تأثير فيتامين (C) في مستويات الكولسترول والبروتينات الدهنية في دم الجرذان وبعض أعضائها الداخلية

عبدالكريم عبد الرزاق كريم

قسم علوم الأغذية والتقانات الإحيائية ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

(تاريخ الاستلام: ٢١ / ٤ /٢٠٠٩ ، تاريخ القبول: ١٠ / ٦ / ٢٠٠٩)

الملخص

أجريت هذه الدراسة باستخدام ذكور جرذان من نوع (albino) وبوزن (135±5) غم ، قسمت الحيوانات إلى خمسة مجاميع حيث غذيت المجموعة الأولى على عليقه السيطرة ، أضيف إلى المجاميع الأخرى أربع مستويات من فيتامين (C) وهي (100 ,250, 500 ,1000) ملغم / كغم عليقة للمجاميع الثانية والثالثة والرابعة والخامسة على التوالي ، استمرت التغذية بالمستويات المختلفة لمدة أربعة أسابيع ثم تم قتل الحيوانات .

اظهرت النتائج عدم وجود فرق معنوي في الاوزان النهائية لحيوانات التجربة بين مجموعة السيطرة ومجموعة المستوى (100 ,250) ملغم / كغم عليقة في حين كان الارتفاع معنوياً على مستوى (P≤0.01) للمجاميع (500 ,1000) ملغم / كغم عليقة ،وبينت النتائج وجود فروق معنوية على مستوى (P≤0.01) في مقدار الزيادة الوزنية بين مجموعة السيطرة ومجاميع الإضافة المختلفة ،واظهرت النتائج أيضا عدم وجود فرق معنوي في كمية العليقة المستهلكة وكفاءة التحويل الغذائي بين مجموعة السيطرة ومجموعة المستوى 100 ملغم / كغم عليقة في حين كانت الزيادة معنوية على مستوى (P≤0.01) للمستويات (250 ,500 ,1000) ملغم / كغم عليقة .

بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية في مستوى الكولسترول بين مجموعة السيطرة ومجموعة المستوى 100 ملغم / كغم عليقة في حين كان الانخفاض معنوياً على مستوى (P≤0.01) بين مجموعة السيطرة ومجاميع المستويات (250 ,500 ,1000) ملغم / كغم عليقة ، اظهرت النتائج وجود انخفاض معنوي على مستوى (P≤0.01) في مستوى البروتينات الدهنية واطئة الكثافة+ البروتينات الدهنية واطئةً الكثافة جداً (LDL Ch+vLDL Ch) بين مجموعة السيطرة ومجاميع الإضافة المختلفة ، بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية في مستوى البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL Ch) بين مجموعة السيطرة ومجاميع الإضافة المختلفة.

اظهرت النتائج وجود فروق معنوية على مستوى (P≤0.01) بين اوزان كبد ودهن كبد الحيوانات بين مجموعة السيطرة ومجاميع المستويات المختلفة ، واظهرت النتائج ايضا وجود انخفاض معنوي على مستوى (P≤0.01) في مستوى كولسترول الكبد بين مجموعة السيطرة ومجاميع المستويات المختلفة في حين لم تكن الفروق معنوية لأوزان الكبد / وزن الجسم.

بينت النتائج وجود ارتفاع معنوي على مستوى (P≤0.01) في وزن قلب الحيوانات بين مجموعة السيطرة ومجاميع المستويات المختلفة، كان الارتفاع غير معنوي في وزن دهن قلب الحيوانات بين مجموعة السيطرة ومجموعة المستوى 250 ملغم / كغم عليقة في حين كانت الفروق معنوية على مستوى (P≤0.01) مع مجاميع المستويات (100 ,500 ,1000) ملغم / كغم عليقة واظهرت النتائج وجود انخفاض معنوي على مستوى (P≤0.01) في مستوى كولسترول القلب بين مجموعة السيطرة ومجاميع المستويات المختلفة ،في حين كانت الفروق غير معنوية في وزن قلب /وزن الجسم للمجاميع المختلفة.

المقدمة

يعد فيتامين Ascorbic acid (C) من المغذيات الصغيرة الأساسية (essential micronutrient) اللازمة للوظائف الايضية الطبيعية لجسم الانسان وبقية الحيوانات التي فقدت قدرتها على تخليق فيتامين (C) وذلك لافتقارها لانزيم (L-gulonolactone oxidase) وهو احد الإنزيمات اللازمة للتخليق الحيوي لفيتامين (C) من خلال مسار (glucuronic acid) لذلك يجب الحصول على الفيتامين من خلال الغذاء ،والفيتامين موجود بكميات وافرة في الخضراوات و الفواكه الطازجة وخاصة الحمضيات،ان النقص في فيتامين (C) في الغذاء يسبب مرض الاسقربوط (Scurvy) وهو من الامراض الخطيرة التي يمكن منعها بوساطة اضافة 10 ملغم فيتامين C / يوم وهذه الكمية يمكن الحصول عليها بسهولة من خلال استهلاك الحمضيات والخضروات الطازجة،ويعد فيتامين (C) من مضادات الاكسدة (Anti oxidants) المهمة الذائبة في الماء داخل المحاليل البايولوجية ، ويمكن تعريف مضادات الاكسدة بانها اي مادة عند وجودها حتى بكميات قليلة مقارنة مع المادة الاساس المؤكسدة مثل (البروتينات والدهون والكاربوهيدرات والاحماض النووية) سوف تؤخر او تمنع عملية الاكسدة معنوياً لهذه المادة الاساس [1].واشارت الدراسات أن نقص فيتامين C يؤدي الى رفع مستوى الكولسترول في الدم وكذلك تراكم الكولسترول في الكبد بسبب كبح تخليق احماض الصفراء في خنازير غينيا [2].

ان استهلاك الفواكه والخضروات الغنية بالفيتامينات المضادة للاكسدة يكون مرتبطاً بتقليل نسبة الموت بامراض القلب التاجي (Coronary Heart Disease) ، ان الفيتامينات المضادة للاكسدة ربما تمنع البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة Low Density Lipoprotein) (LDL-ch Cholesterol) من التحور التأكسدي وبذلك تمنع الاصابة بأمراض القلب التاجي [3]،التركيز المنخفض من فيتامين C يكون مرتبطاً بزيادة الاصابة بمرض تصلب الشرايين وزيادة خطورة الاحتشاء العضلي القلبي الحاد [4]،ان فيتامين C ربما يحمي الدهون والبروتينات الدهنية في اغشية الخلية ضد الضرر التأكسدي الذي يتسبب بوساطة الجذور الحرة السامة في مراحله الابتدائية،،أن فيتامين C ربما يمنع جزئياً انواع مؤكدة من التضرر الخلوي الكبدي Hepatic Cellular Damage [5].

ان ارتفاع مستوى كولسترول الدم يعد عامل خطورة معنوي للاصابة بامراض القلب [6]، ان العلاقة بين اضافة فيتامين (C) او مستوى فيتامين

(C) في البلازما ومستوى الكولسترول الكلي في البلازما تم بحثها في العديد من الدراسات ،اشارت دراسة الى ان استهلاك 0.5 او 1 غم فيتامين C ادت الى خفض مستوى الكولسترول الكلي [7]، دراسات اخرى اشارت الى وجود دور لفيتامين (C) في خفض مستوى الكولسترول الكلي[10,9,8] ، ان الالية المحتملة لتأثير فيتامين (C) في مستوى الكولسترول الكلي غير مؤكدة بصورة تامة،ان احد المسارات المهمة في دورة فيتامين (C) كعامل مساعد لانزيم (7-α- cholesterol monooxygenase) وهو احد الانزيمات اللازمة لعملية تكوين احماض الصفراء من الكولسترول او ربما يعدل فيتامين (C) نشاط (hydroxymethylglutaryl-CoAreductase) وهو الانزيم المحدد للتخليق الحيوي للكولسترول[1]،

كذلك اشارت العديد من الدراسات الى وجود علاقة معنوية بين رفع تركيز فيتامين (C) وزيادة تركيز البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL-ch) وانخفاض تركيز البروتينات الدهنية منخفظة الكثافة (LDL-ch)، وجد ان 30 مايكرومول /لتر زيادة في فيتامين (C) في البلازما سوف يرفع البروتينات الدهنية عالية الكثافة الى 4 – 10 % ويعمل على خفض البروتينات الدهنية منخفظة الكثافة بنسبة 4 % [1].

المواد وطرائق البحث

تركيب عليقة التغذية

استعملت العليقة التغذوية حسب ما جاء به [11]، حيث مزجت المكونات جيداً واعطيت العليقة الى مجموعة السيطرة (المجموعة الاولى) ثم حضرت علائق التجارب الاخرى باضافة مستويات مختلفة من فيتامين (C)، حفظت علائق التجارب في درجة حرارة منخفضة (التجميد) لغرض تغذية حيوانات طوال فترة التجربة والتي بلغت اربعة اسابيع ، استعمل النشأ والسكر وزيت زهرة الشمس المجهز من الاسواق المحلية، اما خليط الفيتامينات فقد جهز من قبل شركة كولفنيت الاردنية، حضرت المعادن مختبرياً وحسب ما جاء في المواصفة الامريكية للتغذية [12]، خلطت المواد جيداً لغرض استعمالها لتغذية حيوانات التجارب.

الحيوانات المختبرية

استخدم (25) جرذاً، ذكور نوع albino ، كان معدل اوزان الحيوانات الابتدائية (5±135) وضعت الحيوانات في كلية الزراعة/ قسم علوم الاغذية والتقانات الاحيائية في ظروف مسيطر عليها من حيث التهوية ودرجات الحرارة ، وزعت حيوانات التجارب الى خمسة مجاميع كل مجموعة تحتوي على خمسة حيوانات وكما يلي :–

المجموعة الاولى :– اعطيت هذه المجموعة عليقة لم يضف اليها اي مستوى من فيتامين (C) خلال مدة التجربة البالغة اربعة اسابيع اطلق عليها مجموعة السيطرة.

المجموعة الثانية :– اعطيت هذه المجموعة عليقة اضيف اليها فيتامين (C) بنسبة 100 ملغم/ كغم عليقة خلال مدة التجربة البالغة اربعة اسابيع .المجموعة الثالثة :– اعطيت هذه المجموعة عليقة اضيف اليها فيتامين (C) بنسبة 250 ملغم/ كغم عليقة خلال مدة التجربة البالغة اربعة اسابيع المجموعة الرابعة :– اعطيت هذه المجموعة عليقة اضيف اليها فيتامين (C) بنسبة 500 ملغم/ كغم عليقة خلال مدة التجربة البالغة اربعة اسابيع

المجموعة الخامسة :– اعطيت هذه المجموعة عليقة اضيف اليها فيتامين (C) بنسبة 1000 ملغم/ كغم عليقة خلال مدة التجربة البالغة اربعة اسابيع .

الفحوص الكيميائية

تم فحص الكولسترول الكلي في المصل بعد سحب الدم من قلب الجرذان،ووضع الدم في انابيب اختبار معقمة بدرجة حرارة الغرفة، ثم فصل المصل بجهاز النبذ المركزي على سرعة 2500 دورة / دقيقة لمدة 20 دقيقة،جمعت النماذج في انابيب تحتوي على EDTA وحفظت في التجميد لحين الفحص،قدر الكولسترول الكلي في المصل بالطريقة الانزيمية وباستعمال العدة التجارية المنتجة من قبل شركة Linear الاسبانية على طول موجي قدره 500 نانو متر باستعمال جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer، تم فحص البروتينات الدهنية عالية الكثافة (HDL-ch) في المصل بأستعمال العدة التجارية الخاصة بتقدير الـ(HDL-ch) في المصل المنتجة من قبل شركة Linear الاسبانية على طول موجي قدره 505 نانو ميتر باستعمال جهاز المطياف لضوئي ، تم تقدير البروتينات الدهنية واطئة الكثافة + البروتينات الدهنية واطئة الكثافة جداً(VLDL-ch + LDL-ch) في المصل حسب المعادلة :–

(VLDL-ch + LDL-ch) = الكولسترول الكلي – HDL-ch

وكما جاء في [11]،

تم قتل الحيوانات بعد انتهاء التجربة، وجمعت الأعضاء الداخلية(الكبد والقلب) بكل حيوان،ووزنت ووضعت في أكياس نايلون وحفظت بالتجميد لحين الاستخلاص،تم استخلاص الدهن في الأعضاء وكما جاء في [13]، جمع الدهن الخاص بكل حيوان مع 10 مل من الايثانول في قناني زجاجية صغيرة Vials ، وقدر الكولسترول لكل نموذج وفق طريقة [14].

التحليلات الاحصائية

استعمل التصميم العشوائي الكامل للتجربة باعداد مختلفة (C.R.D) في تحليل البيانات وفقاً للنموذج الرياضي الاتي:–

$$Yij=M+Ti+Eij$$

اذ ان:

M = المتوسط العام، Ti = تأثير المعاملات، Eij = الخطأ العشوائي، Yij = قيمة المشاهدة j العائدة للمعاملة i .

وتمت مقارنة معنوية للفرق بين المتوسطات باستعمال قيم المشاهدة حسب اختبار [15] واستعمل البرنامج الجاهز SAS (1989) في تحليل البيانات وفقاً للنموذج الرياضي انفاً.

النتائج والمناقشة

تأثير اضافة مستويات مختلفة من فيتامين (C) في اوزان الحيوانات وكمية الغذاء المستهلك وكفاءة التحويل الغذائي.

تم دراسة اضافة مستويات مختلفة من فيتامين C الى غذاء الحيوانات المغذاة على عليقة رافعة لمستوى الكولسترول وذلك لاحتوائها على الكازائين كمصدر للبروتين الذي يعد من المواد التي تؤدي الى رفع مستوى الكولسترول في دم الحيوانات ، وتمت مقارنتها مع عليقة السيطرة حيث اظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية) في اوزان الحيوانات الابتدائية حيث كانت اوزانها (131.0,130.8,130.7,139.6,138.3) غم لمجاميع السيطرة ومجموعة المستوى 100 ملغم فيتامين C / كغم عليقة ومجموعة

المستوى 250 ملغم فيتامين C / كغم عليقة ومجموعة المستوى 500 ملغم فيتامين C /كغم عليقة ومجموعة المستوى 1000 ملغم فيتامين C / كغم عليقة على التوالي، واظهرت النتائج ايضاً عدم وجود فروق معنوية في الاوزان النهائية لحيوانات التجربة بين مجموعة السيطرة ومجاميع المستويات المنخفضة من فيتامين C (100ملغم،250ملغم)في حين لوحظ وجود ارتفاع معنوي على مستوى ($P\leq0.01$) بين مجموعة السيطرة ومجموعة مستويات فيتامين C العالية (500ملغم،1000ملغم) واظهرت النتائج ايضاً عدم وجود فروق معنوية في مقدار الزيادة الوزنية بين مجموعة السيطرة ومجموعة المستوى(100 ملغم) وكانت الفروق معنوية على مستوى ($P\leq0.01$) بين مجموعة السيطرة ومجموعة (250ملغم) ولم تظهر النتائج وجود فروق معنوية بين مجموعتي المستوى (500ملغم،1000ملغم) ولوحظ وجود ارتفاع معنوي على مستوى ($P\leq0.01$) بين المجموعتين المذكورتين وبقية المجاميع الاخرى ،حيث كانت اعلى زيادة وزنية لمجموعة المستوى (1000 ملغم) وكانت 92.1 غم في حين كانت اقل زيادة وزنية لمجموعة المستوى 100 ملغم وكانت 63.5 غم ، واظهرت النتائج وجود فروق معنوية على مستوى ($P\leq0.01$) بين مجموعة السيطرة ومجاميع المستويات (250ملغم،500ملغم،1000ملغم) لم تظهر النتائج وجود فروق معنوية في كمية العليقة المستهلكة وكفاءة التحويل الغذائي بين مجموعة السيطرة ومجموعة المستوى 100 ملغم وكذلك لم تظهر النتائج وجود فروق معنوية بين مجاميع المستويات (250ملغم،500ملغم،1000ملغم) في حين كانت الزيادة معنوية بين المجاميع المذكورة ومجموعة السيطرة .

تشير النتائج التي تم الحصول عليها الى ان المستويات العالية من فيتامين C ادت الى زيادة كمية العليقة المستهلكة حيث من المحتمل ان يكون لفيتامين C دوراً في عملية الايض الغذائي وبالتالي ادى الى زيادة كفاءة التحويل الغذائي مما ادى الى زيادة اوزان الحيوانات مقارنة مع عليقة السيطرة والمستوى المنخفض من فيتامين C التي كانت الزيادة فيها غير معنوية كما موضح في الجدول رقم (1).

اتفقت هذه النتائج مع ما جاء به [16] الذي اشار الى عدم جود فروق معنوية في مستوى وزن الحيوانات للمستويات المنخفضة من فيتامين C في حين اختلفت مع ما جاء به الباحث نفسه الذي اشار الى عدم وجود فروق معنوية عند اضافة مستويات عالية من فيتامين C ، واتفقت النتائج مع [10] الذي اشار الى ان فيتامين C ادى الى حصول زيادة في وزن الجسم.

جدول رقم (1) تأثير فيتامين C في وزن الحيوانات ومقدار الزيادة الوزنية وكمية العليقة المستهلكة وكفاءة التحويل الغذائي

المجاميع	الوزن الابتدائي	الوزن النهائي	الزيادة الوزنية	العليقة المستهلكة	كفاءة التحويل الغذائي
المجموعة الأولى (السيطرة)	138.3	208.4 a	70.1 a	342.6 a	79.6 a
المجموعة الثانية (100 ملغم فيتامين C /كغم عليقة)	139.6	203.1 a	63.5 b	339.7 a	80.7 a
المجموعة الثالثة (250 ملغم فيتامين C /كغم عليقة)	136.9	207.5 a	80.8 b	348.7 b	83.4 b
المجموعة الرابعة (500 ملغم فيتامين C /كغم عليقة)	130.8	220.6 b	89.8 c	350.7 b	83.5 b
المجموعة الخامسة (1000 ملغم فيتامين C /كغم عليقة)	131.0	223.1 b	92.1 c	352.5 b	82.6 b

الحروف ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروق معنوية على مستوى ($P\leq0.01$)

تأثير فيتامين C في مستوى الكولسترول والبروتينات الدهنية في دم الجرذان.

بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية في مستوى الكولسترول عند بداية التجربة لمجاميع الحيوانات المغذاة على مستويات مختلفة من فيتامين C حيث تراوحت النسب بين (64.33 ، 59.14) ملغم /100 مل لمجموعتي (250 ، 500) على التوالي ، واظهرت النتائج ايضاً عدم وجود فروق معنوية في مستوى البروتينات الدهنية عالية الكثافة حيث تراوحت النسب بين (28.71 ، 26.22) ملغم /100 مل لمجموعتي الكونترول ومجموعة 1000 ملغم / كغم عليقة على التوالي ، واظهرت النتائج ايضاً عدم وجود فروق معنوية في مستوى البروتينات الدهنية واطئة الكثافة + البروتينات الدهنية واطئة الكثافة جداً حيث كانت النسب تتراوح بين (36.22 ، 32.40)ملغم /100 مل لمجموعتى (250 ، 500) على التوالي كما موضح في جدول رقم (2).

اظهرت النتائج وجود انخفاض معنوي في مستوى الكولسترول بعد نهاية التجربة على مستوى ($P\leq0.01$) بين مجموعة السيطرة ومجاميع المستويات (250 ,500 ,1000) ملغم /كغم عليقة في حين كان الانخفاض غير معنوي بين مجموعة السيطرة ومجموعة المستوى 100 ملغم/ كغم عليقة حيث كانت النسب(108.72, 103.44, 92.51, 90.33, 91.42) ملغم /100 مل لمجاميع السيطرة ،(100 ،250 ،500 ،1000) ملغم / كغم عليقة على التوالي ، ولم تظهر النتائج وجود فروق معنوية في مستوى

البروتينـات الدهنيـة عاليـة الكثافـة حيـث تراوحـت النسـب بـين (46.11 . 42.52) ملغم /100 مل لمجموعتي (500 ،100) ملغم / كغم عليقة على التـوالي، أظهـرت النتـائج وجـود انخفـاض معنـوي فـي مسـتوى(البروتينـات الدهنية واطئة الكثافة + البروتينات الدهنية واطئة الكثافة جداً) VLDL- (LDL-ch + ch) علـى مسـتوى (P≤0.01) بـين مجموعـة السـيطرة ومجاميع المستويات(250 ,500 ,1000) ملغم /كغم عليقة،في حين كـان الانخفـاض غيـر معنـوي بـين مجموعـة السـيطرة ومجموعـة المسـتوى 100 ملغم/ كغم عليقة ، حيث كانت النسب (60.92, 47.29, 44.22, 47.35 ,65.56) ملغم /100 مل لمجاميع السيطرة ،(100 ،250 ،500 ،1000) ملغم / كغم عليقة على التوالي كما موضح في جدول رقم (2).

أوضـحت النتـائج دور فيتـامين C الخـافض للكولسـترول حيـث بينـت ان المستويات العالية من فيتامين C (250 ,500 ,1000) ملغم /كغم عليقة ادى الـى خفض مستوى الكولسترول والبروتينـات الدهنيـة واطئـة الكثافـة + البروتينـات الدهنيـة واطئـة الكثافـة جـداً ، فـي حـين لـم يظهـر اي تـأثير للمستويات المختلفة من فيتامين C في البروتينات الدهنية عالية الكثافة، إن الإلية المحتملة لخفض الكولسترول قد تكون عن طريق منع عملية اكسدة البروتينـات الدهنيـة واطئـة الكثافـة وتحطـم الكولسـترول ،ا وان تكـون عـن طريق زيادة تحفيز عملية تحويل الكولسترول الى احماض الصفراء وبالتالي تؤدي الى خفض مستوى الكولسترول[10].

ان عمليـة اكسـدة الكولسـترول الـى احمـاض الصـفراء تعتمـد علـى حالـة حـامض الاسـكوربيك حيـث لايتجـاوز دوره عمليـة التحفيـز عنـدما تكـون الحيوانات تمتلك كمية كافية من حامض الاسكوربيك ، عندما تحدث عملية الـ(hydroxylation) المزدوجـة لـذرتي الكـاربون C7 ، C26 يتحـول الكولسترول الى قاعدة الحامض Chenodeoxycholic acid ، فيتامين C يكـون ضـروري فـي عمليـة الـ(hydroxylation) فـي نـواة ذرة الكـاربون C7 مـــن الكولســـترول وهـــذا التفاعـــل يحفـــز بوســـاطة - Cholesterol 7-αhydroxylase ويحتـاج الـى وجـود الاوكسـجين و NADPH و Cytochrom-P-450 وفيتامين C ويثبط هذا التفاعل عند وجود نقص فـي فيتامين C حيث يؤدي الـى رفـع مستوى الكولسترول فـي الكبد والبلازما [17].

اتفقت هذه النتائج مع ما جاء به [8] الذي اشار الى ان اضافة فيتامين C لمدة ثلاثين يوم ادت الى حصول انخفاض معنوي في مستوى الكولسترول والبروتينـات الدهنيـة واطئـة الكثافـة والبروتينـات الدهنيـة واطئـة الكثافـة جـداً مقارنـة مـع مجموعـة السيطرة فـي حين لـم يكن لهـذه المستويات اي تـأثير معنـوي فـي البروتينـات الدهنيـة عاليـة الكثافـة، واتفقت ايضـاً مـع [18,10] اللـذين اشـاروا الـى دور فيتـامين C فـي خفـض مسـتوى الكولسـترول والبروتينـات الدهنيـة واطئـة الكثافـة ،واتفقت ايضـاً مـع[17,7] اللذين اشـاروا الـى دور فيتـامين C فـي خفـض مسـتوى الكولسـترول ، فـي حـين لـم تتفـق النتـائج مـع [19] الـذي اشـار الـى وجـود ارتبـاط موجـب بـين الكولسـترول ومستويات حامض الاسكوربيك المختلفة.

جدول رقم (2) تأثير فيتامين (C) في مستوى الكولسترول والبروتينات الدهنية في الدم.

المجاميع	بداية التجربة			نهاية التجربة		
	الكولسترول	HDL	LDL+VLDL	الكولسترول	HDL	LDL+VLDL
المجموعة الأولى (السيطرة)	63.21	28.71	34.50	108.72 a	43.16	65.56 a
المجموعـة الثانيـة (100 ملغـم فيتامين C /كغم عليقة)	61.52	27.55	33.97	103.44 a	42.52	60.92 b
المجموعـة الثالثـة (250 ملغـم فيتامين C /كغم عليقة)	64.33	28.11	36.22	92.51 b	45.22	47.29 c
المجموعـة الرابعـة (500 ملغـم فيتامين C /كغم عليقة)	59.14	25.74	32.40	90.33 b	46.11	44.22 c
المجموعـــة الخامســـة (1000 ملغم فيتامين C /كغم عليقة)	60.40	26.22	34.18	91.42b	44.07	47.35 c

الحروف ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروق معنوية على مستوى (P≤0.01)

تـأثير اضـافة مسـتويات مختلفـة مـن فيتـامين C فـي اوزان الاعضـاء الداخلية ومستوى الدهن والكولسترول.

بينت النتائج وجود ارتفاع معنوي في وزن كبد الحيوانات بعد اربعة اسابيع من التغذية على مستويات مختلفة من فيتامين C مقارنة مع عليقة السيطرة وكذلك اظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين مجموعتي المستويين (100 ،250)ملغم ومجموعتي (500 ،1000) ملغم حيث بلغت اعلى وزن كبد لمجموعة المستوى 500 ملغم وكان 11.14 غم في حين كان اقل وزن كبد هو لمجموعة السيطرة وبلغ 10.82 ملغم/غم، كذلك اظهرت النتائج وجود ارتفـاع معنـوي فـي وزن قلـب الحيوانـات لمجـاميع الاضـافة المختلفـة مـن فيتامين C مقارنة مع مجموعة السيطرة حيث كان اعلى وزن قلب لمجموعة المستوى 500 ملغم وكان 1.04 غم في حين كان اقل وزن قلب لمجموعة السيطرة وبلـغ 0.89 غم ، اظهرت النتائج ايضـاً عدم وجود فروق معنويـة بين نسبة وزن كبد الحيوانات / وزن الحيوانات حيث كانت النسب (5.19 ,5.42 ,5.28 ,5.4 ,4.98) لمجاميع السيطرة ومجموعة المستوى 100 ملغم /كغم عليقـة ومجموعـة المسـتوى 250 ملغـم /كغـم عليقـة ومجموعـة المسـتوى 500 ملغـم /كغـم عليقـة ومجموعـة المسـتوى 1000 ملغـم /كغـم عليقة على لتوالي ، كذلك اظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية في نسبة وزن قلـب الحيوانـات/وزن الحيوانـات حيـث كانـت النسـب (0.43, 0.84, 0.49, 0.47, 0.45) لمجـاميع السـيطرة ومجموعـة المسـتوى 100 ملغـم /كغم عليقة ومجموعة المستوى 250 ملغم /كغم عليقة ومجموعة المستوى

500 ملغم /كغم عليقة ومجموعة المستوى 1000 ملغم /كغم عليقة على لتوالي ،واشارت النتائج الى وجود ارتفاع معنوي في مستوى دهن الكبد مقارنة مع مجموعة السيطرة في حين لم يكن الفرق معنوياً بين مجموعتي (100 ,1000) ملغم وكذلك لم يكن الفرق معنوياً بين مجموعتي (250 ,1000) ملغم لم يكن الفرق معنوياً بين مجموعتي (250 ,500) ملغم في حين كان الفرق معنوياً بين مجموعتي (500 ,1000) ملغم حيث بلغت اعلى نسبة دهن لمجموعة 500 ملغم وبلغت 57.1 ملغم/غم في حين كانت اقل نسبة دهن لمجموعة السيطرة وكانت 50.42 ملغم/غم، وبينت النتائج عدم وجود فروق معنوية لدهن قلب الحيوانات بعد اربعة اسابيع من التغذية بمستويات مختلفة من فيتامين C بين مجموعة السيطرة ومجموعة المستوى 250 ملغم في حين كانت الفروق معنوية بين مجموعة السيطرة وبقية المجاميع الاخرى حيث كانت اعلى نسبة دهن قلب لمجموعة المستوى 500 ملغم وكانت 36.55 ملغم/غم في حين كانت اقل نسبة دهن قلب لمجموعة السيطرة وبلغت 30.41 ملغم/غم،واظهرت النتائج ايضاً وجود انخفاض معنوي في مستوى كولسترول كبد حيوانات التجربة المغذاة على مستويات مختلفة من فيتامين C مقارنة مع مجموعة السيطرة حيث كانت اعلى نسبة كولسترول لمجموعة السيطرة وبلغت 2.16 ملغم / غم في حين كان اقل مستوى كولسترول كبد لمجموعة المستوى 500 ملغم وبلغت 1.90 ملغم / غم ، واظهرت النتائج ايضاً وجود انخفاض معنوي في مستوى كولسترول قلب حيوانات التجربة المغذاة على مستويات مختلفة من فيتامين C مقارنة مع مجموعة السيطرة حيث كانت اعلى نسبة كولسترول لمجموعة السيطرة وبلغت 1.36 ملغم / غم في حين كان اقل مستوى كولسترول كبد لمجموعة المستوى 250 ملغم وبلغت 1.20 ملغم / غم كما موضح ذلك في جدول رقم (3) .

اظهرت النتائج التي تم الحصول عليها من التجربة الى وجود تطابق في اوزان الاحشاء الداخلية مع اوزان الحيوانات النهائية حيث بينت النتائج الى دور فيتامين C في زيادة اوزان الحيوانات النهائية وبالتالي ادى ذلك الى زيادة في وزن الاعظاء الداخلية حيث كانت الزيادة معنوية بين كل من القلب والكبد ووزن الحيوانات النهائية لمجاميع الاضافة المختلفة من فيتامين C مقارنة مع مجموعة السيطرة ، وكذلك بينت النتائج وجود ارتفاع معنوي في مستوى دهن كبد الحيوانات ادى ذلك الى زيادة في اوزان الاعضاء الداخلية وبالتالي في اوزان الحيوانات النهائية ،النتائج التي تم الحصول عليها بينت الى دور فيتامين C في عملية الايض الغذائي وبالتالي ادى الى زيادة اوزان الحيوانات النهائية وكذلك زيادة في اوزان الاعضاء الداخلية مقارنة مع مجموعة السيطرة .

كذلك نلاحظ الى ان اضافة مستويات مختلفة من فيتامين C ادى الى حصول انخفاض في مستوى كولسترول الاعظاء الداخلية حيث يبين ذلك دور فيتامين C في خفض مستوى الكولسترول الاعضاء الداخلية والمصل. يعد الكبد العضو الرئيسي لعملية تخليق الكولسترول وهدمه وموازنته في الجسم وان محتويات الكولسترول في الكبد دائماً مطابقة لمستويات الكولسترول في المصل اي عندما ترتفع مستويات الكولسترول في المصل فأن محتوى الكبد من الكولسترول يكون مرتفعاً ايضاً [20].

اتفقت هذه النتائج مع ما جاء به [17] الذي اشار الى ان اضافة فيتامين C ادت الى خفض مستوى كولسترول كبد الحيوانات وكذلك ادى الى خفض كولسترول البلازما،واتفقت النتائج ايضاً مع ما جاء به [21] الذي اشار الى ان الرصاص ادى الى رفع مستوى الكولسترول في الكبد والقلب في حين ان اضافة فيتامين C معه ادت الى خفض مستوى الكولسترول في القلب و الكبد.

جدول رقم (3) تأثير اضافة مستويات مختلفة من فيتامين (C) الى العليقة في وزن الاعظاء الداخلية ونسب الدهن والكولسترول.

المجاميع	الكبد				القلب			
	الوزن	الوزن/ وزن الجسم %	الدهن	الكولسترول	الوزن	الوزن/ وزن الجسم %	الدهن	الكولسترول
المجموعة الأولى (السيطرة)	10.82a	5.19	50.42a	2.16a	0.89a	0.43	30.41a	1.36a
المجموعة الثانية (100 ملغم فيتامين C /كغم عليقة)	11.02b	5.42	53.72b	1.94b	0.98b	0.48	33.82b	1.22b
المجموعة الثالثة (250 ملغم فيتامين C /كغم عليقة)	10.96b	5.28	56.11bc	1.92b	1.03b	0.49	31.42a	1.20b
المجموعة الرابعة (500 ملغم فيتامين C /كغم عليقة)	11.14c	5.04	57.1c	1.90b	1.04b	0.47	36.55c	1.25b
المجموعة الخامسة (1000 ملغم فيتامين C /كغم عليقة)	11.12c	4.98	54.13b	1.99b	1.01b	0.45	35.42c	1.24b

الحروف ضمن العمود الواحد تشير الى وجود فروق معنوية على مستوى ($P\leq0.01$)

المصادر

1 -Anitra C C. and Bals F .(1999) Toward a new recommended dietary allowance for vitamin C based on anti oxidant and health effects in humans. American Journals of Clinical Nutrition , Vol. 69, No.6, 1086-1107.

2 -Fumihiko H., Tomoko K. and Akira Y. (1991) 2-O-Octadecylascorbic acid with no vitamin C activity in ODS-od\od rats. Agric. Biol.Chem.55(5) 1429-1430.

3 -Rudolph A R. , Kathryn F C., Robert A E., and Keith AA Fox. (2000) Vitamin C and the risk of acute myocardial infraction. Am. J. Cli. Nutr.71:1181-6.

4 -Kurl, S., Tuomainen, T.P., Laukkanen, J.A., Nyyssonen, K., Lakka, T., Sivenius, J., and Salonen, J. T., (2002) Plasma vitamin C modified the association between hypertension and risk of stroke. Stroke 33:1568-1573.

5 -Karakilcik A Z., Hayat A., Aydilek N., Zerin M. and Cay M. (2005) effect of vitamin C on liver enzymes and biochemical parameters in rats anesthetized with halothane. Gen. Physiol. Biophys. 24, 47-55.
6 -Takuya M., Livius V D., Daihiko E., Masahiko A., Leslie A S., and Zvonimir S K. (2003) Protective effect of chronic vitamin C treatment on endothelial function of apolipoprotein E-deficient mouse carotid artery .The journal of pharmacology and experimental therapeutics. 306: 103-108.
7 -David L T.(1991) Vitamin and and cardiovascular risk factor. Am. J.Cli.Nutr.53:322s-5s.
8 -Eteng M U., Ibekwe H A., Amatey T E., Bassey B J., Uboh F U. and Owu D U.(2006) Effect of vitamin C on serum lipids and electrolytic profile of albino wistar rats. Niger J. Physiol sci. 21 (1-2) :15-9.
9 -Ismael A. and Abd El Rahiem A A.(2007) Biochemical studies on albino rats after administration of nitrosamine and the therapeutic action of vitamin C , honey bee or crushed citrus seeds. The Islamic University Journal Vol.15,N2,pp 177-188.
10 -Owu D U., Antal A B., Udofia K H., Obembe A O., Obasi K O., and Eteng M U.,(2006) Vitamin C improves basal metabolic rate and lipid profile in alloxan –induced diabetes mellitus in rats. J. Biosci. 31(5): 575-579.
11 -Morita O h., hashi A., Takeik M., Kasaoka S. and Krriyama,S. (1997) cholesterol –lowering effect of soybean , potato and rice proteins depend on their low methodize content in rat fed a cholesterol – free purified diet .J. Nutr. 127:470-477.
12 -AIN, (1977) Report of American institute of nutrition .A. D. hok . Committee on standard of nutritional studies .J. Nutrition . 107:1340.
13 -Folch J., Less M., Sloane-Stanely S. (1957) A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissue . J. Biol. Chem. 226:296-509.
14 –Franey R J. and Elase A. (1968) serum cholesterol measurement based on ethanol extraction and ferricchloride – sulfuric acid . Clin. Chem. Acta. 21:225-263.
15 -Duncan D B.(1957)Multiple tests for correlate and heteroscedastic means. Biometrics 13:164-176.
16- Jenkins S A. (1980) Vitamin C status, serum cholesterol levels and bile composition in the pregnant guinea-pig. Br. J. Nutr. 43:95.
17 -Nedret K.(1993)The effect of Ascorbic Acid on liver and pasma cholesterol levels of male rats. Jornal of Islamic Academy of sciences 6:4,249-252.
18 -Seyrek K.,Yenisey C., Serter M., Kargin Kiral F., Ulutas PA., and Bardakcloglu HE. (2004) Effect of dietary vitamin C supplementation on some serum biochemical parameters of laying Japanese Quails exposes to heat stress (34.8 C)Revue Med. Vet.155, 6: 339 -342.
19 -Saha N., Tan P Y. (1983) Serum vitanin C and total cholesterol levels in health adults 24:150-151.
20 -AL-Rawashdeh A Y. (1997) . Cholesterol and body lipid profile of growing male rats . Fed. Oil's , Fats and ther mixture.
21 -Upasani C D. and Balaraman R. (2001)Effect of vitamin E, vitamin C and spirulina on levels of membrane bound enzymes and lipids in som organs of rats exposed to lead .Indian Journal of pharmacology 33: 185-191.

Effect of vitamin C on cholesterol levels and lipoprotein in the rat blood and some other organs

Abdul kareem A. Alguary

Dept. of food science and biotechnology , College of Agriculture – University of Tikrit , Tikrit , Iraq

(Received 21 / 4 / 2009 , Accepted 10 / 6 / 2009)

Abstract

This study was carried out by using male albino rats , the animals were divided into five groups ,different levels of vitamin C were added to four groups, while the first group with out any additional ratio (control diet),the levels of vitamin C were (100,250,500,1000) mg\ kg diet respectively, after feeding of the various vitamin C levels for four weeks the animal were killed .

No significant differences in final body weight between the control group and (100,250) mg group while the increase were significant ($P \leq 0.01$) among the control group and the others ,there were significant differences ($P \leq 0.01$) in the rate of body weight gain among control group and the others, the results show no significant difference in feed intake and feed conversion between the control group and (100) mg group , while the increase were significant($P \leq 0.01$) in others.

No significant differences ($P \leq 0.01$) in serum cholesterol between control group and (100)mg group, while the decrease was significant among control group and the others, there were significant decrease ($P \leq 0.01$) in low density lipoprotein +very low density lipoprotein (LDL+ vLDL) among control group and (100,250,500,1000) mg\kg diet groups, but not in high density lipoprotein cholesterol (HDL).

The study pointed out presence significant increase($P \leq 0.01$) in liver weight and lipids among control group and other groups, and significant decrease ($P \leq 0.01$) in liver cholesterol among control group and the others.

There were significant increase ($P \leq 0.01$) in heart weight among control group and other groups, there were no significant difference in heart lipids between control group and (250) mg group, while the increase were significant($P \leq 0.01$) with others, there were significant decrease ($P \leq 0.01$) in heart cholesterol among control group and others .