
الملحق (1) مكونات العليقة المعطاة لذكور الجرذان اثناء مدة الدراسة مجموعة السيطرة	108
الملحق (2) مكونات العليقة المعطاة لذكور الجرذان اثناء مدة الدراسة مجموعة بروتين 10%	109
الملحق (3) مكونات العليقة المعطاة لذكور الجرذان اثناء مدة الدراسة مجموعة بروتين 5%	110

قائمة المختصرات

المفردات	المختصر
العضلة الفخذية المستقيمة Rectus femoris	R.F.
العضلة التوأمية Gastrocnemuis	Gast.
العضلة الاخمصية Soleus	Sol.
العضلات القابضة Flexors	F.
العضلة ثلاثية الرؤوس العضدية Triceps Branchii	Tri.B.
العضلات الباسطة Extensors	EX.
العضلة الفخذية ثنائية الرؤوس Biceps Femoris	B.F.
التنخر Necrosis	N
الاحتقان Congestion	Co
الوريد المركزي Central Vein	CV
الكبيبة Glomeruli	G

H	Hemorrhage نزف
WP	White Pulp اللب الابيض
RP	Red Pulp اللب الاحمر
CA	Central Arteriole الشرين المركزي
A	Atrophy ضمور
T	Trabeculae الحويجزات
NE	Nucleus النواة
HY	Hydropic degeneration التنكس الاستسقائي
TH	Thrombosis الخثرة
B	Bile الصفراء
D.P.X.	Dextrin Plasticizer Xylene المادة اللاصقة
S	Sinusoids
DCT	Distal Convoluted tubules
K	Kupffer cells
HE	Hepatoleticular degeneration
DE	Degeneration
V	Vacuolation
CF	Cardiac Fibers
HY	Hyperplasia

الفصل الاول

المقدمة

Introduction

1-1-المقدمة Introduction:

البروتينات عبارة عن جزئيات كبيرة معقدة جداً مصنوعة من وحدات اصغر تعرف ب"الحموض الأمينية" وترتبط هذه الحموض معاً داخل سلاسل طويلة تسمى "عديدة الببتيد". والقليل من الببتيدات مستقيمة السلسلة لكن أغلبها ينثني إلى أشكال ثلاثية الأبعاد ومعقدة ويتكون البروتين من سلسلة أو أكثر من السلاسل الببتيدية(Campbell et al, 2008,Young,2001) عرف البروتين منذ اكثر من قرن من الزمان بانه المادة الحيوية اللازمة لبناء وتجديد الخلايا الحيوانية والنباتية جميعها وانه المصدر الوحيد الذي يمد الجسم بالازوت (AZOT)(النيتروجين) اللازم لتجديد انسجة الجسم وتكوينها (العمري ,2005) وقد اطلق العالم الكيميائي الهولندي Mudler 1838م مسمى Protein على المادة الحيوية. وكلمة بروتين مشتقة من الكلمة اليونانية القديمة التي تعني الشيء ذا الاهمية الاولى. البروتينات هي المواد الغذائية الأساسية للجسم البشري وتعتبر من المغذيات التي يحتاجها الجسم البشري للنمو والصيانة (Hermann, 2002). وبصرف النظر عن الماء، البروتينات هي من النوع الأكثر وفرة من الجزيئات في الجسم. البروتين يمكن العثور عليه في خلايا الجسم كلها وهو العنصر الهيكلي الرئيس للخلايا في الجسم، ولاسيما في العضلات (Board,2005) وهذا يشمل أيضا أعضاء الجسم والشعر والجلد. وتستعمل البروتينات أيضا في الأغشية، مثل البروتينات السكرية. عندما تقسيمها إلى الأحماض الأمينية، كما أنها تستعمل السلائف إلى الحامض النووي، وتشارك في الإنزيمات، والهرمونات، والاستجابة المناعية، وإصلاح الخلايا والجزيئات الأخرى الضرورية للحياة.(Board,2005) بالإضافة إلى ذلك، هناك حاجة إلى البروتين لتكوين خلايا الدم. (*Lausanne*,2003، Hermann 2002) تحتوي البروتينات في صيغتها الكيميائية على الكربون والهيدروجين والنيتروجين والأكسجين. وقد تحتوي بعض البروتينات بجانب ذلك على الحديد والفوسفور والكبريت(Nelson, 2008) و يدخل عشرون حمضاً أمينياً في تركيب الاف من البروتينات المختلفة التي يحتاجها جسم الإنسان، ولكي تتكون تلك البروتينات لابد من حصول الجسم على إمداد كاف من جميع هذه الأحماض، وبعض الأحماض الأمينية المسماة "الحموض الأمينية الأساسية" لا يستطيع الجسم إنتاجها ولابد من توفرها للجسم عن طريق الأغذية المتنوعة. تكون البروتينات جزءاً كبيراً من كل خلية في جسم الإنسان، وهي بذلك مهمة في بنائها

وحفظها وتجديدها وإصلاحها ولاسيما العظام والغضاريف والعضلات، وبالإضافة إلى ذلك تحتوي كل خلية على بروتينات تسمى الأنزيمات تسرع التفاعلات الكيميائية، وبدونها لا تستطيع الخلايا أن تقوم بوظائفها(مدحت، 2008) ولا بد أن يشتمل الغذاء اليومي على البروتينات لأن الجسم لا يستطيع تخزينها للاستفادة منها لاحقاً. وإذا لم يتحصل الجسم على بروتينات كافية من الطعام المتناول فإنه يستعمل بروتينات من خلايا الكبد وأنسجة العضلات. واستعمال الجسم المتواصل لهذه البروتينات قد يضر بهذه الأنسجة بشكل دائم(الموسى 2002،مدحت 2008،القحطاني 2010).

العضلات الهيكلية هي النسيج الاكثر وفرة في جسم الفقريات وقد طورت الحيوانات العضلات الفردية المتخصصة لأداء انواع مختلفة من الحركات ، وتتألف كل عضلة من عدد متغير من الالياف التي كونها اندماج اعداد كبيرة من الاسلاف العضلية التي تحتوي على عدة الاف من النوى، والالياف تكون غير متجانسة الى حد كبير بسبب الخصائص التشريحية والفسيولوجية والبيوكيماوية المختلفة (Cossu and Molinaro,1987).

العضلات الهيكلية هي عبارة عن انسجة متخصصة لتقلص و تتحكم في عمليات النشاط البدني وكذلك تواجدها يؤدي دورا مهماً في عملية التمثيل الغذائي للطاقة ،ووظيفة العضلات تعتمد بشكل اساسٍ على تركيب العضلات وما تمتلك من قوة وكذلك على نوع الالياف التي تتطلب طاقة لإدامة التقلص، تنظم وظيفة العضلات عن طريق العديد من العوامل بما في ذلك الجينات والتغذية ونمط الحياة والهرمونات ، العديد من الهرمونات بما في ذلك هرمون النمو وهرمون الغدة الدرقية وهرمون التستوستيرون والسكرية لها تأثيرات كبيرة على نمو العضلات الهيكلية ووظيفتها (Holt and Sonksen,2008،Barroso,2008).

ان الوظيفة الاساسية للعضلات الهيكلية هي توليد حركة وكذلك الحفاظ على شكل الجسم وموقعة وكذلك اسناد الانسجة الرخوة ودعمها وايضا يقوم بالحفاظ على الاعضاء الداخلية وذلك عن طريق الاحاطة بها وحمايتها من المؤثرات وايضا يقوم بحفظ حرارة الجسم (Mahood et al., 2008).

2-1-هدف الدراسة Aim of study :- يمتلك البروتين اهمية كبيرة في نمو العضلات الهيكلية وتطورها وكذلك له تأثير كبير على نمو انسجة الجسم كافة لذلك اقتضت

الحاجة لدراسة تأثير نقصه على العضلات الاطراف الخلفية للجرذان وبعض الاعضاء الحيوية.

تهدف الدراسة الحالية لمعرفة ما يأتي :

1-تأثير نقص البروتين على الوزن الكلي للجسم .

2- التغيرات الوزنية للعضلات الاطراف الخلفية لذكور الجرذان في عمرين مختلفين وهي (Rectus femoris, Gasrtocnemuis, Soleus) وكذلك التغيرات الوزنية التي تحدث لكل من(الكبد والقلب والكلية والطحال) في عمرين مختلفين.

3- تغيرات النسب المئوية لأوزان العضلات في الاطراف الخلفية لذكور الجرذان.

4- قياس اقطار الالياف العضلية لكل من العضلات الاتية (Rectus Femoris ، Soleus، Gasrocnemuis). في الاطراف الخلفية لذكور الجرذان في عمرين مختلفين.

5- التغيرات النسجية لنقص البروتين على العضلات الهيكلية الخلفية لذكور الجرذان في عمرين مختلفين وتشمل (Gasrocenemuis ، Rectus Femoris ،Soleus). وكذلك التغيرات النسجية لنقص البروتين على الاعضاء الحيوية التالية (الكبد والقلب والكلية والطحال) في عمرين مختلفين.

الفصل الثاني

استعراض المراجع

Literature Review

2-1- العضلات الهيكلية skeletal muscles

العضلات الهيكلية واحدة من الانسجة المرنة والحركية في الجسم البشري ، في الانسان الجهاز العضلي الهيكلي يمثل تقريبا 40% من وزن الجسم الكلي ويحتوي (50-70) من بروتينات الجسم كلها. كتلة العضلات تعتمد على التوازن ما بين بناء البروتين و استهلاكه وفي كلا العمليتين هي خاضعة لعوامل مثل حالات التغذية و التوازن الهرموني والعوامل الفيزيائية والجروح والامراض وعوامل اخرى. و الوظيفة الاساسية للعضلة الهيكلية هي تحويل الطاقة الميكانيكية الى طاقة حركية لتوليد قوة ووضعية توازن وطاقة وانتاج حركة التي تكون ذات تأثير فعال .العضلة الهيكلية تساهم في ايض الطاقة الاساس حيث تعمل على خزن مواد مهمة مثل الاحماض الامينية Amino acid و الكاربوهيدرات Carbohydrate وكذلك انتاج حرارة لحفظ درجة حرارة الجسم وايضا للعضلة الهيكلية دور في خزن الاحماض الامينية التي تحتاجها الانسجة الاخرى مثل الجلد والدماغ والقلب لصناعة البروتينات العضوية الخاصة (Wolfe., 2006) العضلات الهيكلية هي واحدة من ثلاثة انواع رئيسة من العضلات التي تشمل العضلات القلبية Cardic muscles والعضلات الملساء smooth muscles،و العضلات الهيكلية تتكون من انسجة عضلية مخططة straited muscles tissues هي عضلات ارادية Voluntary musles مسيطر عليها من الجهاز العصبي الجسمي Somatic nervous system(Birbrair *et al*., 2013) معظم العضلات الهيكلية ملتصقة بالعظام bones بواسطة حزم من الالياف الكولاجينية Collagen fibers التي تعرف بالاوتار tendons(النبهان، 2009) العضلات الهيكلية مكونة من حزم عديدة من الخلايا التي تعرف بالألياف العضلية muscle fibers التي تكون مرتبة على شكل حزيمات او حزم عضلية تدعى Fascicles (Zammit *et al*.,2006, Purslow, 2002) الالياف والعضلات محاطة بطبقات من النسيج الرابط connective tissue layers التي تعرف باسم اللفافة Fascia، والالياف العضلية تتكون من اتحاد الارومة العضلية النامية Development myoblast في عملية تعرف بتكون العضل Myogenesis (Zammit *et al*., 2006)، والالياف العضلية تكون اسطوانية الشكل cylinders ولها اكثر من نواة واحدة(Jagmin,2000)،وهي مكونة من الليفات العضلية Myofibrlis وهذه الليفات مكونة من خيوط بروتينية تعرف بالاكتين Actin والميوسين Myocin التي تتكرر في وحدات تعرف بالساركومير Sarcomeres التي تعد الوحدات الوظيفية الاساسية للألياف العضلية (Zammit *et al*., 2006) بالاضافة الى

الميوسين والاكتين المكونات الاساسية للساركومير الالياف العضلية الهيكلية تحتوي على بروتينات تنظيمية مهمة وهما التروبونين troponin والتروبوميسين tropomysin(*Costanzo and Linda, 2002*) الساركومير هي مسؤولة بشكل رئيس عن المظهر التخطيطي للعضلات الهيكلية التي تصنع حركة اساسية ضرورية لتقلص العضلة muscle contraction (Zammit et al., 2006) الغشاء الخلوي للعضلة cell membrane يعرف بالساركوليما Sarcolemma الذي يشكل مع السايتوبلازم cytoplasma للعضلة الساركوبلازم Sarcoplasm، الساركوبلازم هي الليفات العضلية myofibrils،هذه الليفات العضلية هي حزم بروتينية طويلة تحتوي على خيوط عضلية Myofilament (*Saladin, Kenneth,2010)* يوجد بين الليفات العضلية المايتوكوندريا Mitochondria، كل ليف عضلي يمتلك شبكة بلازمية عضلية Sarcoplasmic reticulum تحيط بالليفات العضلية وتمسك ايونات الكالسيوم calcium ions التي تحتاجها العضلة لكي تقوم بالتقلص العضليmuscle contraction (*Saladin, Kenneth,2010*) الساركوبلازم هو سايتوبلازم الالياف العضلية ويتكون من الكولاجين ووحدات الكلوكوز التي توفر الطاقة للخلية مع الممارسة المتزايدة من العمل والهيموغلوبين الصبغة الحمراء التي تخزن الاوكسجين اللازم لنشاط العضلة (Saladin ,2012) ترافق كل عضلة طبقة من النسيج الرابط connective tissue التي تسمى الغلاف العضلي الخارجي Epimysium الذي يتميز بطبيعة صلبة (Kent and Miller,1997،*Zammit* et al,2006) ترافق كل حزمة من الالياف العضلية طبقة من النسيج الضام الرقيق الذي يدعى الغلاف العضلي المحيطي Perimysium الذي يحتوي على العديد من الاوعية الدموية والاعصاب التي يتم الحصول عليها من العضلات (Gartner and Hiatt,1997، Zammit et al 2006) ويحيط الليف العضلي الواحد نسيج رابط رقيق يسمى الغلاف العضلي الداخلي Endomysium(Pakurar Zammit *et al*., 2006، *et. al*,2004)، الياف العضلات الهيكلية تحتوي على اكثر من نواة واحدة محيطية الموقع(Scott *et al* 2001،Ugo carraro., 2013) الالياف العضلية Muscle fibers تقسم في ثلاثة انواع رئيسة وهي الياف حمراء Red fibers والياف بيض White fibers والياف وسطية Intermediate fibers ،وهذه الالياف توجد تقريبا في اغلب عضلات الحيوانات ومن ضمنها الانسان وكل عضلة تحتوي على نوع من هذه الالياف تكون له السيادة على الانواع الاخرى (Barjot et al.,1995,Punkt et al.,1996,Williams et

(al., 1997,Torrella et al.,1999 وتوجد خلايا مرافقة تدعى (Satellite cells) التي هي خلايا جذعية بالغة للعضلة الهيكلية موقع هذه الخلايا ما بين الساركوليما والصحيفة القاعدية وتساهم هذه الخلايا في اعادة توليد واصلاح ونمو العضلة (Hikida 2011,Macalusof and Myburgh,2012)

عند تفعيل الخلايا المرافقة Satellite cells من خلال عوامل توليد العضلة فأنها تتكاثر و تتمايز الى الياف عضلية جديدة (Bareja et al,2014).

2-2- نمو وتطور العضلات الهيكلية قبل الولادة وبعد الولادة prenatal and postnatal growth and development of skeletal muscles

ان نمو العضلات وتطورها يمر بمرحلتين هي مرحلة نمو العضلات وتطورها قبل الولادة ومرحلة نمو العضلات وتطورها بعد الولادة (Han&Jin,2012)

في مراحل تطور العضلات جنينيا فان اورمات العضل Myoblasts يمكن ان تتطور وتنمو من خلايا تعرف بسلائف العضلات Myogenic precursor وان سلائف العضلات تنشأ من Mesoderm اي من الاديم المتوسط الذي يكون منشأه من خلايا تعرف بالخلايا الجسمية Somites cells (Cossu and Biressi,2005).ان العضلات الهيكلية في جسم الفقريات باستثناء بعض العضلات تنشا من اسلاف العضلات من وحدات من القطع الجسمية (Ordahi,1995)،خلال تطور العضلات قبل الولادة فان الالياف العضلية الاولية سوف تتكون تليها تكون الالياف العضلية الثانوية من تمايز خلايا سلائف العضلات الى الاروما العضلية التي تتحد لتكون الالياف العضلية الثانوية التي تكون مساويه لألياف العضلية الاولية(Beermann *et al*,1978). عدد الالياف العضلية في العضلات يحدد بشكل كبير خلال تطور العضلات قبل الولادة (Nissen *et al*,2003، Greenwood et al,2000). لذلك فان عدد الالياف العضلية قبل الولادة له تأثير كبير على نمو العضلات و تطورها بعد الولادة ، ونمو العضلات بعد الولادة ينتج بشكل كبير من الزيادة في اقطار الالياف العضلية (Beermann *et al*,1978). والعضلات الهيكلية بعد الولادة تنمو بشكل كبير وهي عملية مستمرة حتى سن البلوغ في القوارض ، وتزداد كتلة العضلات الهيكلية بشكل كبير حوالي 50 ضعفاً ونمو العضلات الهيكلية يمكن ان يساهم بمقدار 50% من الكتلة المضافة الى الكائن الحي حتى تصل مرحلة النضج (Allen et al.,1979).في مرحلة بعد الولادة تنمو العضلات

الهيكلية من خلال عملية تعرف بالتضخم Hyperatrophy (تراكم البروتين في الالياف العضلية بشكل متزايد) وعدد الالياف العضلية عادة يكون ثابتاً في مرحلة بعد الولادة (Wenger et al,2000،Luff& Goldspnik,1980،Cardasis &Cooper,1975).

يكون عادة تركيب الحيوان الوراثي هو المحدد لحجم الالياف العضلية وعددها خلال عملية التطور قبل الولادة وبعدها لذلك فان نمو انسجة الحيوان العضلية يعتمد بشكل كبير على كل من معدل تضخم الالياف العضلية وعدد الالياف العضلية المتكونة قبل الولادة وبعدها (Larzul et al.,1997) هناك العديد من العوامل التي تؤثر بشكل كبير على تطور العضلات قبل الولادة وبعدها و تكون نشطة بعد الولادة وهذه العوامل قد تكون عوامل بيئية خارجية تحيط بالكائن الحي مثل وظيفة العضلة Muscle function او داخلية مثل التنظيم العصبي (Tomanek,1987) .

2-3- اقطار الالياف العضلية في مراحل العمر المختلفة Diameter of Muscle fibers in different Age stages

تتأثر اقطار الالياف العضلية بعوامل عديدة تؤدي الى اختلافات فيما بينها وهذه العوامل هي مستوى التغذية والجنس والعمر والصحة وانواع النسل وبصورة عامة فان اقطار الالياف العضلية تتراوح ما بين 10-100 مايكرومتر (Choi and Kim,2008).

في دراسة اجريت من Velotto *et al* في 2007 وجد ان اقطار الالياف العضلية في العضلة الفخذية المستقيمة Rectus femoris في خنازير غينيا زادت بشكل تدريجي خلال مراحل العمر المتقدمة وايضا زادت اقطار الالياف العضلية في العضلة ثلاثية الرؤوس العضدية Triceps Branches في خنازير غينيا في مرحلة العمر المتقدم .

في دراسة أجراها sugiura and Kanda في 2003 وجدا ان اقطار الالياف العضلية في العضلة التوأمية Gasrtocnemuis قد زادت زيادة كبيرة من عمر اربعة اشهر الى عمر سبعة اشهر من عمر الجرذان .

وايضا في دراسة اخرى أجراها Layman في 1980 على اقطار الالياف العضلية في الجرذان وجد ان اقطار الالياف العضلية تزداد بشكل تدريجي في مراحل العمر حيث وجد في عمر 25 يوماً من عمر الجرذان معدل اقطار الالياف العضلية كان 21.9 مايكرومتر وزاد في عمر 53

يوم حيث كان 36.4 مايكرومتر وزاد في عمر81 يوماً حيث كان 37.4 مايكرومتر وفي عمر 109 يوماً كان 40.6 مايكرومتر و في عمر165 يوماً كان 49.5 مايكرومتر .

وفي دراسة أجراها Anderson في (2003) وجد ان معدل اقطار الالياف العضلية في العضلات الباسطة Extensors وفي العضلات القابضة Flexors في الانسان قد زاد بشكل تدريجي .

وفي دراسة اجراها العبيدي في (2014) وجد ان معدل اقطار الالياف العضلية في العضلة الاخمصية Soluis في الاطراف الخلفية لذكور الجرذان قد زاد بشكل تدريجي حيث كان معدل اقطار الياف العضلة في عمر 1-2 شهر 23.97مايكرو متر واصبح في عمر 11-12 شهر 26.45 مايكرومتر واصبح في عمر 24-25 شهر 29.65 مايكرومتر وفي العضلة الثانية الفخذية B.F في الاطراف الخلفية لذكور الجرذان كان معدل اقطار الالياف العضلية في عمر1-2 شهر 24.17 مايكرومتر وفي عمر 12-13 شهر كان معدل اقطار الالياف العضلية 38.07 مايكرومتر وفي عمر 24-25 شهر كان معدل اقطار الالياف العضلية 48.25 مايكرومتر. وايضا زاد معدل اقطار الالياف العضلية في الاطراف الامامية لذكور الجرذان بشكل تدريجي في العضلات الباسطة .F والقابضة .Ex.

2-4- تأثير مستوى البروتين في العليقة الغذائية

في دراسة اجراها Dairo et al في (2010) اكد فيها الباحث ان الزيادة في مستوى البروتين الى 23% رفع من استهلاك العلف وحصل ازدياد في وزن الجسم وفي حالة خفض مستوى البروتين الى اقل من ذلك ادى الى انخفاض الوزن وقلة استهلاك العلف .

وأشار Olomu and Offiang في (1980) الى ان افضل مستوى من البروتين هو 20 %.

وفي دراسة أجراها Abod Elhalim et al في (1980) حول تأثير العلائق الخالية من البروتين على الايض البروتيني في الجرذان وجد ان الجرذان كانت غير قادرة على النمو عندما تم تغذيتها على علائق خالية من البروتين بالمقارنة مع الجرذان التي تمت تغذيتها على علائق محتوية على البروتين . وفي دراسة اجراها Al- Mallah and Mohamed في (1979) وجدا ان اعطاء عليقة تحتوي على مستوى بروتين (22% و24%) لحيوانات يؤدي الى زيادة معنوية في وزن الجسم . وفي دراسة اشارت فيها EL-Hadiary في (2006) الى ان الزيادة في نسبة البروتين في العلائق الغذائية كان لها مؤشر معنوي في تحسين نمو فروج اللحم .

واكد Paul L et al في 1981 ان اعطاء عليقة منخفضة البروتين لصغار الجرذان Rats قد ادى الى انخفاض وزن الجسم بالمقارنة مع حيوانات السيطرة .

وفي دراسة أجراها الصافتلي في (2010) وجد ان تغذية فروج الدجاج على عليقة منخفضة البروتين تؤدي الى الانخفاض في معدل النمو في فروج الدجاج .

في دراسة اجريت من Dallman and Manies في (1973) وجدا ان انخفاض مستوى البروتين في عليقة الغذاء ادى الى انخفاض وزن الجسم في الجرذان وكان وزن الجسم نصفه بالمقارنة مع جرذان السيطرة .

وفي دراسة اجراها الاسدي في (1986) ووجد فيها ان الزيادة في مستويات البروتين تؤدي الى الزيادة في وزن الكائن الحي في عمر 2 شهر ووجد ان افضل مستوى لبروتين هو 19.3 في مرحلة النمو .

وفي دراسة اجراها Rezaei *et al* في (2004) وتمت هذه الدراسة على ذكور دجاج ال Ross حيث تم استعمال مستويين من البروتين حيث وجدوا انخفاض البروتين في العليقة الغذائية يؤدي الى انخفاض وزن الجسم في كل مراحل الحياة .

2-5- تأثيرات نقص البروتين على العضلات والاعضاء الحيوية وهي الكبد والقلب والطحال والكلية واعضاء مختلفة من الجسم

كل الخلايا والأنسجة والأعضاء تحتوي على البروتين التي تمد الجسم بالطاقة، والبروتينات تبني العضلات ، وتنتج خلايا جديدة، وتنظم عمل الهرمونات والانزيمات،و تشفي الجروح وتقوي الجهاز المناعي ،فعند حدوث نقص في البروتين في النظام الغذائي يقلل من قوة العضلات ووظيفة العضلات ويقلل من كتلة العضلات، يفقد الجسم الدهون لان البروتين يوفر هيكل الانسجة الدهنية (Erica Wickham, 2015) عندما يتم هضم البروتينات بواسطة العصارات الهضمية الموجودة في الجهاز الهضمي يتم الحصول على نوعين مهمين من الاحماض الامينية وهما احماض امينية اساسية واحماض امينة غير اساسية حيث يتم امتصاصها وتصل الى الدم فيستفيد منها الجسم في تكوين مواد بروتينية مهمة تدخل في تركيب الخلايا والانسجة الجسمية (scot,1996,virra et al 2004) ان الخلايا تتعرض الى حالة موت (Necrosis) في أنسجة الأعضاء الجسمية وفي بعض الاحيان تتعرض الخلايا الى حالة تلف فهذه الخلايا لا يمكن ان تجدد بشكل متكامل مالم تتوفر البروتينات لذلك فعدم وجود البروتينات يؤدي الى عجز الاعضاء الجسمية عن اداء وظيفتها بشكل صحيح، نقص البروتين يسبب تأخر نمو الجسم وذلك لان الجسم يكون عاجزاً عن بناء خلايا وأنسجة جديدة (Bregendahl et al,2002) في دراسة اجراها Paul *et al* (1981) لمعرفة آثار نقص البروتين المزمن على تطور الهيكل العظمي في صغار الجرذان Rats حيث غذيت الجرذان على نظام غذائي ناقص البروتين حيث اعطيت البومين الحليب 1% لمدة 12 اسبوعاً لدراسة الاثار المترتبة على سوء التغذية بالبروتين ومن خلال التجربة وجد وزن الحيوانات التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين قد قل بشكل ملحوظ بينما وزن حيوانات السيطرة قد زاد بشكل تدريجي ،حيث أظهرت النتائج النسيجية نمطاً غير طبيعي Abnormality في تكوين العظام.

في دراسة اخرى اجريت (2003) من Karaca لمعرفة تأثير نقص البروتين في مستويات هرمون الشحمون Testosterone وجودة السائل المنوي وانسجة الخصية في ذكور الجرذان

البالغة، واستخدمت في هذه الدراسة 24 من ذكور الجرذان البيض في اتباع نظام غذائي يحتوي على نسب مختلفة من البروتين وهي 3% و10% و20% بروتين وكانت مستويات البلازما في هرمون الشحمون في الجرذان التي تغذت على 3% بروتين اقل بكثير من الجرذان التي تغذت على 10% و20%بروتين ،وزن الخصية في المجموعة التي تغذت على بروتين3% كان اقل بكثير من مجموعة السيطرة (20% بروتين)، نلاحظ الخلايا الجرثومية Germ cells في الجرذان التي تغذت على بروتين 3% ،انخفض وزن البربخ epididymis بشكل ملحوظ في الجرذان التي تغذت على 3% بروتين مقارنة مع الجرذان التي تغذت على 10% و20%بروتين. نتائج هذه الدراسة تظهر بوضوح ان نقص البروتين يؤثر سلبا في تطور ذكور الجرذان وذلك من خلال تأثيره على الغدد الصم والغدد التناسلية وانسجة الخصية والحيوانات المنوية .

في دراسة اجراها Lopez-lirola *et al*,2003 على 40 ذكراً من الجرذان البيض لمعرفة نقص البروتين وتلف العضلات في رابع كلوريد الكاربون CCl4 الناجم عن تليف الكبد، قسمت على مجموعة استحدثت فيها تليف الكبد وقسمت على مجموعتين 10 جرذان تغذت على 2% من البروتين الغذائي و10 اخرى تغذت على 18%بروتين غذائي (جرذان السيطرة)ومجموعة سليمة من تليف الكبد وقسمت الى مجموعتين 10 تغذت على 2% بروتين و10اخرى على 18% بروتين، بعد مرور 6 اسابيع تمت التضحية بالحيوانات ، حيث يلاحظ ضمور الياف العضلات وخاصة في الحيوانات التي تغذت على بروتين منخفض . في حين ذكر Abo Elhalim et al (1980)م في دراسة لمعرفة تأثير العلائق الخالية من البروتين على ايض البروتينات في الجرذان وجد ان الجرذان كانت غير قادرة على النمو عندما اعطيت عليقة لا تحتوي على البروتين عندما تمت مقارنتها مع الجرذان التي تم اعطاؤها عليقة حاوية على البروتين . في دراسة اجراها Apparecida de Franca, et al, 2009 تضمنت هذه الدراسة اعطاء عليقة منخفضة البروتين حيث تتكون العليقة من 6 % بروتين و74% كاربوهيدرات لمدة 15 يوم .اظهرت النتائج انخفاضاً في كتلة الجسم بالمقارنة مع فئران السيطرة التي تغذت على 17% بروتين و 63% كاربوهيدرات وكذلك حصول انخفاض في وزن العضلات الهيكلية . اظهرت دراسة اجراها العامري 2011 لمعرفة تأثير نقص البروتين على وزن الجسم وبعض الانسجة على نوعين من الدجاج Ross و Hubbard حصول انخفاض معنوي ($p<0.05$) في اوزان اجسام الحيوانات وكذلك نسبة وزن كل من القلب والكبد

الى وزن الجسم في المجاميع التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين مقارنة مع مجموعة السيطرة، اظهر الفحص النسيجي للكبد احتقاناً بالأوعية الدموية في المجموعة التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين مع توسع في الوريد المركزي وتأكل في الخلايا الباطنية واحتقان في الجيوب الكبدية مع تموت خلوي وتلف واضح في التركيب العام لكبد، واظهر نسيج الطحال تغيرات شملت انتشاراً واسعاً في منطقة اللب الاحمر واختزال منطقة الغمد PALS وتفكك العقيدات اللمفاوية وتفككاً في التركيب العام للطحال وتوسعاً في الجيوب الطحالية في الحيوانات التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين، اما الكلية فقد وجد فيها احتقان في الاوعية الدموية وانكماش وتضيق في النبيبات الكلوية وانسلاخ لبطانتها في الحيوانات التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين، اما العضلات فهناك ضمور في الالياف العضلية مع وجود فسحات كبيرة فيما بينها.

2-6- التركيب النسجي للكبد Histological structure of liver

الكبد يكون مغطى بغلاف مصلي coat serous مشتق من الغشاء البريتوني peritoneum،هذا الغشاء له غلاف ليفي يسمى كبسولة غيلسون(Gilssons capsule) التي تكون ملتصقة بصورة قوية وهي محفظة مكونة من نسيج رابط Connective tissue capsule(porth and Matfin,2009,)

الكبد يتكون من نوعين من الاوعية الدموية الكبيرة وهما الشريان الكبدي hepatic artery والوريد البابي الكبدي hepatic partol vein ،الشريان الكبدي يحمل الدم الغني بالاوكسجين من الشريان الاورتي arota بينما الوريد البابي الكبد يحمل الدم الغني بالمغذيات المهضومة من القناة الهضمية وكذلك من الطحال والبنكرياس،هذه الاوعية الدموية تنقسم الى شعيرات تعرف الجيبينيات الدموية (Sinusoids)التي تؤدي الى الفصيص lobule.

الفصيصات Lobules هي الوحدات الوظيفية الكبدية ويتكون كل فصيص من ملايين من الخلايا الكبدية (hepatic cells) التي هي خلايا الايض الاساسية. الفصيصات تعمل معا بواسطة الانسجة الهلالية الرائعة التي تمتد الى التركيب الداخلي للكبد بواسطة مجموعة من الاوعية(الشرايين artaries والاوردة veins) قنوات duct واعصاب nerves خلال الوريد البابي الكبدي على شكل كبسولات ليفية تسمى كبسولة غيلسون(Gilssons capsule)((Dorland 2012

الفصيصات الكبدية Hepatic Lobules تظهر بشكل سداسي (hexagonal) وتتكون من صفائح من الخلايا الكبدية hepatocytes التي تخرج من الوريد المركزي بشكل اشعة (Benjamin-Cummings,2012)

ومن االعناصر المميزة للفصيص الثالوث البابي الكبدي Hepatic portal traid الذي يتكون من خمسة تراكيب: فرع من الشريان الكبدي hepatic artery وفرع من الوريد البابي الكبدي hepatic partol vein والقناة الصفراوية Bile duct وكذلك الاوعية اللمفاوية lymphocyte vessles وفرع من العصب المبهمvagus nerve(2012, Benjamin-Cummings)

بين الصفائح الكبديةhepatocyte plates توجد الجيبانيات الكبدية liver sinusoids التي هي شعيرات دموية واسعة تنقل الدم من الوريد البابي الكبدي والشريان الكبدي عبر بوابة الثالوث البابي الكبدي ثم تستنزف الى الوريد المركزي (Benjamin-Cummings 2012)

تتكون الجيبانيات الكبدية من نوعين من الخلايا وهما الخلايا الظاهرية المبطنة Endothelial cells وخلايا الكبد البلعمية او خلايا كوبفر phagocytic kupffer (Pocock, Gillian 2006) .في الفراغات بين الجيبانيات الكبدية والخلايا الكبدية توجد خلايا تعرف بالخلايا النجمية الكبدية Hepatic stellate cells بالاضافة الى الخلايا اللمفاوية Lymphocytes الموجودة في التجويف الجيبني sinusoid lumen داخل الكبد (Kmieć Z 2001)

الدم يندفع خلال الجيبانيات الكبدية liver sinusoids ويصل الى الوريد المركزي central vein لكل فصيص ،الاورده المركزية تندمج لتكون الاورده الكبدية التي تغادر الكبد وتفرغ المحتويات في الوريد الاجوف الاسفل Inferior vena cava (Benjamin-Cummings,2012).

الكبد مسوؤل بشكل رئيس عن التمثيل الغذائي للبروتين تكوينه وتحطيمه ،الكبد مسؤول عن جزء كبير من صناعة الاحماض الامينية Amino Acids ،ويؤدي دوراً مهماً في انتاج عوامل الخثرة Clotting Factors بالإضافة الى انتاج كريات الدم الحمر (RBC)، الكبد هو الموقع الاساسي لصناعة الثروموبوتين Thrmoboopoietin وهو هرمون بروتيني سكري ينظم

انتاج الصفائح الدموية platelets من نخاع العظم Bone marrow(Jelkmann, Wolfgang,2001) .

2-7- التركيب النسجي للكلية Histological structure of kidney

تتكون الكلية من الاجزاء التركيبة الاتية :

القشرة Cortex : وهي المنطقة الخارجية ولونها باهت وتحتوي على أجسام صغيرة كروية الشكل تبدو وكأنها حبيبات وتعرف بكريات مالبيجي Malpghiam corpusles ويوجد في كلية الإنسان حوالي مليون من هذه الكريات ويملأ باقي القشرة خطوط دقيقة تمتد من السطح الخارجي متجهة إلى السرة وتمثل هذه الخطوط الأنابيب الكلوية Renal tubules التي توصل كريات مالبيجي بحوض الكلية Renal pelvis ويوجد في منطقة القشرة الأنابيب الملتوية القريبة proximal convoluted tubules وكذلك الأنابيب الملتوية البعيدة distal convoluted tubules (Anne and Allison 2006) .

النخاع Medulla :وهو المنطقة الوسطى من الكلية وتظهر فيها خطوط دقيقة مستقيمة هي الأنابيب المجمعة collecting tubules التي تنتهي في تجمعات على شكل حلمات وتكون في مجموعها ما يعرف بأهرامات مالبيجيPyramids of Malpighi وتتجه هذه الحلمات نحو منطقة الحوض وفي نهايتها تفتح الأنابيب المجمعة وتسند الانابيب الجامعة بنسيج رابط يحتوي على الاوعية الدموية واللمفاوية والاعصاب(Anne and Allison 2006)

الحوض Pelvis: وهو المنطقة الداخلية من الكلية وهو تجويف متسع تصب فيه الأنابيب الجامعة قطرات البول ومن هذا التجويف يبدأً الحالب. يحمل الحالب البول إلى المثانة حيث يخزن إلى وقت إخراجه والتخلص منه(عبد الفتاح 1988). وتحتوي الكلية على مليون وحدة وظيفية تسمى النفرون(Nephron) التي تعرف بالوحدات الكلوية.

الوحدة الكلوية Nephron : وهي الوحدة الفيزيولوجية للكلية ويوجد حوالي مليون من هذه الوحدات في كلية الإنسان والوحدة الكلوية هي أنبوبة دقيقة وتبدأ في منطقة القشرة Cortex بجزء منتفخ مزدوج الجدار يسمى محفظة بومان Bowmans capsule يحيط بشبكة من شعيرات دموية غزيرةCapillaries تسمى الكبيبة Glomerulus وتفرع هذه الشعيرات عن شريان صغير هو أحد فروع الشريان الكلوي الذي يحمل الدم إلى الكلية ويطلق على الجزء المنتفخ وما يحويه من شعيرات دموية اسم كرية مالبيجي Malpighian corpuscle . تتكون

الطبقة الخارجية لمحفظة بومان من نسيج ظاهري حرشفي بسيط Simple squamous epithelium بينما تتكون الطبقة الحشوية Visceral layer من خلايا متوسعة تدعى بالخلايا القدمية podocytes (Despoules and silbernag,2003).

وتخرج من كرية مالبيجي أنبوبة دقيقة هي الأنبوبة الملتوية التي توصل كرية مالبيجي بحوض الكلية ويمكن أن نميز في هذه الأنبوبة الأجزاء التالية:
الأنبوبة الملتوية القريبة(Proximal convolvulated tubule) (PCT)وهى أنبوبة دقيقة ملتوية سميت بالعليا لوقوعها بالقرب من كرية مالبيجي وتوجد هذه الأنبوبة في منطقة القشرة والفرع النازل من أنبوبة دقيقة على شكل حرف u تسمى لفة هنل Loop of Henel ويتجه هذا الفرع إلى الداخل في منطقة النخاع الفرع الصاعد من لفة هنل الذي يتجه مرة اخرى الى الخارج في منطقة القشرة .
الأنبوبة الملتوية البعيدة(Distal convoluted tubule) (DCT) :وتوجد في منطقة القشرة وسميت بالبعيدة لوقوعها بعيداً عن كرية مالبيجي .
الأنبوبة المجّمعةcollecting tubule :وهي أنبوبة دقيقة ومستقيمة تصب فيها الأنابيب الملتوية البعيدة وتوجد في منطقة النخاع وتتحد هذه الأنبوبة مع أنابيب مجّمعة أخرى فتكون أنابيب أكبر وأكبر وتصب هذه الأنابيب في النهاية في قمة هرم مالبيجي pyrimade of Malpghiam (عبد الفتاح 1988 ، ،Saladin and Proth,1998) .

2-8- التركيب النسجي للقلب Histological structure of the heart

عضلة القلب Cardiac muscle هي عضلة مخططة Striated وغير ارادية Involuntary وتوجد في جدران القلب وبالتحديد في عضلة القلب Myocardium ،عضلة القلب هي واحدة من ثلاثة انواع رئيسة من العضلات وهي العضلات الهيكلية skeletal muscles والعضلات الملساء Smooth muscles وهذه الانواع الثلاثة من العضلات تتكون بعملية تسمى تكون العضل Myogenesis ، الخلايا التي تكون عضلة القلب تسمى الخلايا القلبية العضلية myocardiocytes وتتكون من نواة واحدة مركزية الموقع(Pollard et al ,2007,Olivetti G et al ,1996)

الجدران التي تحيط بالردهات الاربع للقلب تتكون من ثلاث طبقات وهي الطبقة الداخلية للقلب وتسمى الشغاف Endocardium والطبقة الوسطى من القلب تسمى عضلة القلب myocardium والطبقة الخارجية للقلب وتسمى النخاب Epicardium (Junqueira *et al* ,2007) الاوعية الدموية تتكون من ثلاثة انواع من الطبقات التي تشابه طبقات جدار القلب وهي الغلالة الداخلية Tunica intima والغلالة الوسطى Tunica media والغلالة البرانية Tunica adventitia (Cartener,Hiatt,2007)، يكون جدار القلب سميكاً جداً اسمك بكثير من جدار الاوعية الدموية الكبيرة (Cui *et al*,2011).

الشغاف Endocardium يغطي معظم طبقات جدار القلب الداخلية ويبطن كل تجاويف القلب التي تتضمن البطين Artria والاذين Ventricles وهي مشابهه لتركيب الغلالة الداخلية Tunica intima للأوعية الدموية المجاورة (Samuelson,2007,Eurell,2004) ، يتكون الشغاف او الغلالة الداخلية من طبقتين وهما البطانة الداخلية Endothelium وتتكون من نسيج طلائي حرشفي بسيط Simple squamous epithelium tissue والطبقة تحت البطانة الداخلية Sub endothelium التي تتكون من نسيج ضام كثيف dese connective tissue (Cui *et al*,2011)

عضلة القلب Myocardium هي الطبقة الوسطى من جدار القلب وتمثل الغلالة الوسطى للأوعية الدموية القلبية وتعد طبقة سميكة من جدار القلب و تكون كتلة القلب وتتكون من الخلايا العضلية القلبية cardiac muscle cells التي تترتب بشكل اشرطة Strands او اعمدة متفرعة Branching colums تتصل نهايتها لتشكل النسيج الضام الكثيف الذي يحيط بالصمامات Valves (Cui,2011,Cormack,2001)، وعضلة القلب تتكون من عدة طبقات من الخلايا العضلية القلبية لها وظائف مختلفة (Fawett&Jensh,1997) ،تكون الخلايا العضلية القلبية بشكل حزم Bundles او مجاميع حزمية Bundles group و تنطمر هذه الحزم في نسيج ضام كثيف يحتوي على شبكة من الشعيرات الدموية الكثيفة dese capalliersوالاوعية اللمفاويه Lymph vessels والياف عصبية Nerve fibers (Dellmann&Eurell,1998)

تتكون الغلالة الخارجية Tunica adventitia او النخاب Epicardium من نسيج حرشفي بسيط مدعومة بطبقة رقيقة من النسيج الضام الذي يشكل خارج القلب ويوجد تحت الطبقة

الخارجية للقلب subepicardium نسيج ضام خلالي loose connective tissue يحتوي على اوعية vein واعصاب nerves والعديد من الانسجة الدهنية Adipocytes (Mescher Al,2010)، تؤلف خلايا القلب من نواة واحدة بعكس خلايا العضلات الهيكلية وتحوي على الكثير من الميتوكندريا لإنتاج الطاقة اللازمة، كما تحوي على نوعين من البروتينات *الخيطية* وهما خيوط الاكتين actin filaments وخيوط الميوسين myosin filament وهذه الخيوط التي تكون متتالية ومتشعبة على شكل شبكة ثلاثية الأبعاد تعمل على تحقيق الانقباض لخلايا القلب ،

كما تحتوي الخلية القلبية على نُبَيْبات مستعرضة (T-tubules or transverse tubule ونُبَيْبات طولية L-tubules or longitodinal tubules، النبيبات المستعرضة تظهر مجهرياً على شكل خطوط عرضية تدعى خطوط بينيةZ-lines ، وتحوي النبيبات وبخاصة المستعرضة على مخزون من أيونات الكالسيوم الضرورية لعملية الانقباض العضلي (Bu *et al*.,2009) بالإضافة الى الالياف العضلية القلبية الاعتيادية هناك الياف عضلية مخططة لها علاقة بتوصيل نبضات التقلص من قسم الى اخر في القلب اسرع من الالياف العضلية القلبية الاعتيادية تدعى هذه الالياف بالألياف بركنجي Purkinje Fibers،توجد هذه الالياف تحت الغلاف القلبي الداخلي قرب الغلاف العضلي القلبي وخاصة في جدار البطين مكونة من جزء من جهاز نبضات التقلص ، هذه الالياف مرتبة بشكل مجاميع عنقودية صغيرة Cluster group وهي اكبر واسمك وتكون ذات لون فاتح وتختلف عن الالياف العضلية القلبية بان الليفات العضلية Myofibils تكون قليلة العدد في كل ليف عضلي وتقع في محيط الليف تاركة المنطقة الوسطية مملوءة بالسيتوبلازم العضلي وغنية بالنشا الحيواني (الكولاجين) (Cui,2011,Samuelson,2007)

2-9- التركيب النسجي للطحال Histologicl of spleen

الطحال هو أكبر الاجهزة اللمفاوية الثانوية التي تحتوي على حوالي ربع عدد الخلايا الليمفاوية في الجسم ويبدأ الاستجابات المناعية للمستضدات التي تنتقل عن طريق الدم (Kuper et al,2002; Nolte et al., 2002; Balogh et al., 2004) يتكون الطحال من كبسولة capsule مكونة من انسجة ليفية كثيفة dense fibrous tissue ، الألياف المرنة elastic fibers ، والعضلات الملساءsmooth muscle . وتتكون الطبقة

الخارجية من كبسولة الطحال من الخلايا الظهارية mesothelial cells ، والتي قد لا يكون واضحا في المقاطع النسجية. الحواجز trabeculae على مسافات متفاوتة من العضلات الملساء والأنسجة الليفية المرنة تنبثق من الكبسولة في حشوة الطحال . تحتوي هذه الحواجز trabeculae أيضا على الأوعية الدموية blood vessles والليمفاوية lymph vessls والأعصابnerves . الأوعية الليمفاويةlymph vessls هي أوعية صادرة من خلالها الخلايا الليمفاوية lymphocytes وتهاجر إلى العقد الليمفاويةlymph nodes للطحال (Satodate et al., 1986; Valli et al., 2002)

هناك أصباغ مختلفة موجودة في الطحال وهي هيموسيديرينHemosiderin في سيتوبلازم الخلايا البلعمية الكبيرة macrophages في اللب الأحمر ، وأحيانا في اللب الأبيض أيضا ،أصباغ الحديد (أي هيموسيديرينHemosiderin و الفيريتين ferritin) هي الأصباغ الأكثر شيوعا في الخلايا البلعمية الكبيرة في اللب الأحمر (Losco, 1992)

يتألف الطحال من جزئيين متميزين وظيفيا وشكليا، وهما اللب الأحمر Red pulp واللب الأبيضwhite pulp . اللب الأحمر Red pulp هو تصفية الدم التي تزيل المواد الغريبة وكريات الدم الحمر التالفة والواهنة. بل هو أيضا موقع لتخزين الحديد iron وكريات الدم الحمراء erythrocytes , والصفائح الدموية platelets . في القوارض، وهو موقع من تكون الدم، وخاصة في جنين الحيوانات والأطفال حديثي الولادة (Satodate et al., 1986; Valli et al., 2002)

اللب الأحمر يتكون من شبكة ثلاثية الأبعاد three dimensional meshwork من الحبال الطحالية splenic cords والجيوب الوريدية venous sinuse .وتتكون الحبال الطحالية من الألياف الشبكية reticular fibers تترتب بصورة عمودية Perpendicular مع المحور الطولي لها وتغلف بصفيحة قاعدية Basal lamina، خلايا شبكية reticular cells ، والخلايا البلعمية الكبيرة macrophages (Anne and Allison,2006,). وتعد الخلايا الشبكية مولدة لليف العضلي myofibroblasts وتؤدي دوراً في انكماش الطحال (Saito et al., 1988) الالياف الشبكية تكون محاطة بغمد من الخلايا الشبكية (Saito et al., 1988).الالياف الشبكية تتكون من الياف كولجينية ومرنة collagenous and elastic fibers،الياف دقيقة microfibrils،الخلية الشبكية للصفيحة القاعديةreticular cell basal laminae ، الياف

عصبية ادرنالية عديمة الغمد النخاعي unmyelinated adrenergic nerve fibers (Saito et al., 1988

داخل الفراغات بين الحبال الطحالية توجد خلايا دموية blood cells وهي الخلايا الدموية الحمر erythrocytes والخلايا المحببة granulocytes وخلايا وحيدة النواة mononuclear cells،يرتبط ايضا مع حبال الطحال الخلايا اللمفاوية lymphocytes والخلايا المكونة للدم hematopoietic cells وكذلك خلايا البلازما plasma cell والخلايا المولده لبلازما plasmablast التي تخرج من المسام folicals و(PALS) الخارجية بعد تمايز مستضد معين . (Matsuno et al., 1989;Mebius and Kraak, 2005)

الجيوب الوريدية Venous sinuses يمكن العثور عليها في أنحاء اللب الأحمر، بما في ذلك، كما ذكرنا سابقا، المتاخمة مباشرة إلى منطقة هامشية . تقع على خط من شبكة مفككة من الخلايا البطانية endothelial cells التي تستقر على الغشاء القاعدي التي تقع بين الخلايا البطانية والألياف الشبكية للب الأحمر(Saito et al., 1988)

يتكون اللب الأبيضwhite pulp من ثلاث حجرات فرعية: غمد محيط بالشرين اللمفاوية periarteriolar lymphoid sheath (PALS) ، المسام follicles ومنطقة الحافية marginal zone (Satodate et al., 1986; Valli et al., 2002)

وهي تتألف من الخلايا الليمفاوية lymphocytes، الخلايا البلعمية الكبيرة macrophages، والخلايا الجذعية dendritic cells وخلايا البلازما plasma cells، والشرينات arterioles، والشعيرات الدموية capillaries في إطار شبكي مماثلة لتلك الموجودة في اللب الأحمر (Saito et al., 1988) اللب الابيض يتميز بوجود شرين مركزي Central arteriole والمنطقة المحيطة به مكونة من الخلايا اللمفاوية التائية T lymphocyte والى الداخل من منطقة marginal zone توجد العقيدات اللمفاوية Lymphoid nodules حيث تكون مكونة من B lymphocytes وداخل هذه العقيدات توجد مراكز التوليد Germinal zone،الطبقة الحافية تحيط باللب الابيض وهي مكونة من نوعين من الخلايا اللمفاوية التائية والبائية(T and B lymphocytes)(Valli et al,2002) .

الفصل الثالث

المواد وطرائق العمل

Materials and Methods

3- المواد وطرائق العمل

3-1 الاجهزة والمواد Apparatus and Materials

جدول (3-1) الاجهزة والادوات المستعملة في الدراسة :

الاجهزة	الشركة المصنعة	المنشأ
جهاز المشراح الدوار Rotory microtome	Anglia	England
جهاز صب الشمع Embelding wax	Thermo	England
جهاز الحمام المائي Water bath	Memmert	Germany
فرن كهربائي Oven	Memmert	Germany
ميزان حساس Sensitive balance	Gallan kamp	England
ميزان قياس الوزن Balance	Sartorius	Germany
كاميرا المجهر الضوئي متباين الاطوار Nikon Digital Sight.DS-L1	Nikon	Japan
مجهر ضوئي Nikon Eclipse 50i	Nikon	Japan
المجهر المركب Compound microscope	Olympus	Japan
جهاز معاملة النسيج الذاتي Autoprocessing	Sakura	Japan

2-3 المواد الكيمياوية المستخدمة

جدول (3-2) المواد الكيمياوية المستعملة في الدراسة

المواد	الشركة المصنعة	المنشأ
كحول اثيلي Ethanol 99%	BDH	England
كلوروفورم Chloroform	BDH	England
زايلين Xylen	Gainland Chem.comp.	England
مادة D.P.X اللاصقة Distrene Dibutyl Pthalate Xylene	Pancreac	Spanish
صبغة الايوسين Eosin stain	BDH	England
صبغة الهيماتو كسلين Hematoxylin stain	BDH	England
شمع البرافين Paraffin wax	BDH	England
فورمالين Formalin	BDH	England

3-3 طرائق العمل

1-3-3 الحيوانات المستخدمة في الدراسة The animal used in Experiment

تم الحصول على ذكور الجرذان البيض (*Rattus norvegieus*)Albino Rats من البيت الحيواني في كلية الطب البيطري جامعة القادسية بأعمار تتراوح ما بين شهرين الى اثنا عشر شهراً .وتم تربية الحيوانات في البيت الحيواني لكلية الطب البيطري جامعة القادسية حيث تم توزيعها في اقفاص خاصة مغطاة بأغطية معدنية مشبكة ومحكمة فرشت ارضيت هذه الاقفاص بنشارة خشب نظيفة وتمت العناية بشكل جيد بنظافة الاقفاص وتبديل النشارة مرتين كل سبعة ايام وتم اخضاعها لظروف المختبرية نفسها من حيث التهوية والاضاءة وزودت بالماء بشكل مستمر على طول مدة التجربة. تم تقسيم الحيوانات على فئتين عمريتين لغرض الدراسة وكالاتي :

1-الفئة العمرية الاولى :حديث الولادة Postnatal من 1-2 شهر

2-الفئة العمرية الثانية :البالغ Adult من 11-12 شهر

2-3-3 المعاملات الغذائية:-

استعملت 3 انواع من العلائق التجريبية التي تمثل معاملات التجربة وكالاتي:-

العليقة الاولى لمقارنة (عليقة حيوانات السيطرة Control) تكونت هذه العليقة من 20 % بروتين خام مع المكونات الاخرى للعليقة المبينة في ملحق (1) (Ward,1970)

العليقة الثانية تكونت من 10% بروتين مع مكونات العليقة الاخرى كما مبينة في ملحق (2).

العليقة الثالثة تكونت من 5 % بروتين مع مكونات العليقة الاخرى كما مبينة في ملحق (3).

3-3-3 تصميم الدراسة :-

استخدم في هذه الدراسة 36 ذكراً من الجرذان البيض حيث قسمت على ثلاثة مجاميع لكل فئة عمرية لغرض معرفة تأثير نقص البروتين على العضلات الهيكلية الخلفية

لذكور الجرذان وبعض الانسجة المهمة وهي (الكبد والقلب و الطحال و الكلية) ، وكان تقسيم المجموعات الثلاث لكل فئة عمرية كالاتي:-

المجموعة الاولى (حيوانات السيطرة control) تمت التغذية على عليقة حاوية على 20 % بروتين خام على طول مدة التجربة مع بقية مكونات العليقة الاخرى كما مبين ملحق (1)(Ward,1970)

المجموعة الثانية تمت التغذية على عليقة حاوية على 10% بروتين على طول مدة التجربة مع مكونات العليقة الاخرى كما مبين في ملحق (2)

المجموعة الثالثة تمت التغذية على عليقة حاوية على 5% بروتين على طول مدة التجربة مع مكونات العليقة الاخرى كما مبين في ملحق (3)

3-3-4 قياس وزن الجسم Body Weight Measurement

تم قياس وزن الجسم لجميع الحيوانات بميزان الكتروني Electronic Balance قبل بدا التجربة وكل اسبوعين وقبل التضحية بها بعد انتهاء مدة التجربة التي هي (42) يوماً لكل فئة عمرية.

3-3-5 التضحية بالحيوانات Animal Sacrificing

تمت التضحية بالحيوانات بعد انتهاء مدة الدراسة التي هي (42) يوماً لكل فئة عمرية بعد ان تم تخديرها بمادة الكلوروفورم بطريقة الاستنشاق .بعد قياس الاوزان والتضحية بالحيوانات تم سلخ الجلد من الاطراف الخلفية لغرض عزل العضلات المطلوبة للدراسة بعد ازالة الانسجة الرابطة والدهنية ثم وزنت العضلات المطلوبة بميزان حساس Sensitive Balance وهذه العضلات هي :

1-العضلة الفخذية المستقيمة Rectus Femoris

2- العضلة التؤامية Gastrocenemius

3- العضلة الأخمصية Soleus

بعد عزل العضلات من الاطراف الخلفية تم فتح التجويف البطني واخذ الاعضاء المنتخبة بهذه الدراسة وهي (الكبد و القلب و الطحال والكلية) ثم تم حساب الاوزان لهذه الاعضاء بميزان حساس .

3-3-5 قياس النسب المئوية لأوزان العضلات

بعد ان تم حساب أوزان الحيوانات والتضحية بها وعزل العضلات من الاطراف الخلفية ومعرفة وزنها عن طريق ميزان حساس ، بعدها تم حساب النسبة المئوية للعضلات قياسا الى وزن الجسم (Al-Barazanchi,1977) كما مبين في المعادلة الأتية:

$$\text{*نسبة الوزن النسبي لعضو} = \frac{\text{وزن العضو (غم)}}{\text{وزن الجسم (غم)}} \times 100\%$$

ثم حفظت العضلات والاعضاء المنتخبة في محلول الفورمالين 10% لحين اجراء المقاطع النسجية .

3-4 الدراسة النسجية Histological study

تم تحضير المقاطع النسجية من العضلات الاتية (العضلة الفخذية المستقيمة Rectus femoris والعضلة التؤامية Gastrocnemius والعضلة الاخمصية Soleus)،والاعضاء المنتخبة الاتية (الكبد Liver،القلب Heart،الطحال Spleen ،الكليةKidney) وبحسب طريقة Bancroft et al,2013 لعمل المقاطع النسيجية وكما يأتي:-

1- التثبيت Fixation :- تم تثبيت العينات مباشرة بعد اخذها من الحيوانات في محلول الفورمالين 10% ولمدة لا تقل عن يومين .

2-سحب الماء (الأنكاز) Dehydration:- تم تمرير العينات بسلسلة تصاعدية التركيز من محاليل الكحول الاثيلي (70%،90%) ولمدة ساعتين لكل تركيز وساعة واحدة لتركيز (100%)

3- الترويق Clearing: روقت العينات بمادة الزايلين النقي لمدة (2-3) ساعة .

4-التشريب Filtertion:- تم تشريب العينات بشمع البرافين الذائب بدرجة حرارة (58

-63) مْ لمدة ثلاث ساعات مع تبديل الشمع في كل مرة.

5- الطمرEmbedding :- نقلت العينات الى قوالب محتوية على شمع البرافين بدرجة انصهار (58-63) مْ ثم طمرت العينات بشكل مناسب للحصول على المقاطع النسيجية الملائمة وتركت القوالب في درجة حرارة الغرفة لحين تصلب الشمع ثم وضعت في الثلاجة لحين التقطيع.

6- التقطيع Sectioning:- استعمل جهاز المشراح الدوارRotery Microtome لغرض عمل المقاطع النسيجية بسمك (5-6) مايكرومتر، اذا قطعت العينات على شكل اشرطة ثم تم نقلها الى حمام مائي بدرجة حراره (45-50)مْ لغرض فرش المقاطع وانبساطها ثم نقلت الى شرائح زجاجية وتركت لتجف وبدرجة حرارة الغرفة ولمدة يوم كامل .

7- التلوين Staining:- تم تلوين المقاطع النسيجية بصبغة الهيموتوكسلين – ايوسين على وفق خطوات Wood and Ellis (1994) وكما يأتي:-

أ- تمت ازالة الشمع من الشرائح الزجاجية وذلك بغمرها بالزايلين لمدة (15) دقيقة حتى تتم ازالة الشمع نهائيا.

ب- تم وضع الشرائح الزجاجية في محلول الكحول المطلق والزايلين بنسبة 1:1 لمدة دقيقتين .

ت- مررت الشرائح بسلسلة تنازلية التركيز من الكحول الاثيلي (100%،90%،70%،50%) لمدة دقيقتين لكل تركيز وضعت في الماء المقطربعدها.

ث- غمرت الشرائح بصبغة الهيماتوكسلين لمدة 12دقيقة .

ج- غسلت الشرائح بالماء الجاري بشكل جيد حتى تزال الصبغة الزائدة.

ح- تم استكمال ازالة الصبغة باستعمال الكحول المحمض Acid-Alcohol والمحضرة من (0.5-1) حامض الهيدروكلوريك (HCL) في 70% كحول لمدة ثوانٍ قليلة لكي يتحول لون صبغة الهيماتوكسلين الزرقاء الى حمراء بفضل الحامض .

خ- وضعت الشرائح الزجاجية في الماء الجاري لمدة 3 دقائق لحين عودة اللون الازرق اليها.

د- غسلت الشرائح بالماء الجاري .

ذ- تم تصبيغ الشرائح بصبغة الايوسين المائية ذات تركيز 1% لمدة(3-5) دقائق .

ر- غسلت الشرائح بالماء الجاري .

ز- سحب الماء من الشرائح الزجاجية بسلسلة تصاعدية التركيز من الكحول الاثيلي (50%،70%،90%،100%) لمدة دقيقتين لكل تركيز.

س- غمرت الشرائح في محلول الكحول المطلق والزايلين بنسبة (1:1) لمدة دقيقتين.

ش-روقت العينات بمادة الزايلين النقي لمدة (15) دقيقة.

ص- وضعت قطرات من مادة D.P.X اللاصقة وغطيت الشرائح بأغطية زجاجية وتركت لتجف لكي تكون جاهزة للفحص .

3-5 قياس اقطار الالياف العضلية Diameter measurement of muscle fibers

تم تحضير شرائح دائميه لكي يتم قياس اقطار الالياف العضلية ولان بعضها لم يكن بصورة دائرية فقد تم اخذ معدل اقصى طول ومعدل اقصى عرض وقسم الناتج على 2 لكل ليف عضلي لكي يمثل القطر لكل ليف عضلي باستعمال العدسة المدرجة Ocular micrometer بتكبير(40 x) بحسب الطريقة التي استعملها (Schmitt,1976 ،الحسناوي 2011،العبيدي 2014)

3-6 التصوير المجهري :-

صورت الشرائح المجهرية بعد فحصها بالمجهر الضوئي المركب Compound Light Microscope من نوع Nikon Eclipse 50i واستعمل المجهر الضوئي المزود بكاميرا تصوير للمقاطع النسيجية من نوع Nikon Digital Sight DS-L1 . المثبتة على جهاز الحاسوب الالكتروني .

3-7-التحليل الإحصائي Statistical Analysis

تم إخضاع النتائج للتحليل الإحصائي لمعرفة الفروق المعنوية بين المعدلات التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة ولمجاميع كافة وقد حددت الفروق المعنوية عند مستوى احتمالية 5% وتم استعمال اختبار تحليل التباين الاحادي One Way ANOVA ، كما تم اختبار الفروق المعنوية بين المتوسطات باستعمال اختبار أقل فرق معنوي **Least Significant Differences (LSD) (Schielfer, 1980)**

الفصل الرابع

النتائج

Results

1-4 التغيرات في وزن الجسم ووزن العضلات Changes in Weight of muscles and body

أظهرت نتائج دراسة تأثير نقص البروتين على وزن الجسم الكلي ووزن العضلات الهيكلية في الاطراف الخلفية ووزن بعض الاعضاء في ذكور الجرذان المختبرية في عمرين مختلفين ان معدل وزن الجسم الكلي انخفض معنويا ($P<0.05$) في الحيوانات التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين في الفئة العمرية الاولى مقارنة مع الوزن الكلي للحيوانات السيطرة ،حيث انخفض وزن الجسم من 152.74 غراماً في مجموعة السيطرة الى 138.21 غراماً في مجموعة 10% بروتين الى 113.88 غراماً في مجموعة 5% بروتين كما مبين في جدول (1).

وكذلك انخفض معدل وزن الجسم الكلي معنويا ($P<0.05$) في الحيوانات التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين في الفئة العمرية الثانية مقارنة مع الوزن الكلي للحيوانات السيطرة ، حيث انخفض وزن الجسم من 353.53 غرام في حيوانات السيطرة الى 334.18 غرام في مجموعة 10% بروتين الى 290 غرام في مجموعة 5% بروتين كما مبين في جدول (2).

انخفض معدل وزن العضلة الفخذية المستقيمة .R.F في الاطراف الخلفية للجرذان معنويا ($P<0.05$) في المرحلة العمرية الاولى من 1034.16 ملغم في مجموعة السيطرة الى 747.66 ملغم في مجموعة 10% بروتين الى 592 ملغم في مجموعة 5% بروتين كما مبين في جدول (1).

كذلك حصول انخفاض معنوي ($P<0.05$) في معدل وزن العضلة الفخذية المستقيمة .R.F في الاطراف الخلفية للجرذان في المرحلة العمرية الثانية من 3583.33 ملغم في مجموعة السيطرة الى 2450 ملغم في مجموعة 10% بروتين الى 1846.66ملغم في 5% بروتين كما مبين في الجدول (2). انخفض معدل وزن العضلة التوأمية .Gast انخفاضا معنويا ($P<0.05$) في الفئة العمرية الاولى من 804.5 ملغم في مجموعة السيطرة الى 650.83 ملغم في مجموعة 10% بروتين الى 384.66 ملغم في مجموعة 5% بروتين كما مبين في جدول (1) .

كذلك حصول انخفاض معنوي ($P<0.05$) في معدل وزن العضلة التوأمية .Gast في الفئة العمرية الثانية حيث انخفض معدل وزن العضلة من 1533.33ملغم في مجموعة السيطرة الى

805 ملغم في مجموعة 10% بروتين الى 466.66 ملغم في مجموعة 5% بروتينكما مبين في جدول (2).

انخفض معدل وزن العضلة الأخمصية .Sol انخفاضا معنويا (P<0.05) في الفئة العمرية الاولى حيث انخفض معدل وزن العضلة من 210 ملغم في مجموعة السيطرة الى 105 ملغم في مجموعة 10% بروتين والى 50.83 في مجموعة 5% بروتين كما مبين في جدول (1).

كذلك حصول انخفاض معنوي (P<0.05) في معدل وزن العضلة الاخمصية .Sol في الفئة العمرية الثانية حيث انخفض معدل وزن العضلة من 386.33 ملغم في مجموعة السيطرة الى 286.66 ملغم في مجموعة 10% بروتين الى 141.66 ملغم في مجموعة 5% بروتين كما مبين في جدول (2).

4-2- اقطار الالياف العضلية Diameter of muscles fibers

أظهرت نتائج الدراسة تأثير نقص البروتين على اقطار الالياف العضلية الهيكلية للأطراف الخلفية لذكور الجرذان في كلا العمرين، حيث بينت الدراسة تأثير نقص البروتين على اقطار الياف العضلة الفخذية المستقيمة .R.F حيث انخفض معدل اقطار الياف العضلة الفخذية المستقيمة انخفاضا معنويا(P<0.05)في الفئة العمرية الاولى حيث انخفض من

48.45 مايكرومتر في مجموعة السيطرة الى 35.53مايكرومتر في مجموعة 10% بروتين الى 31.94 في مجموعة 5% بروتين كما مبين في جدول (3).

كذلك حصول انخفاض معنوي (P<0.05) في معدل اقطار الياف العضلة الفخذية المستقيمة .R.F في الفئة العمرية الثانية حيث انخفض من 68.95 مايكرومتر في مجموعة السيطرة الى 53.2 مايكرومتر في مجموعة 10% بروتين الى 41.4 في مجموعة 5% بروتين كما مبين في جدول (4).

بينت كذلك نتائج الدراسة انخفاض معدل اقطار الياف العضلة التوأمية .Gast انخفاضا معنويا (P<0.05) في الفئة العمرية الاولى حيث انخفض من 37.55مايكرومتر في مجموعة السيطرة الى 32.22 في مجموعة 10% بروتين الى 19.25 مايكرومتر في مجموعة 5% بروتين كما مبين في جدول (3).

بينت ايضا نتائج الدراسة انخفاض معدل اقطار الياف العضلة التوأمية .Gast انخفاضا معنويا (P<0.05) في الفئة العمرية الثانية حيث انخفض من 53.02 في مجموعة السيطرة الى 43.67 في مجموعة 10% بروتين الى 31.85 مايكرومتر في مجموعة 5% بروتين كما مبين في جدول (4).

ايضا بينت نتائج الدراسة انخفاض معدل اقطار الياف العضلة الاخمصية .Slo انخفاضا معنويا (P<0.05) في الفئة العمرية الاولى حيث انخفض من 27 مايكرومتر في مجموعة السيطرة الى 14.4 مايكرومتر في مجموعة 5%بروتين ولا يوجد انخفاض معنوي (P<0.05) في مجموعة 10% بروتين كما مبين في جدول (3).

كذلك انخفض معدل اقطار الياف العضلة الاخمصية .Sol انخفاضا معنويا (P<0.05) في الفئة العمرية الثانية حيث انخفض من 42.6 مايكرومتر في مجموعة السيطرة الى 34.65 مايكرومتر في مجموعة 10% بروتين الى25.19مايكرومتر في مجموعة5 % بروتين كما مبين في جدول (4).

4-3- النسب المئوية الوزنية للعضلات الاطراف الخلفية لذكور الجرذان

أنخفض معدل النسبة المئوية لعضلات الأطراف الخلفية لذكور الجرذان بالنسبة الى وزن الجسم معنويا (P<0.05) في الفئة العمرية الاولى حيث كان الانخفاض موجوداً بشكل واضح في عضلة .Gast في المجاميع التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين بالمقارنة مع النسبة المئوية الوزنية لعضلات مجموعة السيطرة كما مبين في جدول (5).

كذلك حدوث انخفاض معنوي (P<0.05) في معدل النسبة المئوية لعضلات الاطراف الخلفية لذكور الجرذان بالنسبة الى وزن الجسم في الفئة العمرية الثانية وكان الانخفاض موجوداً بشكل واضح في عضلة . Gast في المجاميع التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين بالمقارنة مع النسبة المئوية الوزنية لعضلات مجموعة السيطرة كما مبين في جدول (6).

4-4- التغيرات الوزنية للأعضاء (الكبد والقلب والطحال والكلية) في ذكور الجرذان changes weights of organs (liver ,heart ,spleen ,kidney) in male of Rats.

أظهرت نتائج الدراسة تأثير نقص البروتين على اوزان كل من (الكبد والقلب والطحال والكلية) في كلا العمرين المدروسين .

حيث بينت نتائج الدراسة الى حصول انخفاض معنوي ($P<0.05$) في معدل وزن الكبد في الفئة العمرية الاولى في المجموعتين التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين اي في مجموعة 10% بروتين و5% بروتين بالمقارنة مع مجموعة السيطرة كما مبين في جدول (7).

كذلك بينت نتائج الدراسة انخفاض معدل وزن الكبد انخفاضا معنويا ($P<0.05$) في الفئة العمرية الثانية في المجموعتين التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين اي في مجموعة 10% بروتين و5% بروتين بالمقارنة مع مجموعة السيطرة كما مبين في جدول (8).

بينت نتائج الدراسة ايضا على حصول انخفاض معنوي ($P<0.05$) في معدل وزن القلب في الفئة العمرية الاولى في المجموعتين التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين اي في مجموعة 10% بروتين و5% بروتين بالمقارنة مع مجموعة السيطرة كما مبين في جدول (7).

كذلك أظهرت نتائج الدراسة حصول انخفاض معنوي ($P<0.05$) في معدل وزن القلب في الفئة العمرية الثانية في المجموعتين التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين اي في مجموعة 10% بروتين و5% بروتين بالمقارنة مع مجموعة السيطرة كما مبين في جدول (8).

أشارت نتائج الدراسة الحالية الى حصول انخفاض معنوي ($P<0.05$) في معدل وزن الطحال في الفئة العمرية الاولى في المجموعتين التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين اي في مجموعة 10% بروتين و5% بروتين بالمقارنة مع مجموعة السيطرة كما مبين في جدول (7).

وأظهرت نتائج الدراسة الحالية حصول انخفاض معنوي ($P<0.05$) في معدل وزن الطحال في الفئة العمرية الثانية في المجموعتين التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين اي في مجموعة 10% بروتين و5% بروتين بالمقارنة مع مجموعة السيطرة كما مبين في جدول (8).

بينت نتائج الدراسة الحالية الى حصول انخفاض معنوي (P<0.05) في معدل وزن الكلية في الفئة العمرية الاولى في المجموعتين التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين اي في مجموعة 10% بروتين و5% بروتين بالمقارنة مع مجموعة السيطرة كما مبين في جدول (7).

وكذلك اظهرت نتائج الدراسة الحالية الى حصول انخفاض معنوي (P<0.05) في معدل وزن الكلية في الفئة العمرية الثانية في المجموعتين التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين اي في مجموعة 10% بروتين و5% بروتين بالمقارنة مع مجموعة السيطرة كما مبين في جدول (8).

جدول (4-1) وزن الجسم الكلي وعضلات الاطراف الخلفية في ذكور الجرذان بعمر 1-2 شهر

المجموعة	العمر بالاشهر	عدد العضلات	وزن الجسم الكلي بالغرام	وزن العضلات (بالملغرام)		
				R.F.	Gast.	SOL.
السيطرة	1-2 شهر	10	152.74 ± 2.04^{a}	1034.16 ± 59.39^{a}	804.5 ± 22.83^{a}	210 ± 20.16^{a}
بروتين 10%	1-2 شهر	10	138.21 ± 1.45^{b}	747.66 ± 6.84^{b}	650.83 ± 13.84^{b}	105 ± 7.63^{b}
بروتين 5%	1-2 شهر	10	113.88 ± 1.69^{c}	592 ± 8.24^{c}	384.66 ± 12.17^{c}	50.83 ± 5.83^{c}

القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي

الاحرف (a ,b ,c) تدل على القراءة الاحصائية بين مؤشرات الدراسة

الاحرف المتشابهة تعني لا توجد اختلافات معنوية (p>0.05)

الاحرف المختلفة تعني توجد اختلافات معنوية (P<0.05)

جدول (4-2) وزن الجسم الكلي وعضلات الاطراف الخلفية في ذكور الجرذان بعمر11-12

المجموعة	العمر بالاشهر	عدد العضلات	وزن الجسم الكلي بالغرام	وزن العضلات (بالملغرام)		
				RF	Gast	SOL.
السيطرة	شهر-12 11	10	353.53±1.22[a]	3583.33±170.13[a]	1533.33±154.2[a]	368.33±46.86[a]
بروتين 10%	شهر-12 11	10	334.18±2.35[b]	2450±125.83[b]	805±38.53[b]	286.66±22.45[b]
بروتين 5%	شهر-12 11	10	290±2.81[c]	1846.66±32[c]	466.66±36.11[c]	141.66±17.77[c]

شهراً.

القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي

الاحرف (a, b, c) تدل على القراءة الاحصائية بين مؤشرات الدراسة

الاحرف المتشابهة تعني لا توجد اختلافات معنوية (p>0.05)

الاحرف المختلفة تعني توجد اختلافات معنوية (P<0.05)

جدول (4-3) أقطار الالياف العضلية في عضلات الاطراف الخلفية في ذكور الجرذان التي بعمر 1-2 شهر

المجموعة	العمر بالاشهر	عدد العضلات	أقطار الالياف العضلية (بالمايكرومتر)		
			R.F.	Gast.	SOL.
السيطرة	1-2 شهر	5	48.45±1[a]	37.55±0.73[a]	27±0.66[a]
بروتين 10%	1-2 شهر	5	35.53±0.75[b]	32.22±0.79[b]	25.5±0.58[a]
بروتين 5%	1-2 شهر	5	31.94±1.08[c]	19.25±0.71[c]	14.4±0.58[c]

جدول (4-4) أقطار الالياف العضلية في عضلات الاطراف الخلفية في ذكور الجرذان التي بعمر11-12 شهراً.

المجموعة	العمر بالاشهر	عدد العضلات	أقطار الالياف العضلية (بالمايكرومتر)		
			R.F.	Gast.	SOL.
السيطرة	11-12 شهر	5	68.95±0.93[a]	53.02±1.02[a]	42.6±1.08[a]
بروتين 10%	11-12 شهر	5	53.2±0.95[b]	43.67±0.82[b]	34.65±0.71[b]
بروتين 5%	11-12 شهر	5	41.4±0.86[c]	31.85±0.63[c]	25.19±0.55[c]

القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي

الاحرف (a,b,c) تدل على القراءة الاحصائية بين مؤشرات الدراسة

الاحرف المتشابهه تعني لا توجد اختلافات معنوية ($p>0.05$)

الاحرف المختلفة تعني توجد اختلافات معنوية (P<0.05)

جدول (4-5) النسبة المئوية لأوزان العضلات في الاطراف الخلفية في ذكور الجرذان بعمر1-2 شهر.

المجموعة	العمر بالأشهر	عدد العضلات	النسبة المئوية العضلات		
			R.F.	Gast.	SOL.
السيطرة	1-2 شهر	10	0.673 ± 0.031^{a}	0.523 ± 0.01^{a}	0.136 ± 0.01^{a}
بروتين 10%	1-2 شهر	10	0.536 ± 0.005^{b}	0.47 ± 0.005^{b}	0.075 ± 0.004^{b}
بروتين 5%	1-2 شهر	10	0.52 ± 0.003^{b}	0.336 ± 0.006^{c}	0.044 ± 0.004^{c}

القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي

الاحرف (a,b,c) تدل على القراءة الاحصائية بين مؤشرات الدراسة

الاحرف المتشابهه تعني لا توجد اختلافات معنوية (p>0.05)

الاحرف المختلفة تعني توجد اختلافات معنوية (P<0.05)

جدول (4-6) النسبة المئوية لأوزان العضلات في الاطراف الخلفية في ذكور الجرذان بعمر11-12 شهراً.

المجموعة	العمر بالأشهر	عدد العضلات	النسبة المئوية العضلات		
			R.F.	Gast.	SOL.
السيطرة	12-11 شهر	10	1.008±0.044[a]	0.428±0.041[a]	0.103±0.012[a]
بروتين 10%	12-11 شهر	10	0.731±0.033[b]	0.243±0.011[b]	0.085±0.005[b]
بروتين 5%	12-11 شهر	10	0.636±0.006[b]	0.155±0.011[c]	0.048±0.006[b]

القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي

الاحرف (a,b,c) تدل على القراءة الاحصائية بين مؤشرات الدراسة

الاحرف المتشابهه تعني لا توجد اختلافات معنوية (p>0.05)

الاحرف المختلفة تعني توجد اختلافات معنوية (P<0.05)

جدول (4-7) التغيرات الوزنية للاعضاء (الكبد و القلب و الطحال و الكلية) في ذكور الجرذان بعمر 1-2 شهر

المجموعة	وزن العضو (بالغرام)				
	الكلية	الطحال	القلب	الكبد	الوزن الكلي
السيطرة	0.84 ± 0.03^{a}	0.73 ± 0.04^{a}	0.57 ± 0.05^{a}	6.29 ± 0.14^{a}	152.74 ± 2.04^{a}
بروتين 10%	0.53 ± 0.02^{b}	0.43 ± 0.03^{b}	0.26 ± 0.01^{b}	5.06 ± 0.14^{b}	139.21 ± 2.08^{b}
بروتين 5%	0.28 ± 0.01^{c}	0.23 ± 0.01^{c}	0.14 ± 0.01^{c}	2.84 ± 0.08^{c}	113.88 ± 1.69^{c}

جدول (4-8) التغيرات الوزنية للاعضاء (الكبد و القلب و الطحال و الكلية) في ذكور الجرذان بعمر 11-12 شهراً

المجموعة	وزن العضو (بالغرام)				
	الكلية	الطحال	القلب	الكبد	الوزن الكلي
السيطرة	5.4 ± 0.26^{a}	4.56 ± 0.17^{a}	3.75 ± 0.22^{a}	15.5 ± 0.36^{a}	353.53 ± 1.22^{a}
بروتين 10%	2.87 ± 0.12^{b}	2.42 ± 0.15^{b}	1.98 ± 0.08^{b}	11.7 ± 0.26^{b}	334.18 ± 2.35^{b}
بروتين 5%	1.47 ± 0.05^{c}	1.24 ± 0.03^{c}	1.04 ± 0.06^{c}	9.23 ± 0.18^{c}	290 ± 2.81^{c}

القيم تمثل المعدل ± الخطأ القياسي

الاحرف (a,b,c) تدل على القراءة الاحصائية بين مؤشرات الدراسة

الاحرف المتشابهه تعني لا توجد اختلافات معنوية ($p>0.05$)

الاحرف المختلفة تعني توجد اختلافات معنوية ($P<0.05$)

4-5-التغيرات النسجية المرضية Histopathological study

4-5-1- السيطرة :

A- **العضلات muscles :** لم تظهر انواع العضلات المأخوذة في الدراسة الحالية في كلا العمرين وهي العضلة الفخذية المستقيمة Rectus femoris ، العضلة التوأمية Gastrocenemuis ، العضلة الاخمصية Soleus اية تغيرات نسجية مرضية حيث ظهرت الالياف العضلية طبيعية ومنتظمة بالشكل والتخطيط العضلي موجود والنواة طبيعية محيطية الموقع كما مبين في الصور (1)،(2)،(3)،(4)،(5)،(6).

B- **الاحشاء Viscera**: لم تظهر الاعضاء الماخوذة في الدراسة الحالية في كلا العمرين وهي (الكبد و الكلية و الطحال و القلب) اية تغيرات نسجية مرضية كما مبين في الصور التالية (31)، (32)، (33)،(34)،(35)،(36)،(37)،(38).

4-5-2 عمر شهرين :

A- العضلات muscles:

A-1-1 العضلة الفخذية المستقيمة Rectus femoris 5% بروتين: نلاحظ ضموراً في الالياف العضلية حيث تظهر الالياف صغيرة جدا في الحجم مع توسع الحويجزات بين الالياف العضلية، وجود خلايا التهابية مع نزف واضح بين الالياف العضلية كما مبين في صورة (7). وهناك نزف بشكل واضح مع ارتشاح خلايا التهابية بين الالياف العضلية كما في صورة (8).

A-1-2- العضلة الفخذية المستقيمة Rectus femoris مجموعة 10% بروتين : نلاحظ اليافاً عضلية طبيعية نوعا ما من حيث الشكل والحجم ، ارتشاح بسيط لخلايا الالتهابية ، توسع بسيط للحويجزات بين الالياف العضلية ، النواة طبيعية ومحيطية الموقع كما في صورة (13).كذلك يلاحظ ضمور بسيط في الالياف العضلية حيث تظهر بعض الالياف العضلية صغيرة نوعا ما وخالية من النواة حيث تعاني من تنخر بسيط ، الالياف العضلية غير منتظمة داخل حزمة الليف العضلي كما في صورة (14).

A-2-1-العضلة التوأمية Gastrocenemuis مجموعة 5% بروتين: يلاحظ ضمور واضح لحزم الألياف العضلية مع توسع الحويجزات بين الالياف العضلية كما في صورة (9).كذلك يلاحظ وجود تنخر في بعض الالياف العضلية و تظهر خالية من الانوية كما في صورة (10).

A-2-2- العضلة التوأمية Gastrocenemuis مجموعة 10% بروتين : نلاحظ الياف عضلية طبيعية تحتوي على نواة محيطية الموقع طبيعية، فقط هناك توسع قليل للحويجزات بين الالياف العضلية كما في صورة (15).

A-3-1- العضلة الاخمصية Soleus مجموعة 5% بروتين : يلاحظ ضمور بسيط لألياف العضلية حيث تظهر الالياف العضلية غير متساوية بالحجم والشكل كما مبين في صورة (11). كذلك يلاحظ تنخر بسيط لبعض الالياف العضلية والتي تظهر خالية من النواة مع توسع بسيط للحويجزات بين الالياف العضلية كما في صورة (12).

A-3-2- العضلة الاخمصية Soleus مجموعة 10% بروتين : يلاحظ ضمور واضح في الالياف العضلية والتي تظهر صغيرة وغير منتظمة في الشكل والحجم مع توسع الحويجزات بين الالياف العضلية كما في صورة (16). كذاك يلاحظ تنخر واضح في الالياف العضلية والتي تظهر شاحبة مع اختفاء الانوية في بعض الالياف العضلية كم في صورة (17).

B-الاحشاء Viscera:

B-1-1- الكبد liver مجموعة 5% بروتين: نلاحظ وجود خثرة واضحة داخل الوريد المركزي مع تفجج الخلايا الكبدية، كذلك يلاحظ ايضا احتقان واضح للوريد المركزي مع وجود ارتشاح بسيط للخلايا الالتهابية ، الخلايا الكبدية تظهر متفجحة وتحتوي فقاعات في هيوليها وهذا ما يدعى بالتنكس الاستسقائي Hydropic degeneration كما في صورة (33).

B-2-1- الكبد liver مجموعة 10% بروتين: يلاحظ احتقان واضح في الوريد المركزي مع اختفاء للترتيب الشعاعي للخلايا الكبدية، القنوات الصفراوية تظهر صغيرة وطبيعية الخلايا الكبدية تظهر متنكسة ومتفجحه ، تكاثر لخلايا كوفر ، بعض الخلايا الكبدية تحتوي نواتين كما في صورة (37).

B-2-1- الكلية Kidney مجموعة 5% بروتين : يلاحظ ضمور بسيط لبعض الكبيبات مع وجود اخرى طبيعية ومتوسعة، توسع واضح للنبيبات الملتوية الكلوية وكذلك نزف واضح داخل النسيج الكلوي كما في صورة (34).

B-2-2-الكلية Kidney مجموعة 10% بروتين : تظهر الكبيبات متوسعة ومستديرة وطبيعية ، توسع بسيط للنبيبات الملتوية الكلوية مع وجود نزف بسيط في النسيج الكلوي كما في صورة (38). ايضا يلاحظ بعض النبيبات تظهر طبيعية ومبطنة بخلايا عمودية وواطئة كما في صورة (39).

B-3-1- الطحال Spleen مجموعة 5% بروتين : استنفاذ واضح للب الابيض مع تكاثر للب الاحمر ،احتقان واضح داخل النسيج اللمفاوي للطحال كذلك يلاحظ اختفاء الحويجزات داخل النسيج اللمفاوي للطحال كما صورة (35).

B-3-2- الطحال Spleen مجموعة10 % بروتين : وجود ليف ابيض كبير ومتوسع ومحاط بلب احمر متكاثر مع وجود حويجزات داخل النسيج اللمفاوي للطحال، مع ملاحظة نزف قليل داخل نسيج الطحال كما في صورة (40).ويلاحظ كذلك لب ابيض واضح ومحتوٍ على شرين مركزي ومحاطا بلب احمر متكاثر كما في صورة (41).

B-4-1- القلب Heart مجموعة 5% بروتين : الالياف العضلية القلبية تظهر غير منتظمة في التر تيب حيث نلاحظ وجود تنكس واضح فيها ، مع وجود نزف واحتقان بشكل واضح بين الالياف العضلية القلبية كما في صورة (36).

B-4-2- القلب Heart مجموعة 10% بروتين : يلاحظ نزف قليل بين الالياف العضلية القلبية والتي تظهر طبيعية تحتوي على نواة متطاولة مركزية الموقع طبيعية مع وجود التخطيط العرضي بشكل واضح كما في صورة (42).

4-5-3- عمر 12 شهر:

A- العضلات Muscles :

A-1-1- العضلة الفخذية المستقيمة Rectus femoris 5% بروتين: ضمور قليل جدا في الالياف العضلية حيث تظهر الحويجزات متوسطة قليلا ،بعض الالياف العضلية تظهر صغيرة بالحجم مقارنة مع الالياف الاخرى وكذلك نلاحظ تنخر بسيط في الالياف العضلية واختفاء النواة. بعض الالياف العضلية تظهر محتوية على التخطيط العرضي كما مبين في صورة (18).

A-1-2- العضلة الفخذية المستقيمة Rectus femoris مجموعة 10% بروتين : يلاحظ وجود تنخر في الالياف العضلية. الالياف العضلية تظهر اختلافات قليلة في الشكل والحجم. بعض الالياف العضلية تظهر صغيرة ،كذلك تنخر واضح داخل حزمة الليف العضلي كما في مبين في صورة (22).

A-2-1-العضلة التوأمية Gastrocenemuis مجموعة 5% بروتين: يلاحظ ضمور واضح في حزم الالياف العضلية، الالياف العضلية تظهر صغيرة وغير منتظمة في الشكل كذلك يلاحظ تنخر واضح في الالياف العضلية حيث تظهر بعض الالياف العضلية من النواة، مع فقدان التخطيط العرضي كما مبين في صورة (19).

A-2-2- العضلة التوأمية Gastrocenemuis مجموعة 10% بروتين : يلاحظ ضمور واضح في الالياف العضلية حيث تظهر الحويجزات بين الالياف متوسعة وكذلك تنخر واضح في الالياف العضلية. ايضا يلاحظ ظهور بعض الالياف خالية من الأنوية كما مبين في صورة (23).

A-3-1- العضلة الاخمصية Soleus مجموعة 5% بروتين : يلاحظ ضمور واضح في الالياف العضلية حيث تظهر الالياف العضلية غير متساوية في الحجم والشكل والحويجزات متوسعة بينها كما مبين في صورة(20).ايضا يلاحظ بعض الالياف العضلية تظهر صغيرة جدا والحويجزات متوسعة مع عدم وجود انتظام (Irregular) الالياف العضلية الفردية Idividual muscular fibers داخل حزمة الليف العضلي كما مبين في صورة (21).

A-3-2- العضلة الاخمصية Soleus مجموعة 10% بروتين : يلاحظ ضمور بسيط في الالياف العضلية حيث تظهر الحويجزات بين الالياف العضلية متوسعة ايضا يلاحظ تنخر

واضح في الالياف العضلية حيث تظهر الالياف العضلية خالية من الأنوية. الالياف العضلية غير منتظمة بالشكل والحجم ،مع فقدان التخطيط العرضي كما مبين في صورة (24).

B-الاحشاء Viscera:

B-1-1- الكبد liver مجموعة 5% بروتين: نلاحظ وجود خثرة كبيرة الحجم داخل الوريد المركزي كذلك يلاحظ ارتشاح كثيف لخلايا الالتهابية وخاصة من نوع البلعم الكبير Macrophgaes والخلايا اللمفية lymphocytes مع نزف بين الخلايا الكبدية كذلك يلاحظ فقدان الترتيب الشعاعي للخلايا الكبدية كما مبين في صورة (43).

B-1-2- الكبد liver مجموعة 10% بروتين : وجود الترتيب الشعاعي الطبيعي لخلايا الكبدية حول الوريد المركزي ، وجود وريد مركزي محتقن، مع توسع بسيط في الجيبانيات الكبدية كما مبين في صورة (48) . كذلك يلاحظ ، تنكس للخلايا الكبدية وتكاثر لخلايا كوفر كما في صورة (49).

B-2-1- الكلية Kidney مجموعة 5% بروتين : نلاحظ ضموراً واضحاً في بعض الكبيبات الكلوية بينما تظهر اخرى بشكل طبيعي ، مع توسع قليل للنبيبات الكلوية الملتوية ، مع نزف واضح داخل النسيج الكلوي كما مبين في صورة (44). نلاحظ ضموراً كاملاً Complete atrophy للكبيبة الكلوية مع تنكس وانسلاخ واضحين لخلايا المبطنة للنبيبات الكلوية كما مبين في صورة (45).

B-2-2-الكلية Kidney مجموعة 10% بروتين : يلاحظ وجود كبيبات طبيعية ومستديرة وكبيرة ، توسع بسيط في النيبات الكلوية الملتوية، نزف بسيط داخل النسيج الكلوي كما مبين في صورة (50). كبيبة طبيعية ومستديرة، تنكس بسيط وانسلاخ للخلايا الطلائية المبطنة للنبيبات الكلوية الملتوية كما مبين في صورة (51).

B-3-1- الطحال Spleen مجموعة 5% بروتين: ضمور واضح للب الابيض مع اختفاء الشرين المركزي وتكاثر للب الاحمر ، اختفاء الحويجزات داخل النسيج اللمفاوي للطحال كما مبين في صورة (46) .

B-3-2- الطحال Spleen مجموعة10 % بروتين : نلاحظ وجود لب ابيض صغير مع اختفاء الحويجزات داخل االنسيج اللمفاوي للطحال كما مبين في صورة (52).

B-4-1- القلب Heart مجموعة 5% بروتين : ضمور واضح وتنكس للألياف العضلية القلبية مع احتقان داخل النسيج العضلي القلبي ايضا نلاحظ نزفاً واحتقاناً واضحين داخل الليف العضلي القلبي مع تنكس للألياف العضلية القلبية حيث تظهر الالياف العضلية القلبية صغيرة وغير منتظمة بالشكل مع اختفاء النواة في بعض هذه الالياف كما مبين في صورة (47).

B-4-2- القلب Heart مجموعة 10% بروتين : نلاحظ تنكساً قليلاً في الالياف العضلية القلبية مع احتقان بسيط فيها تظهر بعض الالياف العضلية القلبية خالية من النواة كما مبين في صورة (53).

الفصل الخامس

المناقشة

Discussion

5-1- التغيرات في وزن الجسم ووزن العضلات Changes in Weight of muscles and body

أظهرت نتائج الدراسة الحالية ان معدل وزن الجسم الكلي انخفض معنويا في الحيوانات التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين في الفئة العمرية الاولى مقارنة مع الوزن الكلي للحيوانات السيطرة ، وكذلك انخفض معدل وزن الجسم الكلي معنويا في الحيوانات التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين في الفئة العمرية الثانية مقارنة مع الوزن الكلي للحيوانات السيطرة ، والسبب يعود لما يمتلك البروتين من اهمية اساسية في زيادة اوزان الحيوانات عند اضافته الى المادة الغذائية وذلك لان البروتين يعتبر مادة عضوية اساسية وذات اهمية كبيرة في العديد من وظائف الجسم الفسلجية للكائن الحي . وكذلك البروتين له دور اساسي في بناء انسجة الجسم وكذلك خلاياه حيث يعمل على ارتفاع كفاءة الحيوان الانتاجية (Koh and Jung,1992,Sklan and Plavnic,2002)

وهذا يتفق مع ما توصل الية Kenney and *et al*,1968 في دارسة اجريت لمعرفة تأثير نقص البروتين على الطحال والاجسام المضادة في الجرذان حيث فقدت مجموعة من ذكور الجرذان البيض الحيوانات المستخدمة في التجربة 24% من وزن الجسم الاولي في 5 اسابيع على نظام غذائي منخفض البروتين . فقدت مجموعة اخرى من الجرذان الاكبر سنا واثقل وزنا في التجربة الثانية 22% من وزنها الاصلي بعد (4) اسابيع من استنزاف البروتين حيث ادى نقص كمية البروتين الخام في العليقة الغذائية التي تعطى الى الجرذان بشكل يومي الى استخدام الجسم الى البروتين المخزون في الانسجة مما ادى الى انخفاض الوزن بالشكل الملحوظ.

وهذا يتفق ايضا مع دارسة اجراها Camargo and *et al*.,1978 لمعرفة الآفات الكبدية التي تحدث في نقص البروتين في الجرذان البالغة حيث درست اربعة مجاميع من ذكور الجرذان والتي تغذت على عليقة ناقصة البروتين لمدة (7،28،56،84) يوم . مجاميع السيطرة كانت تتغذى على 20% بروتين . الحيوانات التي تغذت على عليقة ناقصة البروتين فقدت من وزن الجسم وفقدت من تركيب بروتينات البلازما وذلك لان البروتين له دور اساس في بناء انسجة الجسم وكذلك خلاياه.(Koh and Jung,1992,Sklan and Plavnic,2002)

وفي دراسة اجريت ايضا 1981 من قبل Paul L. Glic K ,Dorothy J.Rowe لمعرفة اثار نقص البروتين المزمن على تطور الهيكل العظمي في صغار الجرذان . حيث غذيت الجرذان على نظام غذائي ناقص البروتين حيث اعطيت البومين الحليب 1% لمدة 12 اسبوع لدراسة الاثار المترتبة من سوء التغذية بالبروتين حيث تم ملاحظة وزن الحيوانات التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين قل بشكل ملحوظ بينما حيوانات السيطرة زاد بشكل تدريجي وذلك لما يمتلك

البروتين من اهمية اساسية في تكوين انسجة وخلايا الجسم (Koh and Jung,1992,Sklan and Plavnic,2002).

في دراسة اجريت 1973 من Dallman and Manies لمعرفة نقص البروتين وتأثيره المتغاير على DNA وRNA في كبد ذكور الجرذان ،تم تغذيت ذكور الجرذان الصغيرة على نظام غذائي منخفض البروتين وتمت ملاحظة ما يأتي انخفاض وزن الجسم وكان وزن الجرذان نصفة مقارنة مع وزن جرذان السيطرة وذلك نظرا لفقدان الوزن في المصران الاعور والكلى والكبد والعضلات والجلد والطحال والغدد اللعابية والغدة الزعترية.

انخفض معدل وزن العضلة الفخذية المستقيمة .R.F في الاطراف الخلفية للجرذان معنويا في المرحلة العمرية الاولى كذلك حصول انخفاض معنوي في معدل وزن العضلة الفخذية المستقيمة .R.F في الاطراف الخلفية للجرذان في المرحلة العمرية الثانية انخفض معدل وزن العضلة التوأمية .Gast انخفاضا معنويا في الفئة العمرية الاولى كذلك حصول انخفاض معنوي في معدل وزن العضلة التوأمية .Gast في الفئة العمرية الثانية انخفض معدل وزن العضلة الأخمصية .Sol انخفاضا معنويا في الفئة العمرية الاولى كذلك حصول انخفاض معنوي في معدل وزن العضلة الاخمصية .Sol في الفئة العمرية الثانية. وذلك لان البروتين هو احد المغذيات الهامة في عملية التمثيل الغذائي في العضلات ووجود البروتين الخام في العليقة الغذائية وعدم نقصه يزيد من معدل بناء البروتين في العضلات ونقصه يؤدي الى استخدام الجسم للبروتين المتوفر في انسجة العضلات وبالتالي تحطيمه لسد حاجات الجسم من الطاقة وبالتالي يؤدي الى انخفاض وزن العضلات (Biolo, *et al*,1997 ، paddon-Jones ,*et al* ,2004).

وكذلك يحدث انخفاض في وزن العضلات عندما يتم تحطيم البروتين في العضلات بصورة اكبر من تخليق البروتين ويتأثر هذا التوازن ايضا بالعديد من العوامل التي تؤدي الى خفض كتلة العضلات منها سوء التغذية والهدم وكذلك الشيخوخة (Doherty,2003، Thomas,2007)

الانسجة العضلية الهيكلية عرضة لسوء التغذية بالبروتين لأنها تعد واحدة من مخازن البروتين المهمة في الجسم لذلك عندما لا يحصل الجسم على احماض امينية كافية من الغذاء اي نقص في كمية البروتين الخام الذي يأتي من الغذاء المتناول تصبح هذه الانسجة الهدف الرئيسي

لاستنزاف وبالتالي يحصل انخفاض في اقطار الالياف العضلية مما يؤدي الى انخفاض اوزان العضلات (Oliveria,1999، Nascimento ,*et al* ,1990، Ihemelandu,19985)

وهذا يتفق مع ما توصل اليه Howarth 1971 عنده دراسة لتأثيرات نقص البروتين على محتوى RNA وتخليق البروتين في العضلات الهيكلية لصغار الجرذان حيث لاحظ انخفاض معدل وزن عضلة الساق Gastrocnemuis في صغار الجرذان من 736 ملغم في مجموعة السيطرة الى 639 ملغم في المجموعة التي تم تغذيتها على عليقة منخفضة البروتين وذلك نتيجة لاستخدام الجسم البروتين المتوفر في انسجة العضلات وبالتالي انخفاض وزن العضلة.

وهذا يتفق ايضا مع ما توصل اليه Ihemelandu 1985 في دراسة تأثير سوء التغذية بالبروتين في وقت مبكر بعد الولادة Postnatal على عدد العضلات الاخمصية وحجمها وتطورها في 26 من الفئران (13 ذكور و13 اناث) تم تغذية فئران السيطرة على نظام غذائي متوازن يحتوي على 18% البومين الحليب وتلقت المجاميع التي تعاني من سوء التغذية بالبروتين 0.5 من البومين الحليب ، حيث تمت ملاحظة انخفاض كبير في وزن الجسم ووزن العضلة الاخمصية ،حيث كانت العضلة الاخمصية اصغر وزنا في المجاميع الذين يعانون من سوء التغذية في البروتين وكذلك حدوث فقدان في الياف العضلات وتضاؤل الحيوية المبكر في الالياف المتبقية نتيجة لتعرض العضلة الى استنزاف البروتين المخزون فيها مما ادى الى انخفاض وزنها مقارنة مع عضلات جرذان السيطرة.

وهذا يتفق ايضا مع ما توصل الية في دراسة اجريت عام 1973 من قبل Dallman and Manies لمعرفة نقص البروتين وتأثيره المتغاير على ايض DNA وRNA في كبد ذكور الجرذان ،تم تغذيت ذكور الجرذان الصغيرة على نظام غذائي منخفض البروتين وتم ملاحظة ما يأتي انخفاض وزن الجسم وكان وزن الجرذان نصفة مقارنة مع وزن جرذان السيطرة وذلك نظرا لفقدان الوزن في الامعاء والكلى والكبد والعضلات والجلد والطحال والغدد اللعابية والغدة الزعترية مما ادى الى انخفاض وزن الحيوانات التي تغذت على عليقة ناقصة البروتين.

2-5- اقطار الالياف العضلية Diameter of muscles fibers

أظهرت نتائج الدراسة تأثير نقص البروتين على اقطار الالياف العضلية الهيكلية للأطراف الخلفية لذكور الجرذان في كلا العمرين، حيث بينت الدراسة تأثير نقص البروتين على اقطار الياف العضلة الفخذية المستقيمة .R.F حيث انخفض معدل اقطار الياف العضلة الفخذية المستقيمة انخفاضا معنويا في الفئة العمرية الاولى ، كذلك حصول انخفاض معنوي في معدل اقطار الياف العضلة الفخذية المستقيمة .R.F في الفئة العمرية الثانية.

بينت كذلك نتائج الدراسة انخفاض معدل اقطار الياف العضلة التوأمية .Gast انخفاضا معنويا في الفئة العمرية الاولى بينت ايضا نتائج الدراسة انخفاض معدل اقطار الياف العضلة التوأمية .Gast انخفاضا معنويا في الفئة العمرية الثانية .

ايضا بينت نتائج الدراسة انخفاض معدل اقطار الياف العضلة الاخمصية .Slo انخفاضا معنويا في الفئة العمرية الاولى ، كذلك انخفض معدل اقطار الياف العضلة الاخمصية .Sol انخفاضا معنويا في الفئة العمرية الثانية. ويحدث هذا الانخفاض في اقطار الياف العضلات بسبب انخفاض اوزان العضلات نتيجة لنقص البروتين في العليقة الغذائية المعطاة طيلة مدة الدراسة وهذا يتفق مع ما توصل اليه العبيدي في 2014 عند دراسة لتطور ونمو العضلات الهيكلية وتمايزها في ذكور الجرذان بأعمار مختلفة ، حيث لاحظ وجود علاقة طردية بين وزن العضلة واقطار اليافها العضلية وكان هذا واضح جدا في العضلات الباسطة .Ex والعضلات القابضة .F والعضلة الاخمصية .Sol والعضلة التوأمية .Gast اذ ازداد وزن العضلة التوأمية في الاطراف الخلفية لجرذان في المرحلة العمرية الثانية مع زيادة اقطار الالياف العضلية ثم انخفض وزن العضلة في المرحلة العمرية الثالثة مع انخفاض اقطار الالياف العضلية في المرحلة العمرية الثالثة وفي العضلة الاخمصية .Sol في الاطراف الخلفية لجرذان كانت العلاقة طردية بين وزن العضلة واقطار اليافها العضلية واضحة جدا حيث استمرت العضلة بالزيادة في وزنها في المراحل العمرية الثلاث مع زيادة اقطارها وفي العضلة الثانية الفخذية B.F في الاطراف الخلفي لجرذان كانت العلاقة طردية بين وزن العضلة واقطار اليافها العضلية حيث استمرت العضلة في وزنها في المراحل العمرية الثلاثة مع زيادة اقطارها .وقد اكد العديد من الباحثين ان نقص البروتين بعد الولادة يؤدي الى انخفاض اقطار الالياف العضلية منهم Goldspink and Ward,1979 عند دراسته التأثيرات التي تحصل في انواع الالياف العضلية خلال النمو بعد الولادة في الفئران وقد اكد ايضا ذلك العديد من الباحثين انخفاض اقطار الالياف العضلية عند نقص البروتين في الجرذان منهم Haltia, *et al.*, 1978

Schadereit, و Mccarter,1982 و Layman,et al., 1981 و Hanraha ,*et al.*, 1973 و
1995, *et al* و Tanaka, *et al*., 1992 وكذلك اكد ايضا ذلك Hegarty & Kim
KO,1981 انخفاض اقطار الالياف العضلية في الارنب عند إعطائها عليقة منخفضة البروتين.

2-5- النسب المئوية الوزنية للعضلات الاطراف الخلفية لذكور الجرذان

أنخفض معدل النسبة المئوية لعضلات الأطراف الخلفية لذكور الجرذان بالنسبة الى وزن الجسم معنويا في الفئة العمرية الاولى في المجاميع التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين بالمقارنة مع النسبة المئوية الوزنية لعضلات السيطرة .

كذلك حدوث انخفاض معنوي في معدل النسبة المئوية لعضلات الاطراف الخلفية لذكور الجرذان بالنسبة الى وزن الجسم في الفئة العمرية الثانية التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين بالمقارنة مع النسبة المئوية الوزنية لعضلات مجموعة السيطرة .

يعود السبب وراء انخفاض النسب المئوية لأوزان العضلات الهيكلية لما يمتلك البروتين من تأثير مباشر على نمو الخلية العضلية ، حيث ان مستوى البروتين في الغذاء يؤثر على ميكانيكية عمل البروتين في الجسم وذلك من خلال تأثيره على موضع صناعة البروتين وبتالي حدوث تغيرات كيموحيوية منها انخفاض في اعداد جزيئات الحامض النووي الرايبوزي rRNA وكذلك حدوث تفكك في الجسيمات الرايبوزية الى جزيئات اصغر وهذا يؤدي الى عدم تكون سلاسل متعددة الببتيد Peptide chain (Bronk,1999). ان البروتين يؤدي كذلك الى عدم الاستفادة من الطاقة الممثلة داخل الخلية وذلك من خلال تأثيره على فعالية الخلية حيث يؤدي الى الانخفاض في عدد الخلايا ومن ثم الانخفاض في اوزان العضلات الهيكلية، كما يمكن ان يعزى الانخفاض الوزن النسبي للعضلات تنخر في الالياف العضلية كما هو واضحاً في الدراسة الحالية، او قد يكون السبب هو تقويض البروتينات والاحماض الامينية في انسجة الحيوان العضلية ، او حدوث التهابات بشكل حاد في النسيج العضلي عند تغذية الحيوان على حمية منخفضة البروتين، وهذا ماحدث في الدراسة الحالية من حدوث تغيرات نسجية في العضلات الهيكلية في الحيوانات تمثلت في ضمور وتنخر الالياف العضلية (Kaplan and Szabo,1979) .

4-5- التغيرات الوزنية للأعضاء (الكبد ،القلب ،الطحال ،الكلية) في ذكور الجرذان changes weights of organs (liver ,heart ,spleen ,kidney) in male of Rats.

أظهرت نتائج الدراسة تأثير نقص البروتين على اوزان كل من (الكبد والقلب والطحال والكلية) في كلا العمرين المدروسين . حيث انخفض معدل اوزان الاعضاء الحيوية المدروسة انخفاضا معنويا في مجاميع 5% بروتين 10% بروتين مقارنة مع مجاميع السيطرة في كلا الفئتين العمريتين. يعود السبب وراء الانخفاض الحاصل في اوزان كل من الاعضاء الحيوية المدروسة الى تقويض البروتينات والاحماض الامينية في انسجة الحيوان ، او الى حدوث الالتهابات في انسجة الاعضاء الحيوية كما هو واضح في هذه الدراسة في الحيوانات نتيجة التغذية على حمية منخفضة البروتين ،البروتين له تأثير على فعاليات الخلية وبالتالي الاستفادة من الطاقة الممثلة داخل الخلية وصولا الى قلة عدد الخلايا وانخفاض في وزن الاعضاء، مما يؤدي الى تغيرات نسجية في اعضاء الحيوانات كما هو واضح في هذه الدراسة التي تمثلت بظهور تنخر في خلايا الاعضاء المدروسة وارتشاح الخلايا الالتهابية (Kaplan and Szabo,1979)

وهذا يتفق مع دراسة اجراها .Dallman and Manies في1973 لمعرفة نقص البروتين وتأثيره المتغاير على DNA وRNA في كبد ذكور الجرذان ،غذيت ذكور الجرذان الصغيرة على نظام غذائي منخفض البروتين وتم ملاحظة ما يأتي انخفاض وزن الجسم وكان وزن الجرذان نصفة مقارنة مع وزن جرذان السيطرة وذلك نظرا لفقدان الوزن في الامعاء والكلى والكبد والعضلات والجلد والطحال والغدد اللعابية والغدة الزعترية نتيجة لتأثير البروتين على فعاليات الخلية وبالتالي على الاستفادة من الطاقة الممثلة داخل الخلية وصولا الى قلة عدد الخلايا وانخفاض وزن الاعضاء . وهذا يتفق ايضا مع دارسة اجراها De Camargo and *et al* في 1978 لمعرفة الآفات الكبدية التي تحدث في نقص البروتين في الجرذان البالغة حيث درست اربع مجاميع من ذكور الجرذان والتي تغذت على عليقة ناقصة البروتين لفترة (7،28،56،84) يوم . مجاميع السيطرة كانت تتغذى على 20% بروتين . الحيوانات التي تغذت على عليقة ناقصة البروتين فقدت من وزن الجسم وفقدت من تركيب بروتينات البلازما. وزن الكبد انخفض بعد 7 ايام من نقص البروتين وكان هناك انخفاض تدريجي في وزن الكبد

كلما كان الحرمان اطول نتيجة تنخر الجيوب وتحلل بطانة الوريد الكبد الذي ظهر واضحا في هذه الدراسة.

نتائج الدراسة الحالية تتفق مع ما توصل اليه Kenney and *et al*, في 1968 في دارسة اجريت لمعرفة تأثير نقص البروتين على الطحال والاجسام المضادة في الجرذان حيث انخفض وزن الطحال والكبد نتيجة الحرمان من البروتين وقد رافق انخفاض وزن الكبد والطحال فقدان حمض محتوى الطحال والكبد نتيجة لتقويض البروتينات والاحماض الامينية في انسجة الحيوان

5-5-التغيرات النسيجية المرضية Histopathalogical study

A- **العضلات muscles: عمر 2 شهر وعمر 12 شهر**:

يعود السبب الرئيس لهذه التغيرات التي حصلت في النسيج العضلي نتيجة لنقص البروتين في الطعام وهذا يؤدي الى عملية تقويض البروتين الذي يوجد في العضلات وذلك لسد احتياج الجسم من البروتين (Tesseraud *et al*,2003) فأدى ذلك الى تأثر العضلات بنقص البروتين في الغذاء مما سبب ذلك في ضمور الالياف العضلية ، كذلك ضمور العضلات يحدث نتيجة لنقصان في صناعة بروتين او نتيجة لزيادة تحطيم بروتين العضلة (Paddon-jones, *et al*. ,2006, Jones,2004).

وكذلك حدوث الضمور في العضلات نتيجة لنقصان في تخليق بروتين العضلة او نتيجة لزيادة تحطيم بروتين العضلة (Bettany, *et al*,1996، Jones, *et al* ,2004) ويحدث نتيجة لذلك نقصان في اقطار الالياف ونقصان في انتاج القوة وكذلك عدم القدرة على تحمل التعب (Jackman and Kandarian,2004). ضمور العضلات يحدث عادة نتيجة لجروح (Feasson, *et al* ,2002) او نتيجة لجوع (Tawa ,*et al*,1992) او الامراض (Guttridge, *et al*.2000).

وتتفق نتائج الدراسة مع ما توصل الية العامري في عام 2011عند دراسة تأثير نقص البروتين على وبعض معايير الدم على نوعين من الدجاج، حيث لاحظ ضمور شديد في الالياف العضلية مع وجود فسحات كبيرة بين الحزم العضلية في المجموعة التي اعطيت عليقة منخفضة البروتين في عضلة الساق Gastrocnemuis وكذلك حصول ضمور بسيط لألياف العضلية في عضلة الصدر Major Pectoralis Muscles مع وجود فسحات قليلة فيما بينها .

B-الاحشاء Viscera: عمر 2 شهر وعمر 12 شهر :

B-1-1- الكبد liver مجموعة 5% بروتين: نلاحظ وجود خثرة واضحة داخل الوريد المركزي مع تفجج الخلايا الكبدية، الشكل الهندسي الشعاعي مفقود حول الوريد المركزي .كذلك يلاحظ ايضا احتقان واضح للوريد المركزي مع وجود ارتشاح بسيط للخلايا الالتهابية ، فقدان الترتيب الشعاعي للخلايا الكبدية ، القنوات الصفراوية تظهر طبيعية. الخلايا الكبدية تظهر متفججة وتحتوي فقاعات في هيوليها وهذا ما يدعى بالتنكس الاستسقائي Hydropic degeneration.

B-1-2- الكبد liver مجموعة 10% بروتين: يلاحظ احتقان واضح في الوريد المركزي مع اختفاء للترتيب الشعاعي للخلايا الكبدية، القنوات الصفراوية تظهر صغيرة وطبيعية. الخلايا الكبدية تظهر متنكسة ومتفججه ، تكاثر لخلايا كوفر ، بعض الخلايا الكبدية تحتوي نواتين. يلاحظ ايضا توسع واضح للجيبانيات الكبدية Hepatic sinusoids .

وكذلك بينت نتائج الدراسة الحالية في عمر 12 شهراً الاتي :

B-الاحشاء Viscera:

B-1-1- الكبد liver مجموعة 5% بروتين: نلاحظ وجود خثرة كبيرة الحجم داخل الوريد المركزي .كذلك يلاحظ ارتشاح كثيف لخلايا الالتهابية وخاصة من نوع البلعم الكبير Macrophgaes والخلايا اللمفية lymphocytes .الوريد المركزي يظهر محتقنا ، مع تنكس واضح لخلايا الكبدية مع نزف بين الخلايا الكبدية .ايضا يلاحظ فرط تنسج واضح للقنوات الصفراوية ، كذلك يلاحظ فقدان الترتيب الشعاعي للخلايا الكبدية.

B-1-2- الكبد liver مجموعة 10% بروتين : وجود الترتيب الشعاعي الطبيعي لخلايا الكبدية حول الوريد المركزي ، وجود وريد مركزي محتقن، مع توسع قليل في الجيبانيات الكبدية. كذلك يلاحظ ، تنكس للخلايا الكبدية وتكاثر لخلايا كوفر . ان السبب في حدوث الاحتقان والتنخر في الوريد المركزي في نسيج الكبد نتيجة الى التغير الحاصل في النفاذية للأوعية الدموية (Koh and Jung,1992) ، هناك تغيرات نسيجية تحدث نتيجة لنقص الاحماض الامينية حيث تؤدي الى تلف واضح في خلايا الكبد وتظهر اعداد كبيرة من الخلايا البدينة التي

تقوم بإفراز الهستامين ومواد اخرى تسبب الالتهاب وهذا يؤثر على ايض البروتين وتواجده في مستويات مختلفة في الدم مما يسبب اضطراب وظائف الكبد.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع دارسة اجريت 1978 من قبل J.L.V. de Camargo and *et al.*, لمعرفة الآفات الكبدية التي تحدث في نقص البروتين في الجرذان البالغة حيث درست اربع مجاميع من ذكور الجرذان تغذت على عليقة ناقصة البروتين لمدة (7،28،56،84) يوم . مجاميع السيطرة كانت تتغذى على 20% بروتين . الحيوانات التي تغذت على عليقة ناقصة البروتين فقدت من وزن الجسم وفقدت من تركيب بروتينات البلازما. وزن الكبد انخفض بعد 7 ايام من نقص البروتين وكان هناك انخفاض تدريجي في وزن الكبد كلما كان الحرمان اطول . وتم العثور على حدوث تغيرات اخرى في الكبد في مجموعة من الجرذان التي قدمت لفترة اطول من الحرمان من البروتين حيث اظهرت واحدة من الحيوانات ضمور الخلايا المنتشر وأظهرت مجموعة من الحيوانات تنخر ونزف واسع وأظهر حيوان اخر انهيار شبكية الكبد وأظهر حيوان اخر تشوية البنية الطبيعية لكبد .وتشير نتائج هذه الدراسة ان القصور في وظائف الحيوان تعتمد على المدة التي تعطى نظاماً غذائياً منخفضاً البروتين حيث نقص واحدمن العناصر الاساسية يؤثر على بنية الحيوان .وكذلك نتائج الدراسة الحالية تتفق مع ما توصل اليه العامري 2011 عنده دراسة تأثير نقص البروتين على نوعين من الدجاج حيث لاحظ وجود احتقان واتساع واضح في الوريد الكبدي المركزي وتحلل بطانته الداخلية ،كذلك نزف دموي وموت الخلايا الكبدية وتلف تنظيمها الشعاعي، ووجود احتقان وتنخر شديدين في النسيج، اما اكباد المجموعة الاخرى أظهرت توسع بسيط لوريد المركزي وتحلل نسبي لبعض بطانته مع احتقان طفيف .

ونتائج الدراسة الحالية تتفق ايضا مع Matsaoka *et al* في 2006 حيث وجد ان نقص البروتين في عليقة الجرذان يؤدي الى انخفاض واضح في ايض البروتين في الجسم مما سبب في استهلاك البروتين الموجود في الكبد من قبل الجسم وادى ذلك الى حصول تليف في الكبد.

بينت نتائج الدراسة الحالية في عمر 2 شهر ما يأتي :

B-2-1- الكلية Kidney مجموعة 5% بروتين : يلاحظ ضمور قليل لبعض الكبيبات مع وجود اخرى طبيعية ومتوسعة، توسع واضح للنبيبات الملتوية الكلوية وكذلك نزف واضح داخل النسيج الكلوي. ايضا يلاحظ ضمور واضح للكبيبة الكلوية وبشكل كامل ، تنكس واضح مع انسلاخ لخلايا الطلائية المبطنة للنبيبات الملتوية الكلوية .

B-2-2-الكلية Kidney مجموعة 10% بروتين : تظهر الكبيبات متوسعة ومستديرة وطبيعية ، توسع قليل للنبيبات الملتوية الكلوية مع وجود نزف بسيط في النسيج الكلوي. ايضا يلاحظ بعض النبيبات تظهر طبيعية ومبطنة بخلايا عمودية وواطئة.

بينت نتائج الدراسة الحالية بعمر 12 شهراً ما ياتي :

B-2-1- الكلية Kidney مجموعة 5% بروتين : نلاحظ ضموراً واضحاً في بعض الكبيبات الكلوية بينما تظهر اخرى بشكل طبيعي ، توسع بسيط للنبيبات الكلوية الملتوية ، مع نزف واضح داخل النسيج الكلوي. نلاحظ ضمور كامل Complete atrophy للكبيبة الكلوية مع تنكس وانسلاخ واضح لخلايا المبطنة للنبيبات الكلوية.

B-2-2-الكلية Kidney مجموعة 10% بروتين : يلاحظ وجود كبيبات طبيعية ومستديرة وكبيرة ، توسع بسيط في النيبات الكلوية الملتوية، نزف بسيط داخل النسيج الكلوي. كبيبة طبيعية ومستديرة، تنكس بسيط وانسلاخ للخلايا الطلائية المبطنة للنبيبات الكلوية الملتوية .

ان السبب الرئيس لحدوث التغيرات في الكلية نتيجة لنقص البروتين لما يمتلك البروتين من دور اساسي في بناء واصلاح الانسجة ويسبب عدم تمكن البروتين من اداء وظيفته الى الهشاشة في جدار الاوعية الدموية مما يسبب نزف في الكبيبات والنبيبات الكلوية مما يؤدي ذلك الى انفجار الظفيرة الكبيبية وتحطمها مسببه بذلك النزف والضمور (Abd Elhalim, *et al* 1980,) وهذا يتفق مع ما توصل اليه العامري في 2011 حيث لاحظ حدوث انكماش واحتقان واضح في التركيب الكبيبي في منطقة القشرة الكلوية كما ظهر ضيق لبعض النبيبات الكلوية وانسلاخ لبطانتها التي انفصلت عن غشائها القاعدي بفسحة كبيرة . تموت خلوي واختفاء تركيب الكلية النسجي وتفككه.

ونتائج الدراسة الحالية تتفق ايضا مع ما توصلت اليه (Ayyat *et al* ,1995) حيث تمت ملاحظة تأثر كلية الارانب عندما تم تغذيتها على حمية ناقصة البروتين .

بينت نتائج الدراسة الحالية بعمر 2 شهر ما يأتي :

B-3-1- الطحال Spleen مجموعة 5% بروتين : استنفاذ واضح للب الابيض مع تكاثر للب الاحمر ،احتقان واضح داخل النسيج اللمفاوي للطحال. كذلك يلاحظ اختفاء الحويجزات داخل النسيج اللمفاوي للطحال.

B-3-2- الطحال Spleen مجموعة10 % بروتين : وجود ليف ابيض كبير ومتوسع ومحاط بلب احمر متكاثر مع وجود حويجزات داخل النسيج اللمفاوي للطحال، مع ملاحظة نزف بسيط داخل نسيج الطحال. ويلاحظ كذلك لب ابيض واضح ومحتويا على شرين مركزي ومحاطا بلب احمر متكاثر .

بينت نتائج الدراسة الحالية بعمر 12 شهر ما يأتي :

-3-1- الطحال Spleen مجموعة 5% بروتين: ضمور واضح للب الابيض مع اختفاء الشرين المركزي وتكاثر للب الاحمر ، اختفاء الحويجزات داخل النسيج اللمفاوي للطحال.

B-3-2- الطحال Spleen مجموعة10 % بروتين : نلاحظ وجود لب ابيض صغير مع اختفاء الحويجزات داخل االنسيج اللمفاوي للطحال .

ان السبب في حصول هذه التغيرات الواضحة يعود الى اهمية البروتين في بناء واصلاح الانسجة وترميمها واذا تم حدوث نقص بالبروتين فذلك يؤدي الى تلف هذه الانسجة او قد يكون السبب وراء تلك التغيرات لتأثير النقص في البروتين على تكوين ATP من مصادرها الاساسية وهي المايتوكوندريا وهذا يؤدي الى عدم وجود بعض الانزيمات المهمة في انتاج مصدر الطاقة او نتيجة زيادة الموت الخلوي المبرمج Apoptosis لخلايا الطحال اللمفاوية و تحطم العضيات الداخلية فيها ، وهذا يؤدي في النهائية الى تفكك تركيب الطحال النسجي (Farnsworth *et al*. ,2003)

وهذا يتفق مع ما لاحظته العامري في 2011 حيث تم ملاحظة وجود انحسار في منطقة اللب الابيض مع تفكك للعقيدات اللمفاوية lymph nodules واختزال لمنطقة PALS ، وقد ظهر انتشار لمنطقة اللب الاحمر وارتشاحها بالخلايا اللمفاوية مع توسع في الجيوب الطحالية Splenic sinusoid.كما تم ملاحظة توسع بالشريان المركزي وتخلل لبعض التركيب العام للطحال اما المجموعة الاخرى فأظهرت تغيرات نسجية اقل حيث تضمنت وجود انتشار قليل للب الاحمر ضمن منطقة اللب الابيض وتوسع ملحوظ في الجيوب الطحالية.

بينت نتائج الدراسة الحالية بعمر 2 شهر ما يأتي :

B-4-1- القلب Heart مجموعة 5% بروتين : الالياف العضلية القلبية تظهر غير منتظمة في التر تيب حيث نلاحظ وجود تنكس واضح فيها ، مع وجود نزف واحتقان بشكل واضح بين

الالياف العضلية القلبية. ايضا نلاحظ الالياف العضلية القلبية متحطمة وغير منتظمة في الشكل.

B-4-2- القلب Heart مجموعة 10% بروتين : يلاحظ نزف بسيط بين الالياف العضلية القلبية والتي تظهر طبيعية والتي تحتوي على نواة متطاولة مركزية الموقع طبيعية مع وجود التخطيط العرضي بشكل واضح. يلاحظ كذلك نلاحظ نزف بين الالياف العضلية القلبية مع ضمور قليل بينهما.

بينت نتائج الدراسة الحالية بعمر 12 شهر ما يأتي :

B-4-1- القلب Heart مجموعة 5% بروتين : ضمور واضح وتنكس للألياف العضلية القلبية مع احتقان داخل النسيج العضلي القلبي .

ايضا نلاحظ نزف واضح داخل الليف العضلي القلبي حيث تظهر الالياف العضلية القلبية صغيرة وغير منتظمة بالشكل مع اختفاء النواة في بعض هذه الالياف.

B-4-2- القلب Heart مجموعة 10% بروتين : نلاحظ تنكس بسيط في الالياف العضلية القلبية مع احتقان بسيط فيها. تظهر بعض الالياف العضلية القلبية خالية من النواة .

يعود السبب الرئيس لهذه التغيرات التي حصلت في النسيج العضلي القلبي نتيجة لنقص البروتين في الطعام وهذا يؤدي الى عملية تقويض البروتين الذي يوجد في العضلة القلبية وذلك لسد احتياج الجسم من البروتين (Tesseraud *et al*,2003) فأدى ذلك الى تأثر العضلة القلبية بنقص البروتين في الغذاء مما سبب ذلك في ضمور الالياف العضلية القلبية، كذلك ضمور العضلات يحدث نتيجة لنقصان في صناعة بروتين او نتيجة لزيادة تحطيم بروتين العضلة (Paddon-jones, *et al* ,2006,.Jones,2004)

ونتائج الدراسة الحالية تتفق مع ما توصل اليه Rossi and Zucolota في 1982 عند دراستهما التغيرات التركيبة في القلب عند نقص البروتين والسعرات الغذائية في الجرذان حيث وجد انخفاضاً في وزن الجسم وكذلك انخفاض في وزن القلب وتغيرات في عضلة القلب عند تغذيتها على 4% بروتين حيث يوجد تنكس في الالياف العضلية القلبية وكذلك وجود تنخر في الالياف العضلية ووجود فجوات بين الالياف العضلية القلبية توسع في شبكية الهيولي العضلية وكذلك وجود فراغات بين الاقراص البينية وفقدان التخطيط العضلي نتيجة لتاثر الياف العضلة

القلبية بنقص البروتين الحاصل في الجسم مما ادى الى حصول التغيرات النسجية وانخفاض وزن عضلة القلب .

الفصل السادس

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions & Recommendations

الاستنتاجات Conclusions

نستنتج من نتائج الدراسة الحالية بان نقص البروتين في العليقة الغذائية له تأثيرات كثيرة منها -:

1-يؤدي نقص البروتين في العليقة الغذائية في كلا العمرين المدروسين في ذكور الجرذان الى حصول انخفاض معنوي في وزن الجسم . كذلك نقص البروتين في العليقة الغذائية يؤدي الى حصول انخفاض معنوي في اوزان عضلات الاطراف الخلفية لذكور الجرذان في كلا الفئتين العمريتين .

2- نقص البروتين في العليقة الغذائية له تأثيرات سلبية نسجية على العضلات الهيكلية الخلفية لذكور الجرذان وهي (Rectus femoris، Gastrocnemius، Soleus).

3- نقص البروتين في العليقة الغذائية يؤدي الى حصول انخفاض معنوي في اقطار الالياف العضلية لعضلات الاطراف الخلفية لذكور الجرذان وهي (Rectus femoris، Gastrocnemius، Soleus).

4- نقص البروتين في العليقة الغذائية يؤدي الى حصول انخفاض معنوي في اوزان كل من (الكبد ،القلب ،الطحال ،الكلية) في الفئتين العمريتين .

5- نقص البروتين في العليقة الغذائية له تأثيرات سلبية نسجية على كل من(الكبد ،القلب ،الطحال ، الكلية). في الفئتين العمريتين .

6- البروتين من العناصر الاساسية في العليقة الغذائية لا يمكن الاستغناء عنه ويجب ان يعطى بصورة كاملة اي بدون نقص في كميتة.

7- العضلات اكثر تأثرا بنقص البروتين .

التوصيات Recommendation :-

استكمالا لما تم التوصل الية من نتائج في الدراسة الحالية يمكن وضع التوصيات الاتية كمشاريع مستقبلية :-

1-دراسة تأثير نقص البروتين على عضلات الاطراف الامامية للجرذان او غيرها من الحيوانات الاخرى .

2- دراسة تأثير نقص البروتين على اوزان العضلات واوزان كل الكبد والقلب والطحال والكلية للأجنة قبل الولادة للجرذان او غيرها من الحيوانات الاخرى .

3- دراسة تأثيرات زيادة مستويات البروتين على العضلات والاعضاء الاخرى للجرذان او غيرها من الحيوانات الاخرى .

المصادر العربية :-

الاسدي، عدنان نعمة عوني (1986). مقارنة المظهر الانتاجي لثلاثة هجن من فروج اللحم تحت تأثير مستويات مختلفة من نسب الطاقة الحرارية الممثلة الى البروتين في العليقة .رسالة ماجستير.كلية الزراعة والغابات /جامعة الموصل .

تهاني الموسى (2002). الغذاء داء ودواء دليل الطعام الصحي والسليم من الألف إلى الياء: الطبعة الأولى الدار العربية للعلوم.

الحسناوي ، سلام نجم .(2011). دراسة نسيجية للعلاقة بين تطور الغلاصم والالياف العضلية الحمر والبيض لأعمار وانواع مختلفة من اسماك الكارب، رسالة ماجستير ،كلية العلوم ، جامعة القادسية.

الصافتلي ، ظلال (2010). تأثير استبدال مصادر البروتين بمواد منتجة محليا في بعض المؤشرات الانتاجية عند الفروج. رسالة ماجستير .جامعة البعث/كلية الزراعة .سوريا.

العامري ، رشا راشد سوداي (2011). دراسة مقارنة لتأثير نقص البروتين على وزن الجسم وبعض معاير الدم والانسجة في نوعين من الدجاج .رسالة ماجستير .كلية العلوم .جامعة القادسية .

العبيدي ،مازن شاكر جابر (2014). دراسة تطور ونمو العضلات الهيكلية وتمايزها في ذكور الجرذان البيض (Rattus norvegieus) بالاعمار مختلفة ،رسالة ماجستير ،كلية العلوم ،جامعة القادسية.

العمري، محمد سعد محمد .(2005). دور البروتينات في التغذية الرياضية ،قسم التربية البدنية والرياضية، كلية التربية – جامعة الملك سعود ،الرياض .

القحطاني ،جابر بن سالم موسى (2010). صحتك في الفيتامينات والمعادن الأحماض الأمينية الأحماض الدهنية الأساسية الأنزيمات مضادات الأكسدة والفلافونيدات : الطبعة الأولى العبيكان .

المظفر، سامي عبد المهدي، رياض رشيد سلمان "الكيمياء الحياتية (دار الكتب الطباعة – النشر" جامعة بغداد، كلية التربية 1984.

د. مدحت خليل: أسرار الغذاء (2008). الطبعة الأولى: الناشرون المتحدون جمهورية مصر العربية.

عبد الفتاح، رشدي فتوح عبد الفتاح (1988). كتاب اساسيات عامة في علم الفسيولوجيا، دار السلاسل لطباعة والنشر والتوزيع (ص 377).

نبهان ،تهاني مصباح .(2009).علوم الاحياء .عمان دار صفاء للنشر والتوزيع .ص 275-276 .

المصادر الاجنبية :-

Abd-El Halim A. Mostafa.I. H. Borai and S.Shoukry .(1980). Effect or Calories restriction and protein metabolism in rats .European Journal of nutrition 19,166-172.

AL-Barazanchi, M.T.(1977). The effects of high fluoride intake on reproductive organs. M. Sc. Thesis. University of Bagdad.

Al- Mallah, M. Y. and A.S. Mohammed (1979). Study of different energy and protein levels in broiler starter diets. Mesopotamia.J. Agric., 14:33-40.

Andersen JL.(2003). Muscle fiber type adaptation in the elderly human muscle . Scand. J. Med Sci. sports 13:40-47.

Anne, W. and Allison, G, (2006). Anatomy and Physiology in Health and IIIness, , 10th Ed, Ross and Wilson, Churchill Livingstone.pp.490.

Ayyat ,M.S.; Marai, I.F.M. and ALazab, A.M.(1995). Copper protein nutrition of New Zealand White rabbits under Egyptian conditions. World Rabbit.Science.3:3 ,113118.

Balogh P, Horvath G, SZakal AK.,(2004). *) Immuno architecture of distinct reticular fibroblastic domains in the white pulp of mouse spleen. J Histochem Cytochem 52:1287–98.*

Bancroft, J.D.; Layton, C. & Suvarna ,S. K. (2013). Bancroft's theory& Practice of histological technigues 7th Edition.Chrchill living stone Elsevier . Elsevier limited.

Bareja A ,Holt JA, Luo G, Chang C , Lin J, Hikeson AC, Freudenberg JM, Karus WE, Erants WJ, Billin AN(2014).Human and mouse skeletal muscle stem cells: convergent divergent mechanisms of myogenesis. Plos ON E 9:090398.

Barjot,C.;Cotton,M.L.; Goblet, Whalen , R.G. and Bacou,F (1995). Expression of myosin heavy chain and of myogen regulatoty factor genes in fast and slow rabbit muscle satellite cell cultures .J. muscle Res. Cell Motil .16:619-628.

Barroso O, Mazzoni I& Rabin O (2008). Hormone abuse in sports: the antidoping perspective. Asian Journal of Andrology 10.391-402.

Beermann DH, Cassens RG, Hausman Gj.(1978). A Scond look at fiber type differentiation in porcine skeletal muscle. J Anim Sci 46:125-132.

Berg,JeremyM.,ed.(2002),Biochemistry(6thed.)New York city ,NY :W.H.Freeman and company

Berg,Jeremy,Tymoczko J.,Stryer,L.(2012).protein composition and structure.Biochemistry(7thEdition).W.H.Freeman and company.ISBN1-4292-2936-5

Bettany,G.E., B. C. Ang, S. N. Georgiannos, D. Halliday, and Powell-tunk,(1996) " Bed rest decreases Wole-body protein turnover in post-absorptive man," clinical Science, Vol.90.no.1,pp.73-75.

Biolo G., K.D. Tipton, S. Klein, R.R. Wolfe (1997). An Abundant supply of amino acids enhances the metabolic effect of exercise on muscle protein. Am.J. Physiol ., Volume 273, pp.E122-E129.

Board *(2005) Food and Nutrition, Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). THE NATIONAL ACADEMIES PRESS, Washington, D.C. ISBN 0-309-08537.*

Bregendahl K., Sell J.S., Zimmerman D.R., (2002). Effects of low-protein diets on growth performance and body composition of broiler chicks. Poult. Sci. 81:1156-1167.

Bronk,R.(1999). Human metabolism functional diversity and integration. Addison Wesley long man limited,P.228.

Cardasis,C.P., and G.W. Cooper.(1975). An analysis of nuclear numbers in individual muscle fibers during differentiation and growth A satellite cell-muscle fiber growth unit. J. Exp. Zool.191(3):347-358.

Campbell, Neil A., Jance B. Reece, Lisa A. Urry, Michal L. Cain, Steven A. Wasserman, Peter V. Minorsky, and Robert B. Jakson (2008). Biology 8th ed. San Francisco : Pearson Benjamin Cummings.

Choi, Y.M.& Kim,B.C.(2008). Muscle fiber characteristics, myofibrillar protein isoforms ,&meat Quality.Livest.Sci.,1-14.

Cossu G. and Molinaro M. (1987).Cell heterogeneity in the myogenic lineage. curr. Top. Dev. Biol. Volume 23.pp.185-208.

Cossu, G., &Briessi, S. (2005). Satellite cells, myoblasts and other occasional myogenic progenitors: Possiple origin, phenotypic features and role muscle regeneration. Seminar in cell& development Biology,16,623-631.

Costanzo, Linda S. (2002). *Physiology (2nd ed.). Philadelphia: Saunders. p. 23.*

Cormack DH(2001) Essential Histology. (2ndedn) Baltimore, Maryland, U.S.A.

Cui D, NaFtel JP, lynch JC,Yang G , Daley WP, et al.(2011). Atles of Histological with functional and Clinical correlations.(1stedn) Baltimore, New York. USA.

Dairo,F.A.S., Adesehindwa A.O.K., Oluwasola T.A., Olyemi. (2010). High and dietary energy and pro.tein levels broiler chickens.African Journal of Agricultural Research 5(15):2030-2038.

Dallman PR, Manies EC (1973), Protein deficiency: contrasting effects on DNA and RNA metabolism in rat liver,J. Nutr. 103(9) :1311-8

De Camargo J. L. V. Angeleli A. Y. O. Burini R. C. and Campana A. O. (1978). Hepatic lesions in protein –deficient adult rats. Br .J. exp .Path. 59,158.

Dellmann HD, Eurell J(1998) Text book of veterinary histology.(5th Edn) Williamsand Wilkins ,Baltimore ,Maryland, USA.

Deschepper, K., and G. Degroote,(1995). Effect of dietary protein, essential and non-essential amino acids on the performance and car carcass composition of male broiler chickens. Br Poultry Sci., 36:229-245.(abstract).

Despoules, A. and Silbernag.(2003). Color Atlas of Physiology,5th Ed. Completely revised and expanded.

Doherty T.J. (2003). Aging and sarcopenia . J.Appl. Physiol., Volume 95, pp.1717-1727.

Dorland's illustrated medical dictionary (32nd ed. ed.). Philadelphia: Elsevier/Saunders. 2012*. p. 285. ISBN 978-1-4557-0985-4*

EL-Hariday , R.M. (2006). Impact of dietary protein level and additions of some essentional amino acids and conjugated linoleic acid and productive performance, meat quality and plasma constituents of broiler chicks .Alexandria university ,Egypt.

Erica Wickham, M.S., R.D., C.D. N. (2015). Sings of Low Protein Intake. Live strong. Com.

Eurell JAC(2004) Venterinary histology .Tenton Newmedia ,united States Of America.

Farnsworth , E.; Luscombe N.D.; Noakes, M.; Wittert, G.; Argyiou, E. and Clifton , P.M.(2003). Effect of ahigh-protein energy restricted diet on body composition, glycemic control, and lipid concentractions in overweight and obese heperinsulinemic men and women. American-Journal- of Clinical Nutrition 78:1,3139.

Fawcett DW, Jensh RP (1997) Concise histology .London. and New York,126-127.

Feasson L. Stockholm D. and Freyssenet D.(2002) "Molecular adaptations of neuromuscular disease-associated proteins in response to eccentric exercise in human skeletal muscle." Journal of physiology,Vol.543,no.1,part1,pp.297-306.

Gartner LP, Hiatt JL (1997). Color Texbook of Histology. Saunders of company WB, Philadelphia:213-229.

Greenwood pL. Hunt AS. Hermason JW, Bell AW.(2000). Effects of birth weight and postnatal nutrition neonatal sheep:II. Skeletal muscle growth and development . J Anim Sci 78;50-61.

Guttidge D. C. M.W. Mayo, L. V. Madrid, C. Y.Wang, and A.S. and A. S.Baldwin,(2000). "NF-kB-induced loss of myoD messenger RNA: possible role in muscle decary and cachexia" Science , Vol. 289, no.5488,PP. 2363-2365.

Goldspink G, Ward PS, (1979). Changes in rodent muscle fibre types during postnatal growth, undernutrition and exercise. J Physiol;296: 453-469.

Haltia M, Berlin O, Schucht H, Sourander P (1978). Postnatal differentiation and growth of skeletal muscle fiber in normal and undernourished rats.J Neural Sci , 36: 25-39 .

Hansen-smith FM, Van Horn DL, Maksud MG.,(1978). Cellular response of rat quadriceps muscle to chronic dietary restrictions. J Nutr ; 108: 248-255.

Hames,Daivd,Hooper,Nigel.(2005) Biochemistry,3ed edition.Taylor and Farncis Group.New York.

Han & Jin.(2012). Genetic variation in the myostatin gen (MSTN)& its association with lamb growth & carcass traits in new Zealand Romney sheep. Phd. Thesis .Lincoln University Newzealand.

Hanrahan JP. Hooper AC, McCarthy JC:(1973). Effects divergent selction for body weight on fiber number and diameter in two mouse muscles. Anim Pord;16:7-16.

Hegarty PVJ, Kim KO (1981). Effect of starvation on tissues from the young of four species with emphasis on the number and diameter of skeletal muscle fibers. Pediatr Res, 15: 128-132.

Hermann, Janice R.(2002) *"Protein and the Body" (PDF. Oklahoma Cooperative Extension Service, Division of Agricultural Sciences and Natural Resources • Oklahoma State University: T–3163–1 – T–3163–4*

Heymsfield SB ,Adamek M,Gonzalez Mc, Jia G,Thomes Dm(2014) Assessing skeletal muscle mass: historical overview and state of the art.Jcachexia sarcopina musle :5-9-18

Hikida RS(2011) Aging changes in statellite cells and their function curr Aging sci 4-279-297.

Holt RI& Sonksen PH (2008). Growth hormone, IGF-I and insulin and their abuse in sports. British Journal of Pharmacology :154.542-556.

Howarth, R.E.(1972). RNA content and protein synthesis in skeletal muscles of young rats: effects of protein deficiency . Can. J. Physiol. Pharmacol .50, 59-64.

Ihemelandu EC. (1985). Fiber number and sizes of musce soleus muscle in early postnatal protein malnutrition. Acta Anat (Basel). 121:89-93.

Jacman Rw, Kandarian SC.(2004). The molecular basis of skeletal muscle atrophy. Am J Physiol cell Physiol .287:C834-43.

Jagmin M.G.(2000).structure and function of muscloskeletal system , in : copstead L.A. ,Banasik j. L. pathphysiology biological and behavioral perspectives, 2nd Ed, saunder company: 1127-1143

Jones S.W., R.J. Hill, P.A. Krasney, B. O'conner, N. Peirce and P.L. Greenhaff,(2004). Diuse atrophy and exercise rehabilitation in humans profoundly affects the exepressionof genes associated with the regulation of skeletal muscle mass, The FASEB journal, vol.18,no.9, pp.1025-1027.

Gollnick G, Ward PS(1979): Changes in rodent muscle fiber types during postnatal growth, under nutrition and exercise.J Physiol.,296:453-469.

Jelkmann, Wolfgang (2001). *"The role of the liver in the production of thrombopoietin compared with erythropoietin". European Journal of Gastroenterology & Hepatology* ***13*** *(7): 791–801.*

Junqueira LC, Carneiro J, Kelly I, (2007) Basic Histology.(11th Edn) McGraw-Hill Book Comp. Medical Publishing Division, New York, Chicago, USA.

Kaplan A., and Szabo L.L.,(1979). Clinical Chemistry: Interpretation and techniquse. Lea and Febigor. Philadelphia pp.229.

Karaca. F. et al .(2003) Effects of protein deficiency on testosterone levels, semen quality, and testicular histology in developing rat. Scand J Lab Anim Sci 30(1):7-13.

Kent G.C. and Miller L. (1997). Comparative anatomy of the vertebrate,8th Ed. Wmc Brown publishers : 229-252.

Kenny, M. A.,C. E. Roderbuck, L. Arnich, and F.Piedad (1968). Effect of protein deficiency on the spleen and antibody response in rats. J. Nutr.95:173-178.

Kho, J.B.&, Jung .B.M. (1992). Effects of dietary protein levels on protein metabolism in ethanol administered rats. Journal of Korean Society of food Nutrition.21:4, 327-333; 28ref .

Kmieć Z (2001). "Cooperation of liver cells in health and disease". Adv Anat Embryol Cell Biol 161: III–XIII, 1–151. PMID 11729749.

Kuper, DF, Haschek WM, Rousseaux CG, Wallig MA, de Heer E, Van Loveren H, Vos JG. ***(2002)*** *in Handbook of Toxicologic Pathology, Immune System, eds Haschek WM, Rousseaux CG, Wallig MA (Academic Press, San Diego), 2, pp 585–646* .

Larzul C;Lefaucheur L; Ecolan P;Gogue J; Talmant A; Sellier P&Monin G.(1997). Phenotypic &genetic parameters for longissimus muscle Fiber characteristics in relation to growth, carcass &meat quality traits in large white pigs.J. Anim Sci. 75:3126-3137.

Lausanne. Nutrition Working Group of the International Olympic Committee (2003). *"Nutrition for Athletes". IOC Consensus Conference on Nutrition for sport.*

Layman, D K, Swan PB, Hegarty, PV.(1981). The effect of acute dietary restriction on muscle fiber number in weanling rats.Br Nutr ;45: 475-481.

Lemon, Peter (2000). *"Beyond the Zone: Protein Needs of Active Individuals". Journal of the American College of Nutrition* ***19*** *(5): 513–521.*

Losco **P, Mohr U, Dungworth DL, Capen CC.** ***(1992)*** *in Pathobiology of the Aging Rat, Normal Development, Growth, and Aging of the Spleen, eds Mohr U, Dungworth DL, Capen CC (ILSI Press, Washington, D.C), 1, pp 75–94.*

Lopez-Lirola, E.Gonzalez-Reimers, R. Martin Olivera, F. Santolaria-Fernandez, L. Galindo-Martin, P.Abreu-Gonzalez, T.Gonzalez-Hernendez, F.Valladares-Parrilla.(2003).P*rotein deficiency and muscle damage in carbon tetrachloride induced liver cirrhosis. food and Chemical Toxicology. Vol.41(12):1789-1797.*

Luff ,R. A.,& Goldspink G. (1980) . *Total number of fibers in muscles of several strains of mice.*

Macalusof,Myburgh KH,2012,*current evidence that exercise can increase the number of adult stem cells. J muscle Res cell motile 33:187-198.*

Mahood, Abdul Karim S.; Abdul Jabbar Jameel & Sabah S. Hussein (2008).*Age related* changes of human Quadriceps Femoris muscle: anatomical &histological study. College of Medicals-Tikrit University . Tikrit Medical Journal .14(1):12-22.

Matsaoka, C.; Tanaka, N. and Arakawa, Y. (2006) . *Beneficial effects of branched-chain amino acid on altered protein and amino acid metabolism in liver cirrhosis: evaluation in a model of liver cirrhosis induced in rats with carbon tetrachloride. Hepatology Research. 27: 117-123.*

Matsuno **K, Ezaki T, Kotani T.** ***(1989)*** *Splenic outer periarterial lymphoid sheath (PALS): an immunoproliferative microenvironment constituted by antigen-laden marginal metallophils and ED2-positive macrophages in the rat. Cell Tissue Res 257:459–70.*

McCarter **RJM, Masoro EJ, Byung PY.(1982).** Rat muscle structure and metabolism in relation to age and food intake .Am J Physiol.11:89-93.

Mebius RE, Kraal G.*(2005)*. *Structure and function of the spleen. Nat Rev Immunol 5:606–16.*

Mescher AL (2010) *Junqueiras Basic Histology: text and atles.(12thend) McGraw-Hill Book Comp. Medical Publishing Division, New York, Chicago, USA.*

Micheal, D.J.(2010). *Human Biology concepts and Current Issues, 5th Ed. International Student. USA.*

Nariman Karanjia MS,FRCS(Gen)(2015) *Anatomy of the Liver, Liver.co.uk.*

Nascimeto OJ, Madi K, Guedes e Silva JB, Soares Fiho PJ, Hahn MD, Couto B& Freitas M.R.(1990).Straited muscle in protein malnutrition : an experimental Study in Albino rats .Arq. Neuropsiquiatr., 48(4):395-402.

Nelson DL, Cox MM (2008). *Lehninger's Principles of Biochemistry (4th ed.). New York, New York: W. Biology (8th Edition) Hardcover*

Nissen PM, Danielsen VO, Jorgensen PF, OKabjerg N.(2003) *Increased maternal nutrition of sows has no beneficial effects on muscle fiber number of postnatal growth and has no impact on the meat quality of the offspring. J Anim Sci 81:3018-3027.*

Nolte ME, Hamann A, Kraal G, Mebius RE. ***(2002)*** *The strict regulation of lymphocyte migration to splenic white pulp does not involve common homing receptors. Immunology 106:299–307.*

Olivetti G, Cigola E, Maestri R, et al. (July 1996). *"Aging, cardiac hypertrophy and ischemic cardiomyopathy do not affect the proportion of mononucleated and multinucleated myocytes in the human heart". Journal of Molecular and Cellular Cardiology* ***28*** *(7): 1463–77.*

Olomu , J.M. ,S. A. Offiong .(1980). *The effect of different protein and energy levels and time of change from starter to finidher ratio on the performance of broiler chickens in the tropics. Puolt.sci .59:828-835.*

Paddon-Jones, D., Sheffield-Moore, M., Cree, M. G., Hewlings, S. J., Aarsland, A., Wolfe, R. R., & Ferrando, A. A. (2006).*Atrophy and impaired muscle protein synthesis during prolonged inactivity and stress. Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism, 91(12), 4836-4841. DOI: 10.1210/jc.2006-0651.*

paul L. Glic K, Dorothy J.Rowe .,(1981*) Effects of chronic protein deficiency on skeletal development of young rats .Volume 33, pp 223–231.*

Pakurar, Alice S. and John W. Bigbee.(2004). *Digital histology an interactive CD Atlas with review text. Depertment of anatomy and Neurobiology Virginia Commonwealth university Richmond, Virginia. Hoboken, NJ 07030.(201):784-6011.*

Pesti G.M.(2009)*. Impact of dietary amino acid and acrude protion levels in broiler feed on biologcal performances .The Journal of applied poultry Research .18:477-486.*

Pocock, Gillian (2006). *Human Physiology (Third ed.). Oxford University Press. p. 404*

Pollard, Thomas D. and Earnshaw, William. C., 2007 "Cell Biology". Philadelphia: Saunders.

Porth, C.M. and Matfin,G(2009).*pathophysiology,concepts of Altered Health states, 8th Ed.Wolters Kluwer Health and Lippincoot Williams and Wilkins, 1686 P.*

Punkt, K; Unger, A; Welt,K.; Hilbig, H. and Schaffranietz,L.(1996). *Hypoxia-depent changes of enzyme activities in different fiber types of rat soleus and Extensor Digitorum longus muscles. A cytophotometerical study. Acta.Histochem.98:255-269.*

Purslow, P.P.(2002). *The structure &functional Significance of variations in the connective tissue within muscle . comparative biochmistary& physiology part a:molecular &Integrative physiology .4:947-966.*

Rehfeldt C, Aner K, Bunger L.(1991). *Cellular response of the skeletal muscles of lab-mice in a differentiated diet. Arch Anim Breed; 34:429-439.*

Rezaei M. Nassiri Moghaddam H. Pour Reza J. and Kermanshahi H. (2004). *The Effect of dietary protein and lysine levels on broiler performance , carcass Characteristics and N Excretion .Int. poult.Sci. 3(2): 148-152.*

Rossi M. A. & Zucolota (1982). *Ultrastructure changes in Nutritional cardiomyopathy of protein-calorie malnutrition rats.Br. J. exp. Path. 63,242.*

Saito H, Yokoi Y, Watanabe S, Tajima J, Kuroda H, Namihisa T., *(1988)* *Reticular meshwork of the spleen in rats studied by electron microscopy. Am J Anat 181:235–52.*

Saladin, Kenneth S. (2010). *Anatomy and Physiology (3rd ed.). New York: Watnick. pp. 405–406.*

Saladin, K.S. and porth, C. M. (1998). Anatomy Physiology, McGraw Hill,Boston.

Satodate R, Tanaka H, Sasou S, Sakuma T, Kaizuka H.(*1986)* *Scanning electron microscopical studies of the arterial terminals in the red pulp of the rat spleen. Anat Rec 215:214–6.*

Schadereit R, Klein M, Rehfeldt C, Kreienbring F , Krawielitzki K (1995) . Influence of nutrient restriction realimentatation on protein and energy metabolism organ weights, and muscle structure in growing rats. JAnim physiol a Anim Nutr; 74:253-268.

Singh, K.S. and B. Panda,(1990). Pulatary Nutrition. Ist Ed., Kalyani Publishers, New Delhi. India.

Schmitt, H.P.(1976). Measurement of voluntary muscle fiber cross section . a comparative study of different possible methods. Microscopic Acat. 77.427-440.

Schrfer, W.C. (1980). Statistics for biological science. 22d Edition.addison, Wesley, Pub.Co., London,Aamasterdam.PP.121.

Samuelson DA, (2007) Textbook of Veterinary Histology. Gaineville,Florida.

Scott, J.B. (1996) . Amino acids requirements of laying hens and broilers .CVB documentatie rapport No.18,central bureau for livestock feeding, Lelystad , The Netherlands .

Shneider, Benjamin L.; Sherman, Philip M. (2008). *Pediatric Gastrointestinal Disease. Connecticut: PMPH-USA. p. 751*

Sklan, D., and Noy,Y.(2003).crude protein and essential amino acid requirements in shicks during the first weeks post-hatsh, Briti. Poult. Sci.44:266-274.

Sklan, D., and Plavnic , (2002) . Interaction between dietary crude protein and essential amino acid intake on performance in broilers. Br Poultry Sci., 43:442449.

Sugiura,M.&Kanda,K.(2003). Progress of age-related changes of properties of motor units in Gastrocnemius Muscles of rats. J. Neurophysiol.92:1357-1365.

Tanaka N, Hayakawa T, Zyo K, Hori S (1992). The morphological and biochemical changes in the skeletal muscle fibers by dietary protein restriction. Nutr sci Vitaminol ,38:523-528.

Tawa,N.E., Jr., Kettelhut, I.C., Goldberg, A.L.(1992). Dietary protein deficiency reduces lysosomal and nonlysosomal ATP-dependent proteolysis in muscle. Am. J. Physiol. Endocrinol.Metab. 263(2):E326-E334.

Tesseraud,S., E.Bihan Daval and M.G. Duclos,(2003). Response of proilers selected on carsass quality to dietary protein supply: Life Performance ,muscles development and circulating insulin, like growth factors. Poultry Sci.,82:10111016.

Thomas D.R. (2007). Loss of skeletal muscle mass in aging: examining the relationship of starvation, sarcopenia and caahexia . Clin.Nutr., Volume 26, PP.389-399.

Tomanek, R. (1987). A histochemical study of postnatal difference of Skeletal muscle with reference functional overload.Devl.Biol.42:305-314.

Valli VE, Haschek WM, Rousseaux CG, Wallig MA, McGrath JP, Chu I ***(2002)*** *in Handbook of Toxicologic Pathology, Hematopoietic System, eds Haschek WM, Rousseaux CG, Wallig MA (Academic Press, San Diego), 2, pp 647–679.*

Velotto. S.; varricchio, E.; prisco, DI M. R.; stasi, T.; crasto, A. (2007). Skeletal myocyte types & Vascularity in the black Sicilian pig. Acta. Vet .Bom. Vol. 76.p:163-170.

Vender,A. J. (1991). Renal Physiology, (4th Ed) McGraw-Hill Book Comp. New YorK.

Vieira, S.L., Lemme, A. Goldedberg, D.B.,Brugalli, I.(2004). Responses of growing broiler to diet with increased sulfur amino acid to lysine ratios at tow dietary protein levels . poult. Sci.83:1307-1313.

Vinay Kumar Kapoor, MBBS, MS, FRCS, FAMS(2015), Professor of Surgical Gastroenterology, Sanjay Gandhi Post Graduate Institute of Medical Sciences, India^ *Liver Anatomy* at medicine.

Ward, R.J.(1970). The vitamins requierments of labrotary animals.In: Nutritional and Disease in Experimenetal Animals.Tavernor,W.D.(ed) Bailliere.

Wenger,J.; Albrecht, E. ; Fiedler, I.; Teuscher,F.; Papstein, H. J. &Ender, K. (2000) . Growth- & breed related changes of muscle fiber characteristics in Cattle. Journal of Animal Science .78:1485-1469.

;Mathieu-castello.**Williams ,T.M.; Dobson, G.P, O. ;Marsbach, D.; Worley,M.B.&phillips, J.A. (1997)** Skiletal muscle histology &biochemistary of an elite sprinter , African cheetach .J.com .physiol.167:527-535.

Woods, J. and Ellis, M.(1994). Laboratory histopathology: acomplete references. Churchill living Stone.pp321-322.

Wolfe RR(2006),the undeapreciated vole of muscle in health and disease .Am J clin Nutr 84:475-482.

Young VR (2001). Protein and amino acids. In: Present Knowledge in Nutrition. 8th Edition. Bowman BA and Russel RM(eds). International Life sciences Institute, Washington DC. Chapter 5,pp.43-58.

Zammit, PS; Partridge, TA; Yablonka-Reuveni, Z (November 2006). "The skeletal muscle satellite cell: the stem cell that came in from the cold.". The journal of histochemistry and cytochemistry : official journal of the Histochemistry Society **54** (11): 1177–91.

.

الملحقات

Appendices

الملحق (1)

مكونات العليقة المعطاة لذكور الجرذان اثناء مدة الدراسة مجموعة السيطرة

التسلسل	المادة العليقة	النسبة %	لكل(1)كغم
1	جريش الشعير	%20	200غم
2	جريش الحنطة	%17	170غم
3	دقيق الحنطة	%17	170غم
4	جريش الذره	%25	250غم
5	بروتين خام (حليب مجفف كامل الدسم)	%20	200غم
6	ملح(كلوريد الصوديوم)	%1	10غم

الملحق (2)

مكونات العليقة المعطاة لذكور الجرذان اثناء مدة الدراسة مجموعة بروتين 10%

التسلسل	المادة العلقيه	النسبة %	لكل(1)كغم
1	جريش الشعير	%24	240غم
2	جريش الحنطة	%20	200غم
3	دقيق الحنطة	%20	200غم
4	جريش الذرة	%25	250غم
5	بروتين خام (حليب مجفف كامل الدسم)	%10	100غم
6	ملح(كلوريد الصوديوم)	%1	10غم

الملحق (3)

مكونات العليقة المعطاة لذكور الجرذان اثناء مدة الدراسة مجموعة بروتين 5%

التسلسل	المادة العلقيه	النسبة %	لكل(1)كغم
1	جريش الشعير	%24	240غم
2	جريش الحنطة	%20	200غم
3	دقيق الحنطة	%20	200غم
4	جريش الذرة	%30	300غم
5	بروتين خام (حليب مجفف كامل الدسم)	%5	50غم
6	ملح(كلوريد الصوديوم)	%1	10غم

Summary:

Protein is one of the nutrients that possess a basic and important role in the metabolism of the body, because protein is the bulk of the tissue When shortages in protein, it leads to a decrease in body weight and the weight of muscle and Weights vital organs in the body and also spoke textile changes in the muscles and organs vital in the body of the organism.

This study included a knowledge of the changes that occur on body weight and weights back muscles to male rats which (Soleus, Gastrocnemius, Rectus Femoris As well as measuring the diameters of muscle fiber to these muscles and also calculate the percentage of muscle weights listed above and see the changes that occur on the weights a vital organs (Kidney, Spleen, Heart, Liver)

as well as histological changes of the muscles and vital organs mentioned above as a result of lack of raw protein in bush food, and used in this study, 36 male rats eggs in two age groups for the first 1-2 months of age category and second category of age 11-12 months, each age group divided into three groups, the first group (control), which was given diet containing 20% crude protein with other feed ingredients, the second group (Group 10% protein) that has been giving it a 10% crude protein with other feed ingredients, the third group (Group 5% protein) that has been give diet containing 5% crude protein with components bush and other study lasted six weeks (42) days for each age group, where conducted from 27 (October) 2015 to 21 (January) 2016.

The study results showed a decrease significantly ($P < 0.05$) in the weights of the bodies of animals rate as well as get a significant decrease ($P < 0.05$) in the weights of skeletal muscle the rear of the Parties to male rats and also get a significant decrease ($P < 0.05$) in diameters of muscle fibers for each of the following muscle (Soleus, Gastrocnemius, Rectus Femoris) And also get a significant decrease($P < 0.05$) in certain percentages of muscle weights.

also get a significant decrease($P < 0.05$) in vital organs (liver, heart, spleen, kidney) in the second two groups (10% protein group) and the third group (Group 5% protein) compared with the first group (control

group) in both age groups. It showed results of the examination histocompatibility of the muscles in the third group (Group 5% protein) atrophy of the muscle fiber with expanded trabeculae

between the muscle fiber and necrosis in some muscle fibers that appear pale and the proliferation of cells inflammatory volatile as well as bleeding with accidental planning loss, and in the second group (Group 10% protein) observe normal muscle fibers in terms of shape and size as well as the occurrence of atrophy in some muscle fiber where Barriers

expanding show a little further and a slight necrosis of the muscle fiber with the disappearance of some of the nuclei in the muscle fiber in both age groups. Histocompatibility testing for the liver results showed in the third group (Group 5% protein) and a large thrombus clear within the central vein with gaping liver cells with the loss of the radial geometry around the central vein, as well as note congestion and clear the central vein with a simple infiltration of cells inflammatory, bile ducts appear normal , liver cells contain bubbles in the cytoplasm and this is what is called Hydropic degeneration. While in the second group (10% protein) note congestion in the central vein with the disappearance of the radial arrangement of the cells of the liver, bile ducts and natural small show with degeneration of liver cells, a simple expansion of Sinusoids liver, some liver cells contain nuclei. In both age groups.

It showed histocompatibility examination of the kidneys in the third group (Group 5% protein) atrophy in some glomeruli with the other having a normal and expanding with the expansion of the renal tubules twisted as well as bleeding and clear inside the kidney tissue with atrophy of the renal glomerulus and the occurrence of degeneration and alienation of the epithelial lining cells of the tubules renal. While in the second group (10% protein group) show an expanding glomeruli and round and natural, simple expansion of the renal tubules twisted and with a slight bleeding in the kidney tissue degeneration simple and alienation of the epithelial cells lining the renal tubules twisted. In both age groups

It showed histocompatibility examination of the spleen in the third group (Group 5% protein) depletion clear white mantel with the proliferation of red pulp, congestion and clear within the lymphoid tissue of the spleen as well as the disappearance of trabeculae

within the lymphoid tissue of the spleen. While in the second group (Group 10% protein) and the presence of White Leaf large and dilated and surrounded by red Pulp proliferative with a simple note bleeding within the fabric of the spleen in both age groups.

It showed histocompatibility examination of the heart in the third group (Group 5% protein) that the muscle fiber attack irregular arrangement with a clear degeneration in muscle fiber attack, the presence of hemorrhage and congestion between the muscle fiber heart attack as well as the muscle fiber attack crashed and is regularly seen in the figure. While in the second group (Group 10% protein) Simple bleeding between the muscle fiber and heart attack that appear natural and contain a central nucleus of the site, as well as the presence of transverse layout with a simple atrophy of the muscle fiber attack. In both age groups.

.

The Republic of Iraq
Ministry of Higher Education
And Scientific Research
Al-Qadisiya University
Sciences college
Biology Department

A study of physiological and Histological changes of protein Deficiency in Hind Limbs Muscles and some Vital organs in male albino Rats.

A Thesis Submitted

Abbas Nasser Hussein Al-Musawi

B.Sc., Biology / College of Science / AL-Qadisiya University,2014

To

The Council of the Science College- Al-Qadisiya University

In Partial Fulfillment of the Requierement for the Degree of

Master in Biology/ Animal Histology

Supervised by

Prof.Dr. Hashem Mhamed Abdul Kreem AL-alak

2016 A.D 1438 A.H.