مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 21 (5) 2016
ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

التأثير التحفيزي لعصير الليمون في السعة الكلية لمضادات الاكسدة والهرمونات الذكرية في ذكور الأرانب النيوزلندية البيض المسمنة تجريبياً

ايمان محمد سعيد جلود ، منتهى محمود القطان
قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق
Imanjallod86@gmail.com

الملخص

صممت هذه الدراسة بهدف تقييم تأثير تسمين ذكور الأرانب النيوزلندية البيض تجريبياً ومن ثم استخدام عصير الليمون لبيان تأثيره في السعة الكلية لمضادات الاكسدة (TAC) ومستوى الهرمون المحفز لنمو النطف SSH والهرمون المحفز للخلية الخلالية ICSH وهرمون التستوستيرون. استخدام 40 ذكراً من الأرانب النيوزلندية البيض وبأعمار تراوحت بين 8-10 اشهر واوزانها ما بين 1250-1400غم, قسمت الى مجموعتين بواقع 20 أرنب/مجموعة ووضعت في اقفاص منفصلة. غذيت المجموعة الاولى بالعليقة القياسية, اما المجموعة الثانية فتمت تغذيتها بغذاء خاص غني بالدهون لغرض التسمين ولمدة 12 اسبوعاً, وبعد انتهاء الفترة تم وزن الأرانب جميعاً, وقسمت المجموعتين إلى اربع مجاميع بواقع 10 أرنب/مجموعة , وهي مجموعة السيطرة, مجموعة الليمون, مجموعة التسمين, مجموعة التسمين مع الليمون: تم اخضاع هذه المجاميع لظروف قياسية من عليقة وماء, وجرعت مجموعة الليمون ومجموعة التسمين مع الليمون بعصير الليمون 4 مل/كغم وزن جسم ولمدة 8 اسابيع حيث كان التجريع يومياً. بينت النتائج ان المعاملة بعصير الليمون قد ادى إلى حدوث ارتفاع معنوي عند مستوى احتمال ($P\leq0.0001$) في كل من TAC ومستوى الهرمونات في كل من مجموعة الليمون ومجموعة التسمين مع الليمون مقارنة بمجموعة السيطرة ومجموعة التسمين على التوالي, في حين حدث انخفاض معنوي عند مستوى احتمال ($P\leq0.0001$) في TAC وتركيز الهرمونات في مجموعة التسمين مقارنة بمجموعة السيطرة.

كلمات دالة: السمنة, السعة الكلية لمضادات الاكسدة, الهرمون المحفز لنمو النطف SSH, الهرمون المحفز للخلية الخلالية ICSH, هرمون التستوستيرون, عصير الليمون.

المقدمة

تعد السمنة من امراض العصر, وهي نوع من امراض سوء التغذية, واخذت بالانتشار في الدول النامية والمتقدمة على حد سواء, وهي ليست كما يشار اليها مشكلة الكبار فقط ولكنها مشكلة الصغار ايضاً[1].

عرفت السمنة من قبل منظمة الصحة العالمية على أنها التراكم غير الطبيعي والمفرط للدهون في الجسم والتي تعرض صحة الانسان للخطر[2]. إن الزيادة المفرطة للدهون في الجسم بسبب اختلال التوازن بين الطاقة المكتسبة والطاقة المفقودة هي حصيلة لتأثيرات عديدة من العوامل مثل الجينات والعوامل البيئية, وبين هذه العوامل يلعب الغذاء دوراً اساسياً فيها[3], واضافة إلى اعتبار السمنة مرض بذاتها فهي مرتبطة بالعديد من الامراض المزمنة مثل ارتفاع ضغط الدم Hypertension , الاجهاد التأكسدي Oxidative stress, امرض الكبد Liver Diseases, امراض القلب الوعائية Cardiovascular Diseases, السكتة الدماغية Stroke, داء السكري من النوع الثاني Non- Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM) والسرطان Cancer وغيرها[5,4].

تعد شجرة الليمون *Citrus lemon* L. Burms من الأشجار دائمة الخضراء تعود إلى عائلة Rutaceae, وتعتبر الهند الموطن الاصلي لها, حيث تنمو في المناطق الاستوائية والمعتدلة وانتشرت زراعتها بشكل واسع في مناطق البحر المتوسط وكاليفورنيا والأرجنتين وكذلك في افريقيا [7,6], ويتميز عصير ثمار الليمون باحتوائه على الفلافونويدات Flavonoids, هناك ثلاث انواع من الفلافونويدات (Flavonols, Flavanones, Flavones) واكثر من 60 نوع اخر معروفة بوجودها في ثمار الحمضيات وخاصة الليمون واهمها Flavanones والتي تشمل Diosmin, Hesperidin, Citronetin, Narirutin, Citronin, Naringin وRutin, كما يحتوي على كاروتينات Carotenoids, فهو غني ايضاً بحامض أسكوربيك Ascorbic acids (Vit C) [9,8] اضافة إلى احتوائه على حوالي 5-6% من حامض الستريك Citric acid وزيوت اساسية Essential oil, ويعد مصدر مهم للعديد من العناصر مثل البوتاسوم K, الكالسيوم Ca, المغنسيوم Mg, حديد Fe, سيلينيوم Se, مغنيز Mn, خارصين Zn, كما ويحتوي على السكريات متعددة Polysaccharides , وكذلك البكتين Pectin وهو نوع من الالياف النباتية, Limonoid وهو نوع من التربينات Terpenoids واهمهاLimonin وNomilin, اضافة إلى فيتامينC يحتوي على فيتامينات اخرى مثل فيتامين(E) Alpha-tocopherol و Retinol(A) و Thiamine (B_1) و Riboflavin (B_2) و Niacin (B_3). هذه المكونات اعطت لعصير ثمار الليمون اهمية كبيرة في الاستخدامات الطبية [11,10] وكذلك استخدم عصير ثمار الليمون لعلاج العديد من الامراض على مر السنيين مثل علاج البرد وداء الاسقربوط ويساعد على تخفيف مشاكل الهضم ومنع تكون الحصى في الكلى[12], كما عرف كمطهر للجراثيم ويستخدم

كمضادات للبكتريا وقد اشار Sapkota واخرون [13] ان عصير الليمون مثبط لنمو العديد من البكتريا المسببة للأمراض المميتة للإنسان مثل , *Escherichia coli* , *Bacillus subtilis* *Salmonella abony* , *Pseudomonas aeruginosa* , *Stphyloccocus aureus* كذلك له تأثير على مكونات الدم فقد لوحظ ان تجريع الأرانب بمزيج عصير الليمون والرمان ادى إلى زيادة اعداد كريات الدم الحمر والهيموكلوبين

ووقت النزف ومستوى عوامل منع تخثر مثل بروتين C والثرومبين ومضاد الثرومبين وبذلك له اهمية في الوقاية من امراض القلب والشرايين[14], وان تناول ليمونة واحدة او شرب عصير ليمونة واحدة في اليوم تؤدي إلى خفض مستوى LDL-c ومستوى الكوليسترول الكلي وزيادة مستوى HDL-c كما ويستخدم كمضاد للسرطان[15].

إن الهدف من الدراسة هي معرفة التأثير التحفيزي لعصير الليمون في السعة الكلية لمضادات الاكسدة ومستوى الهرمون المحفز لنمو النطف SSH والهرمون المحفز للخلية الخلالية ICSH وهرمون التستوستيرون في ذكور الأرانب النيوزلندية البيض المسمنة تجريبياً.

المواد وطرائق العمل

الحيوانات قيد الدراسة

أُستخدم في هذه الدراسة 40 ذكراً من الأرانب النيوزلندية البيض, بأعمار تراوحت ما بين 8-10 أشهر وأوزان تراوحت ما بين 1250 – 1400غم, تم الحصول عليها من الأسواق المحلية, وبعد التأكد من خلوها من الأمراض, وضعت في أقفاص معدنية صنعت خصيصاً لهذا الغرض ابعادها (60×60×50)سم, وتحت ظروف ملائمة من درجة حرارة تراوحت بين 25–28°م وفترة إضاءة 14 ساعة يومياً وتهوية جيدة، وتم إخضاعها لفترة تمهيدية أمدها أسبوع لغرض التأقلم على المكان والعليقة قبل البدء بالتجربة, وتم تقديم العليقة القياسية للأرانب باستخدام أواني مصنوعة من البلاستيك بكميات متساوية وبتسلسل ثابت للأرانب المعاملة جميعها، أما الماء فقد قدم للأرانب باستخدام أواني مصنوعة من البلاستيك وثبت بالقفص لمنع انسكاب الماء منها.

النبات المستخدم في الدراسة

استخدم في هذه الدراسة ثمار الليمون *Citrus lemon* L., إذ تم الحصول عليها من الاسواق المحلية وبعد التأكد من تصنيفها اعتماداً على[16], نظف الثمار من التربة, ثم تم عصره باستخدام العصارة اليدوية ورشح العصير الناتج باستخدام ثلاث طبقات من الشاش للحصول على العصير النقي, وقد تم عصرها في نفس يوم تجريع الأرانب المعاملة.

تصميم التجربة

أُجريتْ الدراسة بطورين:

الطور الاول (طور تسمين الأرانب)

قسمت الأرانب عشوائياً إلى مجموعتين بواقع 20 أرانب/مجموعة وبعد إنتهاء الفترة التمهيدية, تم أخذ الأوزان الإبتدائية للأرانب, وبدأت تغذية المجموعة الأولى (مجموعة بدون تسمين) بالعليقة القياسية فقط, وهي عليقة خاصة بالأرانب ذات نسبة بروتين 16.5% وهذه النسبة المقررة من قبل المجلس الوطني للأبحاث National Research Council (NRC) عام (1994) [17], أما المجموعة الثانية(مجموعة التسمين) فقد تم تغذيتها بعليقة خاصة غنية بالدهون وذلك بخلط نسبة 10% دهون(2/3 زيت الذرة و1/3 شحم حيواني) إلى العليقة القياسية ولمدة 12 اسبوع [18] .

الطور الثاني (طور معاملة الأرانب)

بعد انتهاء طور التسمين تم وزن الأرانب التابعة لكل مجموعة, بعدها قسمت الأرنب إلى

1- مجموعة السيطرة (بدون تسمين): تمت معاملة هذه المجموعة بإعطائها عليقة قياسية, وكان معدل وزن الأرانب لهذه المجموعة مساوياً 1282.3غم.

2- مجموعة الليمون: تمت معاملة هذه المجموعة بإعطائها عليقة قياسية مع تجريعها عصير الليمون بحجم 4 مل/كغم وزن جسم, وكان معدل وزن الأرانب لهذه المجموعة مساوياً 1291.6غم.

3- مجموعة التسمين: تمت معاملة هذه المجموعة بإعطائها عليقة قياسية, وكان معدل وزن الأرانب لهذه المجموعة مساوياً 2250.3غم.

4- مجموعة التسمين مع الليمون: تمت معاملة هذه المجموعة بإعطائها عليقة قياسية مع تجريعها عصير الليمون بحجم 4 مل/كغم وزن جسم, وكان معدل وزن الأرانب لهذه المجموعة مساوياً2251.1غم.

ملاحظة: تم تجريع الأرانب التابعة لمجموعة السيطرة ومجموعة التسمين بالمحلول الملحي الفسلجي لمعادلة اجهاد مسك الأرانب[17].

جمع العينات

تم الحصول على عينات الدم من الأرانب بسحب الدم من القلب مباشرة بالطعنة القلبية باستخدام محقنة طبية سعة 10مل بعد مرور ثمانية أسابيع من المعاملة (يوم الذبح)، اذ وضع الدم في انابيب ذات أغطية محكمة جافة وخالية من أية مواد مانعة للتخثر، وتركت بدرجة حرارة الغرفة لمدة 20 دقيقة لحين تخثر الدم, ومن ثم أُجريت لها عملية طرد مركزي على السرعة 3000 دورة في الدقيقة ولمدة 15 دقيقة لغرض الحصول على مصل الدم، وحفظ مصل الدم بالتجميد عند درجة – 20°م لحين إجراء الفحوصات الهرمونية وفحص السعة الكلية لمضادات الاكسدة.

تقدير السعة الكلية لمضادات الاكسدة في مصل الدم

قُدّر تركيز السعة الكلية لمضادات الأكسدة في المصل، بإستخدام عدة التحاليل المجهزة من شركة MyBioSource الأمريكية، بإستخدام تقنية ELISA وباستخدام جهاز Semi-Automated ELIZA shaker-reader المصنع من قبل شركة Rayto الألمانية، وتقديرها عند الطول الموجي 450 نانوميتر ومن ثم الحصول على النتائج النهائية عبر قيم المنحنى القياسي المثبت في الجهاز المستخدم.

قياس الهرمونات الجنسية الذكرية

تم تقدير تركيز الهرمون المحفز لنمو النطف(SSH), الهرمون المحفز للخلية الخلالية (ICSH) وهرمون التستوستيرون في امصال دماء ذكور الأرانب النيوزلندية البيض بإستخدام عدة التحليل (ELISA (Microwells Accubind المجهزة من شركة (Monobind Inc.) الامريكية بإستخدام جهاز (Semi-Automated ELIZA shaker-reader) والمصنع من قبل شركة Rayto الالمانية, وتم تقديرها عند الطول الموجي 450 نانوميتر ومن ثم الحصول على النتائج النهائية عبر قيم المنحنى القياسي المثبت في الجهاز المستخدم.

التحليل الاحصائي

اجري التحليل الاحصائي باستخدام التصميم العشوائي الكامل Completely Randomized Design(C.R.D) ذو الاتجاه الواحد One way analysis of variance وتم تحديد الاختلافات بين المجاميع باستخدام اختبار Duncan's Multiple Range Test لجميع القياسات التي تناولتها وكان مستوى التمييز الاحصائي هو ($P\leq0.0001$)[19], وباستخدام SAS [20].

النتائج والمناقشة

السعة الكلية لمضادات الأكسدة في مصل الدم (TAC) Total Antioxidants Capacity

يوضح الجدول(1) ان هناك زيادة معنوية في TAC في دماء ذكور الأرانب النيوزلندية البيض لمجموعة الليمون عند مستوى إحتمال ($P \leq 0.0001$) وبمتوسط حسابي قدره 1.62±80.25 نانوغرام/مل مقارنة بمجموعة السيطرة التي بلغ متوسطها الحسابي 0.60±71.19 نانوغرام/مل, في حين اظهرت مجموعة التسمين انخفاضاً معنوياً لـ TAC في دماء ذكور الأرانب النيوزلندية البيض وبمتوسط حسابي قدره 2.90±44.29 نانوغرام/مل مقارنة مع باقي المعاملات, في حين اظهرت مجموعة التسمين مع الليمون ارتفاعاً معنوياً لـ TAC مقارنة بمجموعة التسمين وكان المتوسط الحسابي لمجموعة التسمين مع الليمون1.00±61.71 نانوغرام/مل .

إن لعصير الليمون القدرة على تحسين مضادات الأكسدة في امصال دماء ذكور الأرانب النيوزلندية المعاملة بها , ويعود سبب ذلك إلى احتواء عصير الليمون على الفلافونويدات[9] التي تعتبر من اقوى مضادات الأكسدة التي تعمل على ازالة الجذور الحرة[21]. كما يحتوي عصير الليمون على فيتامين C الذي يعتبر من مضادات الأكسدة الذائبة في الماء يعمل على كسح Reactive oxygen species (ROS) , كما ويحتوي على فيتامين A وفيتامين E الذي يعتبر ايضاً من مضادات الأكسدة[22], كما ان عصير الليمون يعمل على تحفيز بناء الانزيمات المضادة للأكسدة في الكبد مثل GSH الذي يعمل على حماية الخلايا من الجذور الحرة[23]. اضافة إلى احتوائه على عنصر السيلينوم الذي يعتبر من مضادات الأكسدة داخل الجسم[24]. كما لاحظ Nan واخرون[25] ان الفلافونويدات تزيد من السعة الكلية لمضادات الأكسدة في امصال دماء الجردان المعاملة بها.

اما السبب في الانخفاض المعنوي للسعة الكلية لمضادات الأكسدة في مجموعة التسمين مقارنة بباقي المعاملات, يعزى إلى التعب والإجهاد الناتج نتيجة السمنة والذي يؤدي إلى زيادة استهلاك الأوكسجين لإجراء العمليات الايضية وبالتالي إلى زيادة الجذور الحرة وخاصة في الانسجة الدهنية وحصول اكسدة الدهون وبالتالي إلى اضطراب في الخط الدفاعي لمضادات الأكسدة[26]. والسمنة تعمل على زيادة الإجهاد التأكسدي من خلال التأثير المباشر على مضادات الأكسدة الأنزيمية، أو التداخل في مراحل تكوين هذه المضادات، أو ليس بمقدور مضادات الأكسدة محاربة هذه الجذور الحرة بسبب قلة تركيزها, كما ويسبب أيضا خفض مستوى مضادات الأكسدة غير الانزيمية مثل فيتامين C و E اللذان يعملان على إزالة الجذور الحرة في الجسم مثل H_2O_2 و OH^- [27].

الجدول(1): تأثير عصير الليمون في السعة الكلية لمضادات الاكسدة وتركيز الهرمونات الجنسية في امصال دماء ذكور الأرانب النيوزلندية البيض

المجاميع / المعايير	السعة الكلية لمضادات الاكسدة (نانوغرام/مل)	الهرمون المحفز لنمو النطف (وحدة دولية/مل)	الهرمون المحفز للخلية الخلالية (وحدة دولية/مل)	هرمون التستوستيرون (نانوغرام/مل)
مجموعة السيطرة	0.60±71.19 B	0.11±1.64 B	0.05±5.89 B	0.23±2.75 BC
مجموعة التسمين	2.90±44.29 D	0.04±0.90 D	0.11±3.73 D	0.12±1.66 E
مجموعة الليمون	1.62±80.25 A	0.17±2.47 A	0.15±6.72 A	0.14±4.78 A
مجموعة التسمين مع الليمون	1.00±61.71 C	0.11±1.55 C	0.04±5.68 C	0.06±2.68 CD

- القيم معبر عنها بالمتوسط الحسابي (±) الإنحراف القياسي وعدد الأرانب/مجموعة=10.
- الأرقام المتنوعة بأحرف مختلفة عمودياً تدل على وجود فرق معنوي عند مستوى إحتمال ($P \leq 0.0001$).

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)

تركيز الهرمونات الذكرية في مصل الدم

يتضح من الجدول (1) حدوث ارتفاع معنوي في تركيز هرمون SSH في امصال دماء ذكور الأرانب النيوزلندية البيض عند مستوى احتمال($P \leq 0.0001$) لمجموعة الليمون وبمتوسط حسابي قدره 0.17±2.47 وحدة دولية/مل مقارنة بمجموعة السيطرة اذ بلغ متوسطها الحسابي 0.11±1.64 وحدة دولية/مل, في حين اظهرت مجموعة التسمين انخفاضاً معنوياً في تركيز الهرمون SSH في امصال دماء ذكور الأرانب وبلغ متوسطها الحسابي 0.04±0.90 وحدة دولية/مل مقارنة مع باقي المعاملات. أما مجموعة التسمين مع الليمون فقد بلغ متوسطها الحسابي 0.11±1.55 وحدة دولية/مل.

في حين يوضح الجدول (1) حدوث ارتفاع معنوي في تركيز هرمون ICSH في امصال دماء ذكور الأرانب عند مستوى إحتمال ($P \leq 0.0001$) لمجموعة الليمون وبمتوسط حسابي قدره 0.15±6.72 وحدة دولية/مل مقارنة بمجموعة السيطرة 0.05±5.89 وحدة دولية/مل, بينما تبين في الوقت نفسه حدوث انخفاض معنوي في تركيز هرمون ICSH في امصال دماء ذكور الأرانب لمجموعة التسمين وبمتوسط حسابي قدره 0.11±3.73 وحدة دولية/مل مقارنة بباقي المعاملات. أما مجموعة التسمين مع الليمون فبلغ متوسطها الحسابي 0.04±5.68 وحدة دولية/مل.

كما يتبين من الجدول (1) حدوث ارتفاع معنوي في تركيز هرمون التستوستيرون في امصال دماء ذكور الأرانب عند مستوى إحتمال ($P \leq 0.0001$) لمجموعة الليمون وبمتوسط حسابي قدره 0.14±4.78 نانوغرام/مل, في حين لوحظ انخفاض معنوي في تركيز هرمون التستوستيرون في امصال دماء ذكور الأرانب لمجموعة التسمين وبلغ متوسطها الحسابي 0.12±1.66 نانوغرام/مل مقارنة بباقي المعاملات, كما حدث تحسن في تركيز هرمون التستوستيرون لمجموعة التسمين مع الليمون وبمتوسطها الحسابي 0.06±2.68 نانوغرام/مل وبلغ مستوى مجموعة السيطرة التي بلغ متوسطها الحسابي 0.23±2.75 نانوغرام/مل مع عدم وجود فرق معنوي بينهما.

أوضحت الدراسة الحالية حدوث ارتفاع معنوي في تركيز هرمون SSH و lCSH والتستوستيرون في جميع المجاميع المعاملة بعصير الليمون مقارنة بمجموعة التسمين ومجموعة السيطرة, وقد يعود السبب إلى احتواء عصير الليمون على فيتامين C الذي يثبط إفراز هرمون الكورتيكوستيرون من الغدة الكظرية التي تقع فوق الكلية الذي يؤثر سلباً على إفراز هرمون SSH و lCSH وان تثبيط هذا الهرمون سوف يزيد من إفراز SSH و lCSH [28]. أو يعزى إلى احتواء عصير الليمون على الفلافونويدات التي تؤثر بصورة مباشرة أو غير مباشرة على الجذور الحرة وتعزز من مضادات الأكسدة في نسيج الخصية التي تؤثر ايجاباً على الطبقات الجرثومية وتقلل التلف التأكسدي, اضافة إلى احتوائه على فيتامين C الذي يحافظ على خلايا ليدج المسؤولة عن إفراز هرمون التستوستيرون وحمايتها من الأذى التأكسدي[30,29], أو يعود إلى قدرته في تثبيط إفراز هرمونات الكرب Stress Hormones مثل الفرق بينهما الكورتيزول والكورتيزون وغيرها لاحتوائه على الفلافونويدات, اضافة إلى قدرة الفلافونويدات على تحفيز إفراز هرمون Noradrenalin الذي يؤثر على الهرمونات الستيرويدية[31]. أو يعزى السبب إلى احتوائه على المعادن مثل Cu و Mn و Zn و Fe وتعتبر هذه العناصر ضرورية لفعالية انزيم SOD[32], اضافة إلى احتوائه على عنصر السيلينيوم الذي يعد من مضادات الأكسدة وضروري لفعالية انزيم كلوتاثيون بيروكسيديز [33] كل هذه العناصر والمركبات تعمل على حماية الخصية من التلف التاكسدي الناتج من الجذور الحرة وتزيد من إفراز هرمون التستوستيرون[34], أو يعود السبب إلى احتوائه على مركبات مثل الفلافونويدات وفيتامين C و E والعديد من العناصر, الذي يعمل على تثبيط انزيم Aromatase وبذلك يقل مستوى Estradiol ويزداد تركيز هرمون التستوستيرون الذي يفرز تحت تأثير الهرمونات الذكرية التي تفرز من الغدة النخامية [35].

أما السبب في الانخفاض المعنوي في مستوى هرمونات SSH و lCSH والتستوستيرون في مجموعة التسمين مقارنة بباقي المعاملات, وقد تطابقت هذه النتيجة مع ما جاء به[36], وقد يعزى ذلك إلى فعالية انزيم Aromatase الذي يفرز من الانسجة الدهنية ويزداد تركيزها في حالات السمنة ويعمل على تحويل هرمون التستوستيرون إلى استروجين, والذي يؤثر بصورة مباشرة على الغدة النخامية التي تفرز هرمونات SSH و lCSH ويقلل من افرازها [37], كما أن السمنة تضعف استجابة خلايا ليدج لهرمونات الغدة النخامية SSH و lCSH[38], أو يعزى إلى ارتفاع تركيز هرمون اللبتين التي تؤثر على هرمونات النخامية من خلال ارتباط هرمون اللبتين في الاشخاص البدينين في المستقبلات المحيطية الموجودة في خلايا ليدج والذي يؤثر سلبا على وظيفتها التي تعمل على تكوين هرمونات SSH و lCSH وبذلك تنخفض مستواها[39], أو يعود سبب هذا الانخفاض في تراكيز الهورمونات إلى تأثير الكرب التأكسدي على آلية تنظيم إفراز الهورمون المحفز لنمو النطف, الذي يحفز خلايا سرتولي على إفراز هرمون Inhibin التي تعمل على تثبيط إفراز الهورمون المحفز لنمو النطف من خلال تأثيرها على الخلايا الفارزة له, وبما أن لهورمون SSH دورا سابقا لتأثير هورمون ICSH إذ يعمل على زيادة عدد مستقبلات هورمون ICSH على الخلايا البينية, وبهذا فان انخفاض تركيز هورمون SSH يرافقه انخفاض تركيز هورمون ICSH وهذا بدوره يؤدي إلى انخفاض في تصنيع هورمون التستوستيرون الذكري في خلايا ليدج لان الدور الرئيسي الذي يلعبه الهورمون المحفز للخلية الخلالية في الذكور هو تأثيره على خلايا ليدج في الخصية وبالتالي تحفيزها على تكوين وإفراز هورمون التستوستيرون [40], أو قد يعزى إلى زيادة إنتاج الجذور الحرة مثل بيروكسيد الهيدروجين مما يؤثر على الفص الأمامي من الغدة النخامية وبالتالي تثبيط إفراز الهرمون المحفز لنمو النطف من خلال التأثير على الخلايا الفارزة لهُ، وبما أن لهرمون SSH تأثيراً على هرمون ICSH إذ يعمل على زيادة عدد مستقبلات

هرمون ICSH على الخلايا البينية, لذا فإن انخفاض تركيز هرمون SSH سوف يقلل من تكوين هرمون التستوستيرون الذكري من خلايا ليدج لان الدور الذي يلعبه الهرمون المحفز للخلية الخلالية في الذكور هو تأثيره على خلايا ليدج في الخصية وبالتالي تحفيزها على إفراز هرمون التستوستيرون [41], أو يعزى ان زيادة الإجهاد التأكسدي الذي يؤدي إلى زيادة في هرمونات الاجهاد مثل الكورتيزول وهذا بدوره يؤدي إلى انخفاض هرمون Gonadotropin Releasing Hormone (GnRH) في تحت المهاد Hypothalamus والمسؤول عن تحفيز الغدة النخامية لإنتاج هرمونات SSH و ICSH، أي يؤدي الإجهاد إلى تخفيض فعالية Hypothalamus- Pitutary- Gonadal axis.[42]

المصادر

1- Jinabhai ,C.C.; Reddy, P.; Taylor, M.; MongeKi, D.; Kamabaran, N.; Omardien, R. and Sullivan, K.R. Sex differences in under and over nutrition among school going Black teenagers in South Africa: an uneven nutrition trajectory. Trop. Med. Int. Health. 12(2007)8:944–952.

2- WHO. Consultation on Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Geneva, Switzerland: World Health Organization; WHO Technical Report Series 894(2000).

3- Ali, A.T.; and Crowther, N.J. Factors predisposing to obesity: a review of the literature .JEMDSA. 14 (2009) 2:81-84.

4- Field, A. E.; Coakley, E. H.; Must, A.; Spadano, J. L.; Laird, N.; Dietz, W. H.; Rimm, E. and Colditz, G.A. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10- year period .Arch. Intern. Med.161(2001) 13:1581-1586.

5- Mokdad, A. H.; Ford, E. S.; BoWman, B. A.; Ditz, W. H.; Vinicor, F.; Bales, V. S. and Marks, J. S. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. JAMA. 289(2003). (1):76-79.

6- Anonymous. Wealth of India: Adictionary of Indian raw materials and industrial products . (1988). Mudran Enterprises New Delhi, India. Vol-II. PP: 188-208.

7- Sidana, J.; Saini, V.; Dahiya, S.; Nain, P. and Bala, S. A Review on Citrus – "The Boon of Nature".Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.18 (2013) 2:20-27.

8- Marín, F.R.; Martinez, M.; Uribesalgo, T.; Castillo, S. and Frutos, M.J. Changes in nutraceutical composition of lemon juices according to different industrial extraction systems. Food Chem. 78(2002)3:319- 324.

9- Bellocco, E.; Caristi, C.; Panzera, V.; Toscano, G.; Vadalà, V. and Leuzzi, U. Flavonoids detection by HPLC-DAD-MS-MS in lemon juices from Sicilian cultivars. J. Agric. Food Chem. 51(2003)12: 3528-3534.

10-Ranganna, S.; Govindarajan, V.S. and Ramana, K.V. Citrus fruits—varieties, chemistry, technology and quality evaluation. Critical Rev. Food Sci. Nutr. 18(1983)4: 313-386.

11-Chevallier, A. Encyclopedia of Medicinal Plants. (1996). New York, NY, DK Publishing, PP: 81.

12-Touhami, M.; Laroubi, A.; Elhabazi, K.; Loubna, F.; Zrara, I.; Eljahiri, Y.; Oussama, A.; Grases, F. and Chait, A. Lemon juice has protective activity in rat's urolitthiasis model. BMC Urology, **7**(2007)18:1-10.

13-Sapkota, R.; Dasgupta, R.; Nancy, D. and Rawat, S. Antibacterial effects Plants extracts on human microbial pathogens & microbial limint tests .IJRPC 2(2012) (4):926-936.

14-Riaz , A. and Khan , R.A. Effect of combination doses of *Citrus limon* and *Punica granatum* juice on blood parameters in rabbits. IJRPC. 3(2013)4:1-14.

15-Tajoda, H.N.; Kurian, J.C. and Bredenkamp, M.B. Reduction of Cholesterol and Triglycerides in Volunteers using Lemon and Apple. IJHSS. 3(2013)18:60-64.

16- Cheij, R. McDonald Encyclopedia of Medical Plant. (1984). Ltd. McDonald and Co. London, PP: 209, 309, 313.

17-الاشلاش, هديل طارق سعدون. (2012). تأثير الكوليسترول والمستخلص المغلي للفلفل الاحمر على عدد من المعايير الفسلجية والكيموحيوية والنسجية في ذكور الأرانب. رسالة ماجستير, كلية العلوم, جامعة الموصل , العراق.

18- Dharmaraj, B.; Srivastava, R.K. and Ghalaut , V. Influence of Liraglutide Alone and in Combination With Glimepiride on Body Weight in Obese-Diabetic Rabbits. J. Pharma. Innov. 2(2013)7: 52-57.

19- Steel, R. G. D. and Torrie, J. H. Principles and Procedures of Statistics.2thed. (1980).New York. McGrow-Hill Book. Company. Inc. PP: 481.

20- SAS. SAS / STAT Users Guide for Personal Computers. (2001). Release 6:12. SAS Institute Inc. Cary, N. C., USA.

21- Pietta, P.G. Flavonoids as antioxidants. J. Nat. Prod.63(2000). 7: 1035–1042.

22- Bruno, R.S.; Leonard , S.W. and Atkinson, J. Faster plasma vitamin E disappearance in smokers is normalized by vitamin C supplementation. Free Rad. Biol. Med. 40(2006)4:689-697.

23- Olukanni, O.D.; Akande, O.T. ; Alagbe, Y.O.; Adeyemi, S.O.; Olukanni, A.T. and Daramola, G.G. Lemon Juice Elevated Level of Reduced Glutathione and Improved Lipid Profile in Wistar Rats. Eurasian J. Agric. & Environ. Sci.13(2013)9:1246-1251.

24- Kim, S.S.; Gallaher, D.D. and Csallany, A.S. Vitamin E and probucol reduce urinary lipophilic aldehydes and renal enlargement in streptozotocin-induced diabetic rats. Lipids, 35(2000). (11): 1225–1237.

25- Nan, L.; Kehui, O.; Jiaoying, C.; Wuying, Y. and Wenjun, W. Research on Anti-oxidant Activity and

Hypolipemic Mechanism of Aloes Flavonoids in Mice. J. Food and Nutr. Res. 2(2014)9: 601-607.
26- Farshad, A.; Fereydoun, S.; Mahmoud, D. and Abbas, R.F. Assessment of antioxidant enzyme activities in erythrocytes of pre-hypertensive and hypertensive women. JRMS. 15 (2010)5: 270-278.
27- Sfar, S.; Boussoffara, R.; Sfar, M and Kerkeni, A. Antioxidant enzymes activities in obese Tunisian Children . Nutr. J. 12(2013). (18): 2-7.
28- Novero, R.P.; Beck, M.M.; Gleaves, E.W.; Johason, A.L. and Deshazer, J.A. Plasma progesterone, luteinizing hormone concentrations and Granulose cell responsiveness in heat stressed hens. Poultry Sci. 70(1991). (11): 2335-2339.
29- Abdel Moneim, A.E. Citrus peel extract attenuates acute cyanide poisoning-induced seizures and oxidative stress in rats. CNS Neurol. Disord. Drug Targets. 13(2014). (4):638-646.
30- Yoshioka, M.; Imanag, M. and Ueyama, H. Maximum tolerable dose of red pepper decreases fat intake independently of spicy sensation in the mouth. Br. J. Nutr. 91(2004). (6):991-995.
31- Hong, M.Y.; Seeram, N.P. and Heber, D. Pomegranate polyphenols down-regulate expression of androgen-synthesizing genes in human prostate cancer cells overexpressing the androgen receptor. J. Nutr. Biochem. 19(2008). (12):848-855.
32- Zhou, C.Y.; Ran, L. and Zhang, X. The effects on the serum lipids, fatty liver and lipid peroxidation of vitamin E in experimental hyperlipemia rats.China Clin. Pharmacol. Therapeut. 9(2004).: 202-215.
33- Onody, A.; Csonka, C.; Giricz, Z. and Ferdinandy, P. Hyperlipidemia induced by a cholesterol-rich diet leads to enhanced peroxynitrite formation in rat hearts. Cardiov. Res. 58(2003). (3): 663-670.
34- Hamzaa, R.G.; El Shahat, A.N. and Mekawey, H.M.S. Fruits in Ameliorating the Oxidative Stress Induced in γ-Irradiated Male Rats. Biochem. Anal. Biochem., 1(2012). (8):2-6.
35- Jeong, H.J.; Shin, Y.G.; Kim, I.H. and Pezzuto, J.M. Inhibition of aromatase activity by flavonoids. Arch. Pharm. Res . 22(1999).:309-312
36- Pelusi, C and Pasquali, R. The Significance of Low Testosterone Levels in Obese Men. Curr. Obes. Rep. 1(2012). (4):181–190.
37- Loves, S.; Ruinemans-Koerts, J. and de Boer, H. Letrozole once a week normalizes serum testosterone in obesity-related male hypogonadism. Eur. J. Endocrinol. 158(2008).: 741–747.
38- Pitteloud, N.; Hardin, M.; Dwyer, A.A.; Valassi, E.; Yialamas, M.;Elahi, D. and Hayes, F.J. Increasing insulin resistance is associated with a decrease in Leydig cell testosterone secretion in men. J. Clin. End. Met. 90(2005). (5):2636–2641.
39- Soyupek, S.; Armağan, A.; Serel, T.A.; Hoşcan, M.B.; Perk, H.; Karaöz, E. and Candir, O. Leptin expression in the testicular tissue of fertile and infertile men. Arch. Androl. 51(2005). (3):239–246.
40- Wu, N. and Murono, E.P. Temperature and germ cell regulation of leydig cell proliferation stimulated by sertoli cell secreated mitogenic factor :apossible role in cryptorchidism. Andrologia, 28(1996). (5): 247-257.
41- Ishihura, M.; Itoh, M.; Miyamoto, K.; Suna, S.; Takenchi, Y.; Takenaka, I. and Jitsunar., F. Spermatogenic disturbance induced by di (2-ethylhexyl) phthalate is significantly prevented by treatment with antioxidant vitamins in the rat. Int. J. Androl. 23(2000). (2):85-94.
42- Volek, J.; Gomez, A.; Love, D.; Avery, N.; Sharman, M. and Kraemer, W . Effects of a high-fat diet on postabsorptive and postprandial testosterone responses to a fat-rich meal. Metabolism, 50(2001). (11): 1351-1355.

ISSN: 1813 – 1662 (Print)
E-ISSN: 2415 – 1726 (On Line)
مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 21 (5) 2016

The Inducing effect of lemon juice in the total antioxidants capacity, male hormones in New Zealand white male rabbits fattened experimentally

Iman M. S. Jallod , Muntaha M. Al-Kattan
Dept. of Biology , College of Science , Mosul University , Mosul, Iraq

Abstract

This study is designed to estimate the effect of experimental fattening of New Zealand white male rabbits and then use lemon juice to show their impact on the total antioxidants capacity (TAC) and the level of the Spermatogenic Stimulating Hormone(SSH) and Interstitial Cell Stimulating Hormone (ICSH) and testosterone. Used 40 male from New Zealand white rabbits and ages ranged from 10.8 months and weights ranging from 1400-1250gm, divided into two groups of 20 rabbit/ group and putted in separate cages. Fed the first group to standard diet, while the second group fed special diet rich in fat for the purpose of fattening for a period of 12 weeks after a period all rabbits were weighted, and divided the groups into four groups of 10 rabbit / group, are control group:, lemon Group:, fattening group and fattening with lemon Group, all these groups underwent standard condition of water and diet, lemon group and Fattening with lemon group dosing with 4 ml/k b.wt, Lemon juice for 8 weeks where a daily dosage. The results showed that treatment with lemon juice has led to a significant increase in the level of ($P \leq 0.0001$) in each of the TAC and the level of hormones in each of lemon Group and fattening with lemon group as compared to the control group and fattening group respectively, while the significant decrease in the level of ($P \leq 0.0001$) in ($P \leq 0.0001$) in the TAC and the concentration of hormones in fattening group compared to the control group.

Key word: Obesity, Total antioxidants Capacity, Spermatogenic Stimulating Hormone (SSH) Interstitial Cell Stimulating Hormone (ICSH) , Testosterone hormone ,Lemon juice.