دراسة مقارنة لتأثير حمض اللينوليك المقترن وزيت جوز الهند البكر على الإنزيمات المضادة للأكسدة ودهون الدم في الجرذان

دينا بنت محمد طرابزوني وحمزة بن محمد أبو طربوش
جامعة الملك سعود، كلية علوم الأغذية والزراعة، قسم علوم الأغذية والتغذية

الملخص: هدفت هذه الدراسة إلى معرفة تأثير حمض اللينوليك المقترن وزيت جوز الهند البكر وخليطهما على الإنزيمات المضادة للأكسدة، ودهون الدم في الجرذان. تم استخدام ستين جرذاً (ذكور) من فصيلة Wister-albino بعمر ثمانية أسابيع ووزن ١١٠±١٠جم، وقسمت عشوائياً إلى عشر مجاميع كل مجموعة من ستة جرذان. غذّيت المجموعة الأولى على عليقة مرجعية تحتوي على ٤٪ زيت صويا، والمجموعات الأربعة التي تليها على تركيزات مختلفة من حمض اللينوليك المقترن (٠.٥٪، و١٪، و١.٥٪، و٢٪, أكملت كل منها حتى ٤٪ باستخدام زيت الصويا). كما حصلت المجموعات السادسة، والسابعة، والثامنة، والتاسعة على عليقة مدعمة بتركيزات مختلفة من خليط جوز الهند البكر وحمض اللينوليك المقترن (٠.٥٪، و١٪، و١.٥٪، و ٢٪, أكملت كل منها حتى ٤٪ باستخدام زيت الصويا). وتناولت المجموعة العاشرة زيت جوز الهند البكر فقط (٤٪).

أوضحت النتائج ازدياد نشاط الإنزيمات المضادة للأكسدة (الجلوتاثيون ريدكتيز، والسوبرأكسيد ديسميوتيز، والكتاليز) في مصل وبلازما الجرذان، وكانت الفروق في نشاط هذه الإنزيمات ذات دلالة إحصائية معنوية ($P<0.05$) بين جميع المجموعات ذات التركيزات المختلفة من حمض اللينوليك المقترن، وخليط زيت جوز الهند البكر مع حمض اللينوليك المقترن وكذلك بين جميع المجموعات والمجموعة الضابطة، وكان أعلى نشاط لهذه الإنزيمات لدى المجموعة التي تناولت زيت جوز الهند البكر منفرداً.

لم يؤد حمض اللينوليك المقترن وزيت جوز الهند البكر وخليطهما إلى تأثيرات ذات دلالة إحصائية معنوية ($P\leq0.05$) بشكل عام على الكولسترول الكلي وكولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في مصل الجرذان. وأدى زيت جوز الهند البكر (٤٪) منفرداً إلى انخفاض ذي دلالة معنوية إحصائية ($P\leq0.05$) في كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة ومنخفضة الكثافة جداً في مصل الجرذان مقارنة بالمجموعة الضابطة, في حين لم يكن لحمض اللينوليك المقترن بتركيزاته المختلفة منفرداً أو كخليط مع زيت جوز الهند البكر أي تأثير معنوي على هذين المؤشرين. أدى استخدام زيت جوز الهند البكر منفرداً إلى انخفاض معنوي في تركيز الجليسريدات الثلاثية في مصل الجرذان مقارنة بالمجموعة الضابطة, وبالرغم من أن خليط هذا الزيت مع التركيزات المختلفة لحمض اللينوليك المقترن قد أدى إلى نفس النتيجة، إلا أن الانخفاض الأكبر في هذا المؤشر كان عند أعطاء زيت جوز الهند البكر منفرداً. وعلى العكس من ذلك لم تؤد التركيزات المختلفة من حمض اللينوليك المقترن إلى التأثير على الجليسريدات الثلاثية في مصل الجرذان عموماً.

بلغ أقصى تركيز للمالوندألدهيد في مصل الجرذان التي أعطيت زيت جوز الهند البكر منفرداً، وأقل قيمة له في المجموعة الضابطة، مع وجود فرق معنوي بين القيمتين في هاتين المجموعتين، وبين هاتين المجموعتين وبقية المجموعات.

يتضح من نتائج الدراسة أن لحمض اللينوليك المقترن منفرداً أو كخليط مع جوز الهند أو زيت جوز الهند منفرداً دور في زيادة نشاط الإنزيمات المضادة للأكسدة في مصل الجرذان، إلا أن تأثير كل منهما منفرداً أو كخليط على مستوى دهون الدم كان متفاوتاً.

الكلمات المفتاحية: حمض اللينوليك المقترن، زيت جوز الهند البكر، الإنزيمات المضادة للأكسدة، دهون الدم.

المقدمة

تلعب مضادات الأكسدة التغذوية مثل فيتامين ج، وفيتامين هـ، وبيتا كاروتين، والسيلينيوم، والنحاس، والزنك دوراً مهماً كوسائل دفاعية في الجسم (Capel, 1988). كما أن الغذاء يحتوي أيضاً على مضادات أكسدة أخرى مثل حمض اللينوليك المقترن في اللحوم والألبان (Park and Pariza, 2007; Kramer et al., 1998; Chin et al., 1994) والفينولات والتوكوفيرولات في زيت جوز الهند البكر (Nevin and Rajamohan, 2004). إضافة إلى ذلك تعتبر الإنزيمات المضادة للأكسدة الموجودة داخل الخلايا وسائل دفاعية مهمة ضد الجذور الحرة ويعد السوبر أكسيد ديسميوتيز، والكتاليز، والجلوتاثيون من أهم الإنزيمات الكاسحة (Scavengers) المسئولة عن منع تكون أنواع الأكسجين الفعالة Reactive Oxygen Species (ROS).

وتنتج الجذور الحرة (Free Radicals) في الجسم باستمرار وتلعب دوراً هاماً في الإصابة بالأمراض، إذ أنها تؤدي إلى تلف الأنسجة (Levy et al., 1998)، وتكسير (تحطيم) الفوسفوليبيدات الموجودة في غشاء الخلية، وخاصة كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة (Low Density Lipoprotein cholesterol [LDL-c])، مما يؤدي إلى ظهور بيروكسيدات الدهون (Lipid peroxidation) (Ferrari et al., 1992)، ونتيجة لذلك تحدث بعض الأمراض ومن أهمها تصلب الشرايين (Eder and Kirchgessner, 1997)، وأمراض القلب الوعائية (Jun-Jun et al., 2000). بالإضافة إلى ذلك، فإن الجذور الحرة لها القدرة على تحطيم بعض بروتينات وإنزيمات الحمض

النووي الريبوزي منزوع الأكسجين (DNA)، مما قد ينتج عنه الإصابة بالسرطان (Parthasarathy et al., 1998).

حمض اللينوليك المقترن (Conjugated Linoleic Acid [CLA]) عبارة عن خليط من المتناظرات الهندسية المحتوية على رابطتين مزدوجتين في المواقع (٩، ١١)، و(١٠، ١٢)، و(٨، ١٠)، و(١١، ١٣)، ويوجد عدد من متناظرات حمض اللينوليك طبيعياً في الغذاء، ومن أهم هذه المتناظرات الموجودة في الغذاء (سيس-٩، ترانس-١١) و (ترانس-١٠، سيس-١٢). يوجد نحو ٨٠٪ من حمض اللينوليك المقترن في الغذاء في اللحوم والحليب ومنتجات الألبان المختلفة على صورة سيس-٩، ترانس-١١وقد أظهر حمض اللينوليك المقترن تأثيرات فسيولوجية مفيدة سواء على الإنسان أو الحيوان (Pariza et al., 2001; Belury, 2003) شملت دوره كمضاد لتصاب الشرايين ، ومضاد لتراكم وتصنيع الدهون في الجسم (Kang et al., 2003). وقد أوضحت دراسة قام بها Flintoff-Dye and Omaye (2005) قدرة حمض اللينوليك المقترن كمادة مساعدة للأكسدة من خلال أغناء كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة بمتناظرات حمض اللينوليك بتركيزات مختلفة. وقد لوحظ زيادة أكسدة الدهون عند التركيزات المختلفة من متناظرات حمض الينوليك، مما قد يفسر تأثيرها كمواد مساعدة لأمراض تصلب الشرايين. وهذا يتعارض مع ادعاءات الشركات المنتجة لهذا النوع من الزيت، مما أدى إلى تدعيم بعض منتجات الألبان بحمض اللينوليك المقترن من قبل بعض شركات الألبان واستخدامه من قبل الأشخاص في صورته الدوائية، التي غالبا ما تكون عبارة عن خليط من المتناظرين سيس-٩، ترانس-١١ والمتناظر ترانس-١٠، سيس-١٢. ولذلك تم في هذه الدراسة استخدام حمض اللينوليك المقترن الذي يحتوي على خليط بنسبة متساوية من المتناظرين سيس-٩، ترانس-١١ والمتناظر ترانس-١٠، سيس-١٢.

ولزيت جوز الهند البكر أيضاً تأثير مضاد للأكسدة فقد وجد أن تناول الجرذان لزيت جوز الهند البكر قد أدى إلى زيادة مستوى الإنزيمات المضادة للأكسدة وانخفاض بيروكسيدات الدهون في الجرذان وكان تأثيره أفضل مقارنة بزيت جوز الهند العادي (Nevin and Rajamohan , 2006). وقد يعزى ذلك إلى طريقة الاستخلاص حيث يستخلص زيت جوز الهند البكر مباشرة من اب جوز الهند الطازج تحت درجة حرارة معتدلة (Mild). وطريقة الاستخلاص هذه تتفادى أي فقد في المكونات الصغرى مثل مولد فيتامين أ (Provitamin A)، وفيتامين هـ، والفينولات العديدة والتي

قد تفقد خلال التجفيف بواسطة أشعة الشمس في إعداد زيت جوز الهند العادي من لب جوز الهند المجفف (Nevin and Rajamohan, 2008).

وقد عرفت هيئة المقاييس الفلبينية (Philippine National Standard [PNS])، زيت جوز الهند البكر على أنه الزيت المستخرج من لب جوز الهند الطازج والناضج باستخدام الطرق الطبيعية أو الميكانيكية، باستخدام أو عدم استخدام الحرارة، وبدون إجراء أي معاملات كيميائية مثل التكرير، والتبييض، وإزالة الرائحة، والذي يقود إلى تغير في طبيعة الزيت (BPS, 2004). ويعتبر زيت جوز الهند من الزيوت النباتية الغنية بحمض اللوريك (Hui, 1996)، وبالإضافة إلى هذا الحمض والذي يكون حوالي ٤٦٪ من مجموع الأحماض الدهنية (Nevin and Rajamohan, 2008)، فإن زيت جوز الهند البكر يحتوي على أحماض دهنية أخرى متوسطة السلسلة (Medium Chain Fatty acid [MCFA]) مثل الكابريك، والكابرويك، والكابريليك وقد أشار (German and Dillard, 2004) أن من مميزات حمض اللوريك والأحماض الدهنية قصيرة السلسلة المشار إليها، أنها تعتبر مضادة للفيروسات والبكتريا.

كان الهدف من إجراء هذا البحث معرفة تأثير حمض اللينوليك المقترن وزيت جوز الهند البكر وخليطهما على الإنزيمات المضادة للأكسدة، ودهون الدم.

المواد وطرق البحث

زيت حمض اللينوليك المقترن (Conjugated Linoleic Acid (CLA

تم الحصول على زيت حمض اللينوليك المقترن من شركة Cognis بجمهورية ألمانيا الاتحادية [الاسم التجاري للمنتج تونالين ٨٠] (Tonalin® TG 80)، ويحتوي هذا الزيت على حوالي ٨٠٪ من حمض اللينوليك المقترن، وهو مشتق من زيت دوار الشمس ويحتوي على نسبة ٥٠:٥٠ من المتناظرات الفعالة لحمض اللينوليك المقترن (سيس -٩، ترانس -١١ وترانس -١٠، سيس -١٢).

زيت جوز الهند البكر (VCO) Virgin Coconut Oil

استخدم زيت جوز الهند البكر المعروف باسم Certified Organic Virgin Coconut Oil والمتوفر فقط في المملكة المتحدة، حيث تم الاتصال بالشركة الموزعة لهذا المنتج عن طريق الانترنت عبر موقعها (http://www.virgincoconutoil.co.uk) ومصدر هذا المنتج جزر استوائية في منطقة بجنوب المحيط الهادي. يصنع زيت جوز الهند البكر من لب جوز الهند الطازج (www.coconut-connections.com).

عليقة حيوانات التجارب Experimental Animal Diet

حضرت مكونات العليقة طبقاً لتوصية المعهد الأمريكي (Reeves, 1997) وتم الحصول عليها من شركة دايت (Dyets, Inc., Bethlehem, PA, USA)، مع استبدال الكازين ببروتين الصويا لاحتواء الكازين على نسبة من حمض اللينوليك المقترن، وبدون إضافة أي نوع من الزيوت (جدول رقم ١)، حيث أضيفت أنواع الزيت المختلفة للعليقة حسب المجموعات المختلفة. تم تحضير وخلط العليقة مع الزيوت (حمض اللينوليك المقترن، زيت الصويا، وزيت جوز الهند البكر) أسبوعياً على أساس ١٠٠٠جم، وحفظت عند درجة ٤°م.

وكانت نسبة تركيز الزيوت المستخدمة في العليقة حسب مجموعات التجربة المختلفة حيث أعطيت المجموعة الأولى (الضابطة) ٤٪ من زيت الصويا. وأضيف لعليقة المجموعات الثانية والثالثة والرابعة والخامسة ٠.٥ و١ و١.٥ و٢٪ من حمض اللينوليك على التوالي وأكملت نسبة الزيوت في كل منها إلى ٤٪ بزيت الصويا. أما المجموعات السادسة والسابعة والثامنة والتاسعة فأضيف إلى علائقها ٠.٥ و١ و١.٥ و٢٪ من حمض اللنوليك المقترن على الترتيب وأكملت نسبة الزيوت في كل منها إلى ٤٪ بزيت جوز الهند البكر. استبدل في عليقة المجموعة العاشرة زيت الصويا بزيت جوز الهند البكر بنسبة ٤٪.

جدول١. مكونات العليقة المعدلة على أساس بروتين الصويا AIN-93M وبدون أي دهون مضافة (٩٦٠ جم/كجم)*.

المكونات	جم/كجم
بروتين الصويا	١٤٠
ل- سستين	١،٨
سكروز	١٠٠
نشا الذرة	٤٦٥،٦٩
دايتروز	١٥٥
ت- بيوتيل هيدروكينون	٠،٠٠٨
سيلولوز	٥٠
مخلوط معادن	٣٥
مخلوط فيتامينات	١٠
بيوتريت كولين	٢،٥
المجموع	٩٦٠

*المصدر: **(**Reeves, 1997**)**

الحيوانات وخطوات التجربة Animals and Experimental Protocol

تم اختيار ٦٠ جرذاً (ذكور) من فصيلة Wister-albino بعمر ثمانية أسابيع ووزن ١١٠±١٠جم. وقسمت عشوائياً إلى عشر مجاميع في كل مجموعة ستة جرذان ووضع كل جرذ في قفص مستقل مصنوع من الصاب غير القابل للصدأ وذلك في مركز حيوانات التجارب التابع لكلية الطب (مستشفى الملك خالد الجامعي بالرياض - جامعة الملك سعود). تمت أقلمة الجرذان بتغذيتها على العليقة المرجعية (الضابطة) لمدة أسبوع قبل بداية التجربة.

حصلت بعد ذلك المجاميع العشرة على العليقة الخاصة بالتجربة لكل مجموعة، بحيث غذيت المجموعة الأولى على العليقة المرجعية، وحصلت المجموعة الثانية، والثالثة، والرابعة، والخامسة

على عليقة مدعمة بحمض اللينوليك المقترن بتركيزات ٠.٥، و ١، و ١.٥، و ٢٪ على التوالي. كما غذيت المجموعات السادسة، والسابعة، والثامنة، والتاسعة على عليقة مدعمة بتركيزات مختلفة من خليط زيت جوز الهند البكر وحمض اللينوليك المقترن، وحصلت المجموعة العاشرة على عليقة مدعمة بزيت جوز الهند البكر بنسبة ٤٪ بدلاً من زيت الصويا. مع توفير الماء لجميع المجموعات على مدار اليوم. تم بقاء الجرذان في الأقفاص لمدة ستة أسابيع، مع إمدادها بحوالي ٢٠جم من العليقة يومياً لكل جرذ، مع المحافظة على الظروف المصاحبة من حرارة (٢١-٢٣°م) ورطوبة (٥٥٪) وضوء (١٢ ساعة ضوء و١٢ ساعة ظلام) طوال فترة التجربة، كما تم وزنها أسبوعياً طوال مدة التجربة مع وزنها قبل عملية سحب العينات بواسطة ميزان إلكتروني حساس (Mettler PM2000, Switzerland).

صومت الجرذان عند نهاية فترة التجربة لمدة ١٢ ساعة، وتم تخديرها بواسطة مادة ثنائي إيثيل الأيثر (Diethyl ether) وسحب الدم عن طريق وخز القلب. وجمع الدم في أنابيب خاصة للمصل (Serum) وأخرى خاصة للبلازما تحتوى على الهيبارين، وهذه الأنابيب من نوع (Vacuette).

التحاليل الكيموحيوية Biochemical Analysis Methods

١. تقدير نشاط الإنزيمات المضادة للأكسدة Antioxidant Enzymes Estimation

- إنزيم الجلوتاثيون ريدكتيز Glutathion Reductase (GR)

تم تقدير إنزيم الجلوتاثيون ريدكتيز تبعاً لطريقة (Goldberg and Spooner, 1983) باستخدام المستحضرات الإنزيمية الجاهزة التي تنتجها شركة Biodiagnostic, Cat. No. GR 25 22, Cairo, Egypt.، واستخدم في التقدير جهاز Visual Biomerieux الذي تنتجه نفس الشركة.

إنزيم السوبرأكسيد ديسميوتيز Superoxide Dismutase (SOD)

تم تقدير إنزيم السوبرأكسيد ديسميوتيز تبعاً لطريقة (Nishikimi et al., 1972) باستخدام المستحضرات الإنزيمية الجاهزة التي تنتجها شركة Biodiagnostic, Cat. No. SD 25 20 وتم القياس باستخدام جهاز Visual Biomerieux.

إنزيم الكتاليز Catalase Assay (CAT)

تم تقدير إنزيم الكتاليز تبعاً لطريقة (Aebi, 1984) باستخدام المستحضرات الإنزيمية الجاهزة التي تنتجها Biodiagnostic, Cat. No. CA 25 16. وتم استخدم جهاز Visual Biomerieux للتقدير.

٢. تقدير المؤشرات الخاصة بدهون الدم Lipid Profile Estimation

الكولسترول الكلي Total Cholesterol (TC)

تم تقدير الكولسترول تبعاً لطريقة (Richmond, 1973) باستخدام المستحضرات الإنزيمية الجاهزة التي تنتجها Ortho-Clinical Diagnostic من شركة Jhonson & Jhonson الأمريكية وتم استخدام جهاز Vitos 250 الذي تنتجه نفس الشركة لتقدير الكولسترول الكلي.

كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة High Density Lipoprotein Cholesterol (HDL-c)

تم تقدير كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة تبعاً لطريقة (Lopez-Virella et al., 1977) باستخدام المستحضرات الإنزيمية الجاهزة من Ortho-Clinical Diagnostic وتم استخدام جهاز Vitos 250 لإجراء التقدير.

كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة Low Density Lipoprotein Cholesterol (LDL-c)

تم تقدير كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة تبعاً لطريقة (McNamara et al., 1995; Cohen, 1995) باستخدام المستحضرات الإنزيمية الجاهزة التي تنتجها Diagnostic التابعة لشركة Roche, Mannheim, Germany. وتم استخدام جهاز Cobas Integrea 400 plus الذي تنتجه نفس الشركة لتقدير (LDL-c) .

كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة جداً Very Low Density Llipoprotein Cholesterol (VLDL-c)

تم تقدير كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة جداً تبعاً لطريقة (Viikari, 1976; Widhaim and Pakosta, 1991) باستخدام المستحضرات الإنزيمية الجاهزة من شركة BioVision Research Product, CA94043, Mountain Veiw, CA, USA. واستخدم جهاز Visual Biomerieux الذي تنتجه نفس الشركة لتقدير (VLDL-c).

الجليسريدات الثلاثية Triglycerides (TG)

تم تقدير الجليسريدات الثلاثية تبعاً لطريقة (Fassati and Prencipe, 1982) باستخدام المستحضرات الإنزيمية الجاهزة من Ortho-Clinical Diagnostic وتم استخدام جهاز Vitos 250 لتقدير TG.

٣. تقدير المالوندألدهيد Malondialdehyde

تم تقدير المالوندألدهيد حسب طريقة (Ohkawa et al., 1979) باستخدام المستحضرات الإنزيمية الجاهزة من Biodiagnostic, Cat. No. MD25 28 وتم استخدام جهاز Visual Biomerieux لتقديره.

التحليل الإحصائي

تم استخدام التصميم تام التعشية وبالتالي استخدم تحليل التباين في اتجاه واحد وإجراء المقارنات بين متوسطات المستويات باستخدام اختبار دنكن (SAS, 1997).

النتائج والمناقشة

تأثير حمض اللينوليك المقترن وزيت جوز الهند البكر وخليطهما على الإنزيمات المضادة للأكسدة في بلازما الجرذان

يوضح جدول رقم (٢) تأثير حمض اللينوليك المقترن وزيت جوز الهند البكر بتركيزاتهما المختلفة وكذلك خليطهما على نشاط الإنزيمات المضادة للأكسدة في بلازما الجرذان، إذ ازداد نشاط إنزيم جلوتاثيون ريدكتيز في مصل الجرذان بزيادة تركيز حمض اللينوليك المقترن في العليقة. وكانت الفروق في نشاط هذا الإنزيم ذات دلالة إحصائية معنوية ($P<0.05$) بين جميع التركيزات من حمض اللينوليك المقترن، كما كانت الفروق في نشاط هذا الإنزيم ذات دلالة معنوية إحصائية بين كل التركيزات والمجموعة الضابطة.

أدى خلط زيت جوز الهند البكر مع حمض اللينوليك المقترن إلى زيادة معنوية ($P<0.05$) في نشاط إنزيم الجلوتاثيون ريدكتيز مقارنة بالمجموعة الضابطة والمجموعات التي تناولت حمض اللينوليك المقترن فقط بتركيزاته المختلفة، وكان أعلى نشاط لهذا الإنزيم عند استخدام زيت جوز

الهند البكر فقط (٤٪) حيث وصل نشاط الإنزيم إلى **٨٣,٩٧ ±٠,٤٦** وحدة/لتر، مقارنة بالمجموعة الضابطة التي كان فيها نشاط الإنزيم **٦٠,٧٩±٠,٣٧** وحدة/لتر.

جدول ٢. تأثير حمض اللينوليك المقترن وزيت جوز الهند البكر وخليطهما على نشاط الإنزيمات المضادة للأكسدة في بلازما الجرذان.

مجموعات التجربة	نشاط الإنزيمات		
	الجلوتاثيون ريدكتيز (U/L)	السوبر أكسيد ديسميوتيز (U⁄ml)	الكتاليز (U⁄ml)
الضابطة	٠,٣٧±٦٠,٧٩ i	١,٠٠٤±١٣,٨٨ h	٠,٠٠٤±٠,١٩ g
CLA* ٠,٥٪	٠,٣٣±٦٥,٠٤ h	١,٥٣±٣٠,٨٢ g	٠,٠٠٣±٠,٢٢ f
CLA ١٪	٠,٢٩±٦٨,٧٢ g	١,١١±٤٨,٥٤ f	٠,٠١±٠,٢٥ e
CLA ١,٥٪	٠,٤٤±٧١,٣٤ f	١,٣٩±٦٤,٣٧ e	٠,٠٠٤±٠,٢٧ de
CLA ٢٪	٠,٦٣±٧٤,١٠ e	١,٧٠±٧٤,٤٨ d	٠,٠٠٣±٠,٢٩ d
VCO**+CLA ٠,٥٪	٠,٣٦±٧٥,٢٣ e	٠,٨٦±٨٤,٩٩ c	٠,٠٠٤±٠,٢٦ e
VCO+CLA ١٪	٠,٢٧±٧٨,٢٩ d	١,٢٠±٨٩,٣٢ c	٠,٠٢±٠,٣٢ c
VCO+CLA ١,٥٪	٠,١٩±٨٠,٢٢ c	١,٩٦±٩٦,٦٨ b	٠,٠١±٠,٣٨ b
VCO+CLA ٢٪	٠,٤٠±٨١,٧٨ b	١,٥٠±١٠٩,٤٥ a	٠,٠١±٠,٣٩ b
VCO ٤٪	٠,٤٦±٨٣,٩٧ a	٢,١٤±١٠٧,٨٤ a	٠,٠٠٤±٠,٦٣ a

القيم ذات الأحرف المختلفة لنفس العمود تدل على وجود فروق معنوية بينها عند مستوى دلالة <٠,٠٥.

*CLA : حمض اللينوليك المقترن

** VCO : زيت جوز الهند البكر.

سلك نشاط إنزيم السوبر أكسيد ديسميوتيز نفس الاتجاه الذي سلكه نشاط إنزيم الجلوتاثيون ريدكتيز من حيث تأثير كل من حمض اللينوليك المقترن بتركيزاته المختلفة، وكذلك تأثير خليط كل من زيت جوز الهند البكر وحمض اللينوليك المقترن. وبالرغم من أن نشاط إنزيم الكتاليز قد أخذ نفس منحى كل من إنزيم الجلوتاثيون ريدكتيز والسوبر أكسيد ديسميوتيزمن حيث زيادة النشاط

باستخدام تركيزات مختلفة من حمض اللينوليك، إلا أنه يبدو طبقاً للنتائج في جدول (٢) أن تركيز ٢٪ من حمض اللينوليك المقترن كان أكثر فعالية في زيادة نشاط هذا الإنزيم مقارنة بالتركيزات الأخرى من الحمض. كما يتضح من نفس نتائج هذا الجدول أن خليط زيت الجوز البكر بنسبة ١.٥٪ مع حمض اللينوليك المقترن هي الأفضل إذ لم تكن هنالك اختلافات ذات دلالة إحصائية معنوية بين هذا التركيز وزيادة التركيز إلى ٢٪ في الخليط.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة Nevin and Rajamohan (2006) حيث وجد ارتفاع تركيز الإنزيمات المضادة للأكسدة (الجلوتاثيون ريدكتيز، والكتاليز، والسوبرأكسيد ديسميوتيز) لدى المجموعة التي تناولت زيت جوز الهند البكر مقارنة بالمجموعات الأخرى (التي تناولت زيت جوز الهند العادي أو التي تناولت زيت الفول السوداني)، وقد يعود هذا التأثير الفعال لزيت جوز الهند البكر لاحتوائه على كميات أعلى من الفينولات العديدة وفيتامين هـ (Noguchi and Niki, 1999).

تأثير حمض اللينوليك المقترن وزيت جوز الهند البكر وخليطهما على مستوى دهون الدم وأكسدة كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في مصل الجرذان

يبين الجدول رقم (٣) تأثير حمض اللينوليك المقترن وزيت جوز الهند البكر وخليطهما على دهون الدم في مصل الجرذان، ويتضح من الجدول أن التركيزات الأعلى من ٠.٥٪ من حمض اللينوليك المقترن ليس لها تأثير على الكولسترول الكلي في مصل الجرذان، في حين أن التركيز المنخفض من حمض اللينوليك المقترن (٠.٥٪) قد أدى إلى زيادة معنوية في الكولسترول الكلي في مصل الجرذان مقارنة بالمجموعة الضابطة.كما لوحظ من الجدول أن خليط زيت جوز الهند البكر مع حمض اللينوليك بتركيزاته المختلفة لم يؤد إلى أي اختلافات معنوية على تركيز الكولسترول الكلي في مصل الجرذان مقارنة بالمجموعة الضابطة أو استخدام زيت جوز الهند البكر بمفرده. كما أن التركيزات المختلفة من حمض اللينوليك المقترن سواء بمفرده أو كخليط مع زيت جوز الهند البكر أو استخدام زيت جوز الهند البكر بمفرده لم تؤد إلى اختلافات معنوية في تركيز كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة (HDL-c) في مصل الجرذان مقارنة بالمجموعة الضابطة أو فيما بين مجموعات التجربة.

جدول ٣.تأثير حمض اللينوليك المقترن وزيت جوز الهند البكر وخليطهما على دهون الدم في مصل الجرذان.

مجموعات التجربة	التركيزات				
	الكولسترول الكلي (mg/dl)	كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة (mg/dl)	كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة (mg/dl)	كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة جداً (mg/dl)	الجليسريدات الثلاثية (mg/dl)
الضابطة	١,٣٤±٤٨,٥٠ bc	٢,٤٣±٣٩,٦٧ a-	٢,٠٣±٦١,٠٧ abcd	١,٥٤±٢٨,٧٢ bc	٢,٦٧±١٥٥,٠٠ b
CLA* ٠,٥٪	٢,٠٩±٥٨,١٧ a	٥,٢٤±٤٣,٠٠ a	٥,٤٩±٧٣,٢٢ a-	٢,٣١±٣٦,٧٠ a	٢,٤١±١٧٥,١٧ a
CLA ١٪	٠,٨٨±٤٦,٣٣ c	١,٢٠±٣٥,٦٧ a-	٢,٨٢±٦٤,١٦ abc-	٢,٨٥±٣١,٥٧ b	٢,٦٥±١٤٥,٠٠ c-
CLA ١,٥٪	٠,٩٦±٤٦,٥٠ c	١,٣٣±٣٨,٦٧ a	٥,٠٤±٧٠,٦٦ ab-	٠,٨٠±٣١,٨١ b	٣,٥٠±١٤٩,٥٠ bc-
CLA ٢٪	٠,٥٢±٤٦,٠٠ c	١,٨٤±٣٦,٥٠ a	٢,٤٨±٥٨,٦٢ bcd	١,١٢±٣٢,٥٣ b	١,٠٣±١٥٦,٠٠ b-
VCO**+CLA ٠,٥٪	٢,٩٤±٥٠,٥٠ abc	٣,٨١±٣٨,٦٧ a	٢,٨٢±٥٣,٦٥ cde	٠,٥٦±٢٥,٦٧ cde	٢,٣٣±١٣٢,٦٧ d
VCO+CLA ١٪	٤,٣٣±٥٧,٥ ab	٣,٥٦±٣٩,٦٧ a	٣,١٣±٥٠,٢٥ de	٠,٣٩±٢٤,٢٠ de	١,٢٠±١٢٦,١٧ d
VCO+CLA ١,٥%	٣,٧٨±٥١,٦٧ abc	٣,٠٣±٤٠,١٧ a	٤,٥٦±٦١,٦٢ abcd	١,٥٧±٢٨,٤٣ bcd	٢,٢٦±١٤٢,٣٣ c
VCO+CLA ٢٪	٤,٩٤±٥٠,٦٧ abc	٢,٨٠±٣٧,١٧ a	٦,٢١±٦٣,٣٢ abcd	١,٢٢±٢٣,٢٢ e-	٥,٩٨±١٢٦,٠٠ d-
VCO ٤٪	١,١٤±٤٦,١٧ c	١,٧٦±٤٢,١٧ a	١,٤٠±٤٥,٣٤ e-	١,٣٠±٢٢,٧٣ e	٢,٠٣±١٠٤,٦٧ e-

القيم ذات الأحرف المختلفة لنفس العمود تدل على وجود فروق معنوية بينها عند مستوى دلالة<٠,٠٥.

*CLA : حمض اللينوليك المقترن

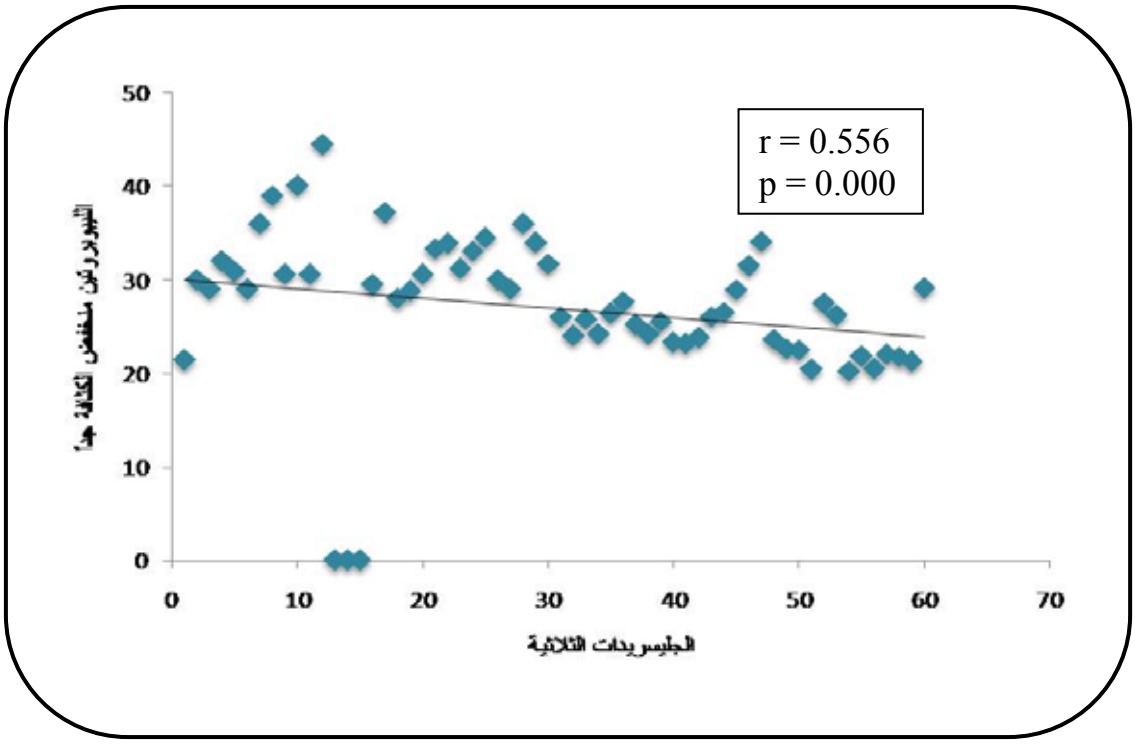
** VCO : زيت جوز الهند البكر.

اتخذ كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة (LDL-c) نفس المنحى (جدول ٣) إذ لم يظهر استخدام حمض اللينوليك المقترن بتركيزاته المختلفة منفرداً أو كخليط مع زيت جوز الهند البكر أي اختلافات معنوية ($P<0.05$) على كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة مقارنة بالمجموعة الضابطة، في حين أدى زيت جوز الهند البكر منفرداً (٤٪) إلى انخفاض ذي دلالة

معنوية في تركيز كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة (٤٥.٣٤±١.٤٠ملجم/دسل) مقارنة بالمجموعة الضابطة (٦١.٠٧±٢.٠٣ ملجم/دسل).

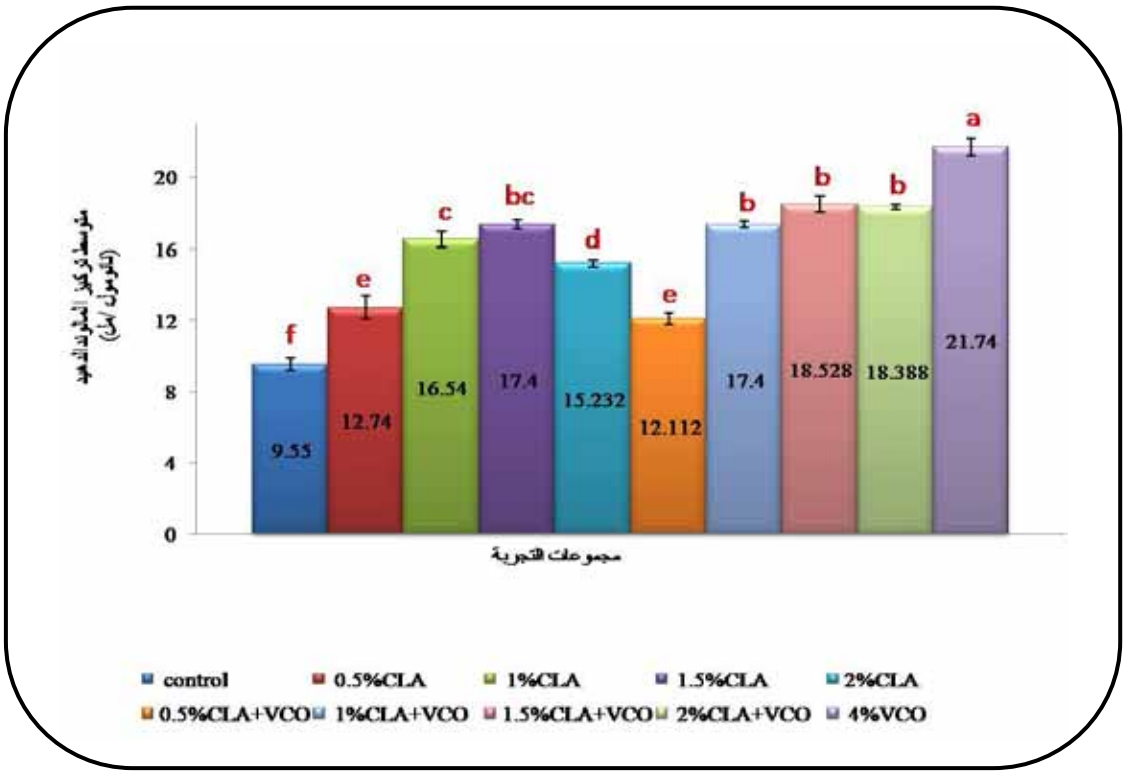
كما لم يلاحظ أيضاً ظهور أي اختلافات معنوية في قيم كلسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة جداً (VLDL-c) بين المجموعات التي أضيف لها حمض اللينوليك المقترن بالتركيزات المختلفة والمجموعة الضابطة (جدول رقم ٣). في حين كان لزيت جوز الهند البكر منفرداً (٤٪) أو كخليط مع حمض اللينوليك المقترن بتركيز ٢٪ تأثيراً خافضاً وبدلالة إحصائية معنوية ($P\leq0.05$) على كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة جداً مقارنة بالمجموعة الضابطة.

كان الاتجاه العام للجليسريدات الثلاثية في مصل الجرذان مشابه بشكل عام مع اتجاه كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة جداً (جدول ٣) وأظهر التحليل الإحصائي وجود علاقة ارتباطية موجبة ضعيفة **(r=0.558)** بين الجليسريدات الثلاثية وكولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة جداً (شكل ١) وتظهر النتائج تباين تأثير إضافة حمض اللينوليك المقترن بمفرده على تركيز الجلسيريدات الثلاثية. وعلى العكس من ذلك فقد أدى زيت جوز الهند البكر سواء كان منفرداً (٤٪) أو كخليط مع حمض اللينوليك المقترن بتركيزات مختلفة إلى انخفاض ذي دلالة إحصائية معنوية ($P\leq0.05$) في تركيز الجليسريدات الثلاثية في مصل الجرذان مقارنة بالمجموعة الضابطة، إلا أن التأثير الأكبر لخفض تركيز الجليسريدات الثلاثية في مصل الجرذان كان عند استخدام زيت جوز الهند البكر منفرداً إذ بلغ تركيز الجليسريدات الثلاثية ١٠٤.٦٧±٢.٠٣ ملجم/دسل مقارنة بتركيزه في المجموعة الضابطة (١٥٥±٢.٦٧ ملجم/دسل).



شكل١. العلاقة الارتباطية بين الجليسريدات الثلاثية وكولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة جداً في مصل الجرذان التي تناولت حمض اللينوليك المقترن وزيت جوز الهند البكر وخليطهما.

تشير النتائج الموضحة في الشكل رقم (٢) أن استخدام حمض اللينوليك المقترن بمفرده أو كخليط مع زيت جوز الهند البكر بالتركيزات المختلفة أو زيت جوز الهند البكر بمفرده أدى إلى زيادة ذات دلالة معنوية على تركيز المالوندالدهيد بالمقارنة بالمجموعة الضابطة وكان أعلى تركيز لهذا المعيار عند استخدام زيت جوز الهند البكر بمفرده.



CLA: حمض اللينوليك المقترن (تم حساب النسبة على أساس أن زيت التونالين ٨٠ يحتوي على ٨٠% حمض لينوليك مقترن).
VCO: زيت جوز الهند البكر.

شكل ٢. تركيز المالوندألدهيد في مصل الجرذان التي تناولت حمض اللينوليك المقترن وزيت جوز الهند البكر وخليطهما.

تتفق نتائج الدراسة الحالية مع بعض نتائج دراسة (Cooper et al., 2008)، من حيث تركيز دهون الدم، إذ أن المجموعات التي تناولت التركيزات المختلفة من حمض اللينوليك المقترن (تونالين٨٠) والذي يحتوي على خليط من المتناظرين (ترانس-١٠، سيس-١٢ وسيس-٩، ترانس-١١) بنسبة ٠.٥٪، لم يكن بينها فروق معنوية في كل من تركيز كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة (HDL-c)، وكولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة (LDL-c) لدى هذه المجموعات والمجموعة الضابطة. كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Akahoshi et al., 2003) حيث لم ينخفض تركيز الكولسترول وكولسترول البروتينات الشحمية (LDL-c, VLDL-c)

لدى المجموعات التي تناولت تركيزات مختلفة من حمض اللينوليك عدا ٠.٥٪ مقارنة بالمجموعة الضابطة، بالإضافة إلى عدم وجود فروق معنوية بين تركيزات كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة (HDL-c) لدى هذه المجموعات من جهة والمجموعة الضابطة من جهة أخرى.

وأشارت دراسة (Rahman et al., 2001) إلى أن حمض اللينوليك المقترن لم يؤثر على مستوى الكولسترول، مما يتفق مع نتائج هذه الدراسة. كما أوضحت نتائج دراسة (Risérus et al., 2002) بأن تناول حمض اللينوليك المقترن لم يؤثر على مستوى كولسترول البروتينات الشحمية (VLDL-c, HDL-c, LDL-c) ولم يكن هناك فرق معنوي بين هذه القيم وقيم المجموعة الضابطة، مما يتفق مع نتائج الدراسة الحالية بوجه عام.

وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة (Flintoff-Dye and Omaye, 2005) بأن المتناظرات المختلفة من حمض اللينوليك المقترن عبارة عن عامل مساعد لأكسدة الدهون. وكان المؤشر في كلتا الدراستين هو ارتفاع تركيز المالوندألدهيد عن المجموعة الضابطة، بالرغم من اختلاف طبيعة الدراستين، حيث أجريت الدراسة الحالية داخل الكائن الحي (*in vivo*)، وتم قياس المالوندألدهيد مباشرة في مصل الجرذان التي تناولت العلائق المختلفة المحتوية على تركيزات مختلفة من حمض اللينوليك المقترن وزيت جوز الهند البكر وخليطهما. بينما أجريت تجربة Flintoff-Dye and Omaye خارج الجسم الكائن الحي (*in vitro*) وتم فيها أكسدة كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة (LDL-c) عن طريق تقدير المالوندألدهيد أيضاً. تدل هذه النتائج على أن حمض اللينوليك المقترن هو عبارة عن مادة مساعدة للأكسدة (Pro-oxidant) سواء كانت خارج جسم الكائن الحي أو داخله. وبالتالي فإنه يمكن القول أن تأثير حمض اللينوليك المقترن على تخفيض تركيز دهون الدم والوزن يبدو واضحاً بصفة عامة عندما يكون مستوى الدهون في العليقة مرتفعاً، أو وجود نسبة مرتفعة من الدهون في جسم الكائن الحي. بينما لم يكن هناك تأثير لحمض اللينوليك المقترن عند استخدام وجبات ذات مستوى منخفض أو معتدل من الدهون. وهذا يتفق أيضاً مع نتائج (Riserus et al., 2004).

المراجع

Aebi, H. (1984). Catalase *in vitro*. Methods Enzymol. 105:121-126.

Akahoshi, A.; Koba, K.; Ohkura-Kaku, S.; Kaneda, N.; Goto, C.; Sano, H.; Iwata, T.; Yamauchi, Y.; Tsutsumi, K. and Sugano, M. (2003). Metabolic effects of dietary conjugated linoleic acid (CLA) isomers in rats. Nutr. Res. 23(12):1691-1701.

Belury, M. A.; Mahon, A. and Banni, S. (2003). The conjugated linoleic acid (CLA) isomer, t10c12-CLA, is inversely associated with changes in body weight and serum leptin in subjects with type 2 diabetes mellitus. J. Nutr. 133(1):257S-260S.

BPS (2004). *Philippine National Standards: Virgin coconut oil.* Philippines, Department of Trade and Industry.

Capel, I. D. (1988). Factors affecting antioxidant defense. In: *Cellular antioxidant defense mechanisms*. C. K. Chow (Ed.). Boca Raton, FL: CRC Press. 2:191-215.

Chin, S. F.; Storkson, J. M.; Liu, W.; Albright, K. J. and Pariza, M. W. (1994). Conjugated linoleic acid (9,11- and 10,12-octadecadienoic acid) is produced in conventional but not germ-free rats fed linoleic acid. J. Nutr. 124(5):694-701.

Coconut Connections on-line store. (5/2008).online: Virgin coconut oil. From World WideWeb: http://www.virgincoconutoil.co.uk/coconut_connections_shopping_cart.htm.

Cohen, J. D. (1995). Direct testing for low-density lipoprotein cholesterol. Am. J. Cardiol. 75(12):831-832.

Cooper, M. H.; Miller, J. R.; Mitchell, P. L.; Currie, D. L. and McLeod, R. S. (2008). Conjugated linoleic acid isomers have no effect on atherosclerosis and adverse effects on lipoprotein and liver lipid metabolism in apoE-/- mice fed a high-cholesterol diet. Atherosclerosis. 200(2):294-302.

Eder, K. and Kirchgessner, M. (1997). Concentrations of lipids in plasma and lipoproteins and oxidative susceptibility of low-density lipoproteins in zinc-deficient rats fed linseed oil or olive oil. J. Nutr. Biochem. 8(8):461-468.

Fassati, P. and Prencipe, L. (1982). Serum triglycerides determined colorimetrically with an enzyme that produces hydrogen peroxide. Clin. Hem. 28:20-77-80.

Ferrari, R.; Ceconi, C.; Curello, S.; Cargnoni, A.; De Giuli, F. and Visioli, O. (1992). Occurrence of oxidative stress during myocardial reperfusion. Mol. Cell. Biochem. 111(1-2): 61-69.

Flintoff-Dye, N. L. and Omaye, S. T. (2005). Antioxidant effects of conjugated linoleic acid isomers in isolated human low-density lipoproteins. Nutr. Res. 25(1):1-12.

German, J. B. and Dillard, C. J. (2004). Saturated fats: what dietary intake? Am. J. Clin. Nutr. 80(3):550-559.

Goldberg, D. M. and Spooner, R. J. (1983). In: Methods of Enzymatic Analysis. H. V. Bergmeyen (Ed.). *3rd edn.* Deerfield beach, Fl Verlog Chemie. 3:258-265.

Halliwell, B. (1996). Antioxidants in human health and disease. Annu. Rev. Nutr. 16:33-50.

Hui, Y. H. (1996). Edible oil and fat products: Oils and oil seeds. *In: Bailey's industrial oil and fat products, 5th ed.* New York: Wiley. Vol. 2.

Jhonson, R. (1988). *Elementary Statistics Fifth Edition*. Boston, PWS-KENT Publishing Company. 481-483.

Jun-Jun, W.; Xiao-Zhuan, L.; Yi-Yi, Z. and Lu-Yan, L. (2000). Correlation between susceptibility of LDL subfractions to in vitro oxidation and in vivo oxidized LDL. Clin. Biochem. 33(1):71-73.

Kang, K.; Liu, W.; Albright, K. J.; Park, Y. and Pariza, M. W. (2003). trans-10,cis-12 CLA inhibits differentiation of 3T3-L1 adipocytes and decreases PPAR gamma expression. Biochem. Biophys. Res. Commun. 303(3):795-799.

Kramer, J. K.; Sehat, N.; Dugan, M. E.; Mossoba, M. M.; Yurawecz, M. P.; Roach, J. A.; Eulitz, K.; Aalhus, J. L.; Schaefer, A. L. and Ku, Y. (1998). Distributions of conjugated linoleic acid (CLA) isomers in tissue lipid classes of pigs fed a commercial CLA mixture determined by gas chromatography and silver ion-high-performance liquid chromatography. Lipids. 33(6):549-558.

Levy, Y.; Bartha, P.; Ben-Amotz, A.; Brook, J. G.; Danker, G.; Lin, S. and Hammerman, H. (1998). Plasma antioxidants and lipid peroxidation in acute myocardial infarction and thrombolysis. J. Am. Coll. Nutr. 17(4):337-341.

Lopez-Virella, M. F.; Stone, P.; Ellis, S. and Colwell, J. A. (1977). Cholesterol determination in high-density lipoproteins separated by three different methods. Clin. Chem. 23:882-884.

McNamara, J. R.; Cole, T. G.; Contois, J. H.; Ferguson, C. A.; Ordovas, J. M. and Schaefer, E. J. (1995). Immunoseparation method for measuring low-density lipoprotein cholesterol directly from serum evaluated. Clin. Chem. 41(2):232-240.

Nevin, K. G. and Rajamohan, T. (2004). Beneficial effects of virgin coconut oil on lipid parameters and in vitro LDL oxidation. Clin. Biochem. 37(9):830-835.

Nevin, K. G. and Rajamohan, T. (2006). Virgin coconut oil supplemented diet increases the antioxidant status in rats. Food Chem. 99(2):260-266.

Nevin, K. G. and Rajamohan, T. (2008). Influence of virgin coconut oil on blood coagulation factors, lipid levels and LDL oxidation in cholesterol fed Sprague-Dawley rats. e-SPEN, Eur. e-J. Clin. Nutr. Metabolism. 3(1):e1-e8.

Nishikimi, M.; Appaji, N. and Yagi, K. (1972). The occurrence of superoxide anion in the reaction of reduced phenazine methosulfate and molecular oxygen. Biochem. Biophys. Res. Commun. 48:849-854.

Noguchi, N. and Niki, E. (1999). Free radicals and active oxygen species. In:. *Antioxidant status, diet, nutrition, and health*. A. M. Papas (Ed.). Boca Raton: CRC Press, 3-20.

Nutrition Values. (5/2008). Online: Nutritional Facts for a high quality Virgin Coconut Oil. From World Wide Web: http://www.coconut-connections.com/nutritional_value.htm.

Ohkawa, H.; Ohishi, N. and Yagi, K. (1979). Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. Anal. Biochem. 95(2):351-358.

Pariza, M. W.; Park, Y. and Cook, M. E. (2001). The biologically active isomers of conjugated linoleic acid. Prog. Lipid. Res. 40(4):283-298.

Park, Y. and Pariza, M. W. (2007). Mechanisms of body fat modulation by conjugated linoleic acid (CLA). Food Res. Int. 40(3):311-323.

Parthasarathy, S.; Santanam, N. and Auge, N. (1998). Antioxidants and low density lipoprotein oxidation. In: *Antioxidant status, diet, nutrition and health*. A. M. Papas (Ed.). Boca Raton: CRC Press, 189-210.

Rahman, S. M.; Wang, Y.; Yotsumoto, H.; Cha, J.; Han, S.; Inoue, S. and Yanagita, T. (2001). Effects of conjugated linoleic acid on serum leptin concentration, body-fat accumulation, and beta-oxidation of fatty acid in OLETF rats. Nutr. 17(5):385-390.

Reeves, P. G. (1997). Components of the AIN-93 diets as improvements in the AIN-76A diet. J. Nutr. 127(5 Suppl): 838S-841S.

Richmond, W. (1973). Preparation and properties of a cholesterol oxidase from Nocardia sp. and its application to the enzymatic assay of total cholesterol in serum. Clin. Chem. 19(12):1350-1356.

Riserus, U.; Arner, P.; Brismar, K. and Vessby, B. (2002). Treatment with dietary trans10cis12 conjugated linoleic acid causes isomer-specific insulin resistance in obese men with the metabolic syndrome. Diabetes Care. 25(9):1516-1521.

Riserus, U.; Smedman, A.; Basu, S. and Vessby, B. (2004). Metabolic effects of conjugated linoleic acid in humans: the Swedish experience. Am. J. Clin. Nutr. 79:1146S-1148S.

SAS (1997). *SAS User's Guide: Statistics Version 5 edition. SAS Institute Inc.* Cary, N

Viikari, J. (1976). Precipitation of plasma lipoproteins by PEG 6000 and its evaluation with electrophoresis and ultracentrifugation. Scand. J. Clin. Lab. Invest. Suppl 36:265-268.

Widhaim, K. and Pakosta, R. (1991). Precipitation with Polyethylene Glycol and Density-Gradient Ultracentrifugation Compared for Determining High-Density Lipoprotein Subclasses HDL^2 and HDL^3. Clin. Chem. 37/2:238-240.

A Comparative Study on the Effect of Conjugated Linoleic Acid and Virgin Coconut Oil on Antioxidative Enzymes and lipid profile in Rats

Dina Mohammad Trabzuni and Hamza Mohammad Abu-Tarboush
King Saud University, College of Food and Agricultural Sciences, Department of Food Science and Nutrition

ABSTRACT: The purpose of this study was to evaluate the effect of conjugated linoleic acid (CLA), virgin coconut oil (VCO) and their mixtures on antioxidant enzymes and lipid profile in rats. Sixty male Wister-albino rats (eight weeks old and weight 110± 10 g) were randomly assigned to ten groups of six rats in each one. The first group was fed a control diet containing 4% soy bean oil. Four groups were fed different concentrations (0.5, 1.0, 1.5 and 2.0%, each increased to 4% using soy bean oil) of CLA plus soy oil, the other four groups were fed different concentrations of CLA (0.5, 1.0, 1.5 and 2.0%, each increased to 4% using soy bean oil) plus VCO and the last group was fed VCO (4%) alone.

Results showed an increase in the activity of antioxidant enzymes (glutathione reductase, superoxide dismutase and catalase) in rats fed CLA alone and in mixture with VCO, and the differences of the activities of these enzymes were significant ($P<0.05$) among all groups. Moreover, such differences were also significant among studied groups and the control group. The highest activities of these enzymes were noticed in groups fed VCO alone.

CLA, VCO and their mixtures had generally insignificant effects in total cholesterol and high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) in the serum of rats. However, VCO alone decreased significantly ($P<0.05$) the level of low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) and the very low- density lipoprotein cholesterol (VLDL-C) in serum of rats compared to the control group. On the other hand, the different concentrations of CLA either alone or as mixtures with VCO had no significant effect in these two indicators. Furthermore, VCO alone or as a mixture with CLA significantly decreased ($P<0.05$) the concentration of triglyceride (TG) in the serum of rats compared to the control group. However, the highest decrease in TG was noticed in the group fed VCO alone. On the other hand, the different concentrations of CLA alone had generally no effect in the concentration of TG in the serum of rats.

Rats fed VCO alone had the highest concentration of malondialdehyde in the serum, whereas the lowest concentration of malondialdehyde was in the serum of the control group and there was a significant difference between these two groups. Moreover, there was a significant difference in the concentration of malondialdehyde between these two groups and the other groups in this study.

In conclusion, the results suggest that CLA alone or in combination with VCO increased the activity of antioxidant enzymes in serum of rats. However, the effect of CLA and VCO alone or in combination in plasma lipids was variable.

Key words: CLA, VCO, antioxidant enzymes, lipid profile.