تأثيرخواص الزيوت والدهون الغذائيةعلى مستوى دهون الدم والمخ ونشاط إنزيم أستيل كولين أستريز في فئران التجارب

هدى عبد الرحمن عويض الجميعي، حسن عبد الرءوف الهندي[1]

الملخص العربى

أجريت هذه الدراسة فى كلية التربية للاقتصاد المنزلي–جامعة أم القرى–المملكة العربية السعوديةبهدف دراسة تأثير الخواص الطبيعية والكيمائية للدهون المتناولة على مستوى دهون الدم والمخ ونشاط إنزيم أستيل كولين أستريز في فئران التجارب.

تم تقدير بعض الصفات الطبيعية والكيميائية للزيوت والدهون(اللزوجة، والوزن النوعي، ومعامل الإنكسار، والرقم اليودي، ورقم الحموضة، ورقم البيروكسيد). وقد تم استخدام اثنان وأربعون فأراً من الذكور الأصحاء من نوع ألبينو تتراوح أعمارهم ما بين 2–3 شهور، وأوزانهم ما بين 50 –75جراما. قُسّمت إلى ست مجموعات ضمت كل مجموعة سبع فئران وتم تغذيتها على وجبة تحتوي نسبة 12%دهن، المجموعة الأولى تمت تغذيتها على وجبة قياسية تحتوى على زيت الذرة ، بينما المجموعة الثانية والثالثة والرابعة والخامسة والسادسة فقد تم تغذيتها على وجبة تحتوي زيت الزيتون ، زيت دوار الشمس، زيت النخيل، السمن النباتي، السمن الحيواني على التوالي. استمرت التجربة لمدة 11أسبوعا.تم تقدير مستوى دهون الدم والمخ, وتقدير نشاط إنزيم الاستيل كولين استريز في المخ، بالإضافة إلى حساب معامل الأثيروجينيك.

أوضحت النتائج حدوث ارتفاع في مستوى الكولسترول الكلى في سيرم دم فئران المجموعات التجريبية ماعدا مجموعة الفئران التي تغذت على زيت دوار الشمس ، حدوث ارتفاع معنوي في مستوى الجلسريدات الثلاثية في مجموعة الفئران التي تغذت على كل من زيت الزيتون وزيت النخيل والسمن النباتي والحيواني. في حين لوحظ حدوث انخفاض معنوي في مستوى البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة في مجموعة الفئران التي تغذت على السمن النباتي والحيواني وارتفاع معنوي في مستوى قيم البروتينات الدهنية شديدة الانخفاض في الكثافة في مجموعة زيت النخيل والسمن النباتي والسمن الحيواني. وقد أظهرت نتائج تحليل دهون الدم أن أعلى قيمة في معامل الأثيروجينيك كانت للمجموعة التي تغذت على السمن الحيواني ثم مجموعة السمن النباتي وبالنسبة لتحليل دهون المخ أشارت النتائج لحدوث ارتفاع معنوي في مستوى الكولسترول الكلى في المجموعات التجريبية التي تغذت إما على زيت الزيتون أو السمن النباتي أو الحيواني.وانخفض معنويا مستوى البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة معنويا في المجموعات التجريبية التي تغذت على زيت النخيل أو السمن النباتي أو السمن الحيواني.في حين أن مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة ارتفع معنويا في مجموعة فئران التجارب التي تغذت على السمن النباتي والحيواني مقارنة بالمجموعة الضابطة. وقد كانت أعلى قيمة لمعامل الأثيروجينيك معنويا في مجموعة الفئران التي تغذت على السمن النباتي يليها مجموعة السمن الحيواني ثم مجموعة زيت النخيل. ويلاحظ من النتائج زيادة نشاط إنزيم الاستيل كولين استريز (بمعدل 25,90%) في مجموعة الفئران التي تغذت على زيت الزيتون ، بينما انخفض نشاط الإنزيم بمعدل 13,58%، 20,24% في مجموعة الفئران التي تغذت على زيت النخيل والسمن النباتي على التوالي.

المقدمة

تنتمي الزيوت والدهون إلى طائفة كبيرة من المركبات الطبيعية تسمى الليبيدات وتعرف بأنها عناصر غذائية ضرورية ومصدر رئيسي للطاقة التي يحتاجها الجسم البشري. ولها خاصية مشتركة حيث أنها مركبات عضوية لا تذوب في الماء ولكنها تذوب في المذيبات العضوية. ونسبة الكربون والهيدروجين في الدهون أعلى منها في الكربوهيدرات ولذا فعند احتراق 1جم دهون يعطى 9 سعر حراري أي يساوي تقريبا ضعف الطاقة الناتجة من جرام واحد من الكربوهيدرات أو البروتين. ومن الوظائف المهمة للدهون أنها تعطي إحساساً بالشبع حيث تمكث في المعدة مدة أطول من الكربوهيدرات والبروتينات ،لهذا فان الاحساس بالجوع يتأخر عند

---

[1] كلية التربية للاقتصاد المنزلي– جامعة أم القرى– المملكة العربية السعودية

استلام البحث في 20يونيو الموافقة على النشر في 30يونيو 2011

تناول طعام غني بالدهون. كذلك تقوم الدهون بحمل الفيتامينات الذائبة فيها
(فيتامين أ، د، هـ، ك). كما توفر الدهون الحماية لأعضاء الجسم الداخلية من الصدمات وتدخل كذلك في تركيب الغشاء الخارجي لخلايا الجسم (المدني، 2009).

وقد أشار Irz, et al. (2003) أن نسبة الطاقة التي تساهم بها الدهون في إجمالي طاقة الغذاء للمواطن السعودي هي 24,8%، وأن عدد جرامات الدهون المتاحة للفرد يوميا هي 78,3 جرام، وأن نسبة الطاقة التي تساهم بها الدهون ذات المنشأ الحيواني في إجمالي طاقة الدهون المتاحة هي 38%، ومعدل إجمالي السعرات الحرارية المتاحة للفرد في اليوم هي 2839كيلو سعر حراري.

ويأتي الجهاز العصبيفي المرتبة الثانية مباشرة بعد النسيج الدهنى في التركيز الأكبر من اللبيدات حيثيحتوي نسيج المخ على60% ليبيدات، 21% منها ديكوزاهكسانويكوعملياً فإن هذه اللبيدات كلها مركبة ولا ترتبط بتمثيل الطاقة رغم أنها تدخل بشكل مباشر في وظائف الأغشية المخية.والمخ غني بالأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع طويلة السلسلة (PUFA) على الأخص حمض ديكوزاهكسانويك DHA(n-3)22:6 وحمض الايكوزابنتانويك 20:5 (n-3) EPA(Uauy and Dangour, 2006).

وقد ذكر Innis (2008) أن الأحماض الدهنية من نوع أوميجا 3 لها دور هام جدا فى توفير الحمض الدهني DHAاللازم لنمو الخلايا العصبية ولتكامل وظائف الجهاز العصبي وسلامته بصورة عامة. وأن نقص المتناول من أوميجا 3يؤدى إلى نقص DHA وزيادة الحمض الدهني أوميجا 6فى نسيج المخ مما يترتب عليه حدوث خلل فى تكوين الخلايا العصبية وشبكية العين لضعف في عملية التعلم وانخفاض في الرؤية, وبناء عليه فإنه من الضروري التأكد من أن خلايا المخ تحصل على الإمداد الكافي من الحمض الدهني أوميجا 3 من خلال التغذية الجيدة.

يقوم الكولين بمنع التجمع غير الطبيعي للدهون في الكبد وأيضا تكوين مركب الأستيل كولين الذي يتحلل بواسطة إنزيم كولين إستيريز المتواجد في جميع الأنسجة وخلايا الدم الحمراء وله دور هام في نقل الإشارات العصبية من المخ لباقي الخلايا والعكس. ويعتبر هذا الإنزيم مهماً للتعلم والتذكر, و ينخفض نشاطه عند ارتفاع محتوى الوجبات من الأحماض الدهنية المشبعة مما يعوق وظائفه في نقل الإشارات العصبية (Carper, 2000).

وأوضحت نتائج الدراسة التي استبدلت جزءاً من دهن الوجبة بالجلسريدات الثلاثية أو زيت دوار الشمس لعدد 17فأرا ذكراً بالغاً لمدة 21يوما، حدوث ارتفاع في مستوى كولسترول البلازما الكلي بنسبة 11%، وارتفاع مستوى البروتينات الدهنية منخفضة وشديدة الانخفاض في الكثافة في بلازما الدم بنسبة 12، 32% على التوالي. وأيضا زاد تركيز الجلسريدات الثلاثية في بلازما الدم بنسبة أعلى من 22% بينما لم يختلف معنويا مستوى البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة وذلك في المجموعة التي تغذت على الجلسريدات الثلاثية مقارنة بالمجموعة التي تغذت على زيت دوار الشمس (Aguila, et al., 2002).

وقارن Crespo and Esteve-Garcia (2002) بين تأثير إضافة 4 أنواع من الدهن
(دهن حيواني، زيت زيتون، زيت دوار الشمس، زيت بذرة الكتان)بنسبة10% لوجبات إناث كتاكيت اللحم على البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة الكولسترول. وأشارت النتائج أن الفراخ المغذاة على زيت دوار الشمس أو زيت زيتون قد تحسن مستوى االكولسترول مقارنة بالمجموعة التي تم تغذيتها على السمن الحيواني أو زيت بذرة الكتان. بينما انخفض مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة(LDL) في الفراخ التي تم تغذيتها على زيت عباد الشمس وزيت بذرة كتان مقارنة بالفراخ التي تم تغذيتها على سمن حيواني أو زيت زيتون.

ونظرا لتعدد مصادر الزيوت والدهون النباتية والحيوانية واختلاف تركيبها الكيمائي من جهة وصفاتها الطبيعية من جهة أخرى فقد هدفت هذه الدراسة التعرف على تأثير التغذية على الزيوت والدهون المختلفة المصدر على مستوى دهون الدم والمخ وعلى مستوى إنزيم استيل كولين استريز في المخ وقيمة معامل الاثيروجينيك.

مواد وطرق البحث

أ– التحليلات المعملية للزيوت والسمن: تم تقدير الصفات الطبيعية وشملت معامل الانكسار ،واللزوجة ،والوزن النوعي ،واللون (A . O. A. C,2003)تبعا لطرق Kramer and Twigg (1970). والصفات الكيميائية وتضمنت رقم الحموضة، ورقم البيروكسيد ،والرقم اليودى ،والتصبن حسب الطرق الموصوفة في (, A . O .A . C 2003). تم تقدير محتوى الزيوت والدهون من الأحماض الدهنيةبطريقة الفصل الكروماتوجرافي الغازي(Radwan,1979).

ب– حيوانات التجارب: أُخضِعَ لهذا البحث اثنان وأربعون فأراً من الذكور الأصحاء تتراوح أعمارهم مابين 2 إلى 3 شهور، من نوع وستر ألبينو Albino RatWister وقد تراوحت أوزانهم ما بين 50–75 جراما.ضُبِطت درجة حرارة الحجرة الخاصة بالفئران عند 22مْ ومعدلات الرطوبة النسبية هي 50-60%, ونظمت دورة الإضاءة بحيث تكون 12 ساعة ضوء/ظلام. وتم تقديم الغذاء والماء لهم إلى حد الشبع *ad libitum*. كما تم الالتزام في جميع مراحل التجربة بأخلاقيات البحث العلمي على حيوانات التجارب طبقا لدليل العناية بحيوانات التجارب (بشندي,2003).

تم تغذية الفئران على وجبة قياسية محضرة من قِبَلِ مؤسسة صوامع الغلال ومطاحن الدقيق بالمنطقة الغربية بمحافظة جدة. وكان مصدر الدهن بنسبة 12% زيت أو سمن (Jumpsen et al .,1997)قُسّمت الفئران إلى ست مجموعات ضمت كل مجموعة سبع فئران، المجموعة الأولى تمت تغذيتها على العليقة القياسية التي تحتوى على زيت الذرة. بينما المجموعة الثانية والثالثة والرابعة والخامسة والسادسة فقد تم تغذيتها على زيت الزيتون، وزيت دوار الشمس ،وزيت النخيل، والسمن النباتي، والسمن الحيواني كمصدر للدهن على التوالي، وذلك من الماركات التجارية المعروضة للاستهلاك في الأسواق السعودية.استمرت التجربة لمدة 11أسبوعاً تم سحب عينات الدم وفصل بلازما الدم مباشرة بواسطة جهاز الطرد المركزي عند سرعة 4000 دورة/ دقيقة لمدة 20دقيقة وحفظت البلازما على درجة حرارة–20م[5].

تم التقدير الكمي للكولسترول والجلسريدات الثلاثية تبعا لطريقة Boehringer–Mannheim (1984) ، Lang andSchettler (1985)على الترتيب. بينما تم تقدير البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة طبقا لطريقة Fruchart (1982) تم حساب قيمة LDL بتطبيق المعادلة التالية: LDL = الكولسترول الكلي – (HDL + VLDL) = ملجم/100مل دموتم حساب نسبة البروتينات الدهنية شديدة الانخفاض في الكثافة عن طريق المعادلة التالية: VLDL = الجليسريدات الثلاثية/5 ملجم Weinsier and (Morgan, 1993) وقد تم حساب مؤشر الأثيروجينيك وذلك عن طريق قسمة مجموع الليبوبروتينات منخفضة الكثافة LDL والليبوبروتينات شديدة الانخفاض في الكثافة VLDL على نسبة الليبوبروتنيات مرتفعة الكثافة HDL (Hayakawa, et al., 1998).تم تقدير نشاط انزيم الكولين استريز في المخ تبعا لطريقة Ellman, et al.,(1961).

ج– التحليل الإحصائي:تم تحليل النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة باستخدام تحليل أقل فرق معنوي. تم إجراء التحليل باستخدام برنامج (SAS, 1995).الفرق بين متوسطات المجاميع تم مقارنته باستخدام أقل فرق معنوي عند مستوى ثقة أقل من 0,05.

النتائج ومناقشتها

الصفات الطبيعية لعينات الزيت والدهن:

يوضح جدول(1) الصفات الطبيعية لعينات الزيوت والدهنالمستخدمة في تغذية الفئران.وتشير النتائجلتشابه معامل الانكسار في أنواع الزيوت والدهون المستخدمة في التجربة وظهرت أعلى قيم اللزوجة في عينات السمن النباتي يليها السمن الحيواني ثم زيت النخيل وزيت الزيتون.لم تختلف قيم الكثافة في عينات الزيت والدهن المستخدمة في الدراسة وكانت القيم تقع مابين 0,911– 0,920 جم/سم^3.اختلفت درجة اللون تبعا لنوع الزيت أو الدهن. فقد كانت قيم اللون الأحمر 0,3، 0,9 ، 0,3، 1,2 ، 1,8، 1,3 بينما كانت درجة اللون الأصفر 2,3 ، 3,9 ، 5,9 ، 9,9 ، 9,5 ، 7,8 لكل من عينات زيت الذرة ، زيت الزيتون ، زيت دوار الشمس، زيت النخيل، السمن النباتي والحيواني على التوالي.

وكانت درجة اللون الأزرق 0,1 ، 0,6 ، 0,3 ، 0,5 ، 0,4 ، 0,3 على الترتيب(جدول 1).

الخواص الكيماوية لعينات الزيت والدهن

يشير جدول (2) للخواص الكيماوية لعينات الزيت والدهن، حيث تشابهت قيم رقم الحموضة في زيت دوار الشمس والسمن النباتي مع العينة الضابطة. بينما ارتفع رقم الحموضة لكل من زيت النخيل والسمن الحيواني وزيت الزيتون. وكانت قيمة رقم البيروكسيد 2,05 , 3,16 ، 3,01 ، 5,01 ، 1,82 ملليمكافئ/1000جم لكل من العينة الضابطة وزيت دوار الشمس وزيت النخيل والسمن النباتي والحيواني على التوالي. بينما ارتفعت قيمة رقم البيروكسيد لزيت الزيتون لأربعة أضعاف قيمته تقريبا مقارنة بالعينة. تشابهت قيم الرقم اليودي لزيت دوار الشمس مع العينة الضابطة. بينما انخفضت لثلثي قيمته تقريباً بالنسبة لزيت الزيتون والسمن النباتي وأيضا لنصف قيمته تقريباً مقارنة بزيت الذرة (العينة الضابطة) بالنسبة لزيت النخيل. وتتفق هذه النتائج مع (هيئة المواصفات والمقاييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية 2000 ، 2002 ، 2007 ، 2010م).

يتضح من جدول (3) تشابه مجموع كل من الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة في زيت الذرة وزيت الزيتون وقد تمثلت في حمض البالمتيك، والأستياريك والأراكيديك في زيت الزيتون، بالإضافة لحمض الميرستيك في زيت الذرة. أما الأحماض الدهنية وحيدة عدم التشبع فكانت متمثلة في كل من حمض البالميتوليك، وحمض الأوليك في زيت الزيتون، وزيت النخيل، والسمن الحيواني، وزيت دوار الشمس، والسمن النباتي. في حين تمثلت الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع في حمض اللينوليك في كل الأنواع وكانت مرتفعة فى كلا من زيت الذرة وزيت الزيتون. وتتفق هذه النتائج مع Ruiz-Gutierrez, et al., (1999) ;Covasa, et al., (2000) وأيضا مع منصور (2003).وتتفق أيضا مع هيئة المواصفات والمقاييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية(2000، 2002).تساوى مجموع كل من الأحماض الدهنية المشبعة وغير المشبعة في زيت النخيل. وكان الفرق الوحيد بين زيت النخيل والسمن النباتي هو احتواء زيت النخيل على حمض البالميتوليك بنسبة 1,073% وتتفق هذه النتائج مع هيئة المواصفات والمقاييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية(2002 ، 2007).اتصف السمن الحيواني باحتوائه على نسبة مرتفعة من الأحماض الدهنية المشبعةوقد شملت كل من حمض كابريليك، كابريك، لوريك، ميرستيك، بالمتيك، استياريك، أراكيديك. بينما كانت الأحماض الدهنية غير المشبعة معظمها عبارة عن حمض الأوليك بنسبة 30,194%.

جدول1. الصفات الطبيعية لعينات الزيت والسمن

الخواص / نوع الدهن	زيت الذرة	زيت زيتون	دوار شمس	زيت نخيل	سمن نباتي	سمن حيواني
معامل الانكسار	1,465	1,469	1,469	1,455	1,455	1,451
اللزوجة (ملى بواز/ثانية)	24,5	30,5	25,0	35,0	410,0	220,0
الكثافة (جم/سم^3)	0,920	0,911	0,919	0,912	0,919	0,920
اللون:						
الأحمر	0,3	0,9	0,3	1,2	1,8	1,3
الأصفر	2,3	3,9	5,9	9,9	9,5	7,8
الأزرق	0,1	0,6	0,3	0,5	0,4	0,3

جدول2. الخواص الكيماوية لعينات الزيت والسمن

الخواص / نوع الدهن	زيت الذرة	زيت زيتون	دوار شمس	زيت نخيل	سمن نباتي	سمن حيواني
رقم الحموضة مقدرة كحامض أوليك	0,065	0,44	0,065	0,22	0,06	0,23
رقم البيروكسيد ملليمكافئ/1000جم	2,05	8,82	3,16	3,01	5,01	1,82
الرقم اليودي	112,76	76,54	111,25	53,57	78,42	29,81
رقم التصبنملجم بوتاسا/جم زيت	194,03	196,16	194,16	202,36	209,07	238,68

جدول 3. محتوى عينات الزيت والسمن من الأحماض الدهنية

الحمض الدهني / نوع الدهن		زيت الذرة	زيت زيتون	دوار شمس	زيت نخيل	سمن نباتي	سمن حيواني
كابريليك	C 8:0	–	–	–	–	–	0,843
كابريك	C10:0	–	–	–	–	–	3,036
لوريك	C12:0	–	–	–	0,447	0,407	3,486
ميرستيك	C14:0	0,300	–	0,529	1,689	1,139	12,201
بالمتيك	C16:0	12,041	13,674	4,293	43,498	30,914	30,925
باليتوليك	C16:1	–	1,203	–	1,073	–	2,249
استياريك	C18:0	3,161	4,977	6,882	4,437	5,288	12,145
اوليك	C18:1	30,133	67,706	26,445	37,905	36,804	30,194
لينوليك	C18:2	52,709	12,252	60,527	10,221	24,146	3,655
أراكيد يك	C20:0	1,656	0,188	1,324	0,073	1,302	1,265
مجموع الأحماض الدهنية المشبعة	%	17,158	18,839	13,028	50,801	39,050	63,901
مجموع الأحماض الدهنية غير المشبعة	%	82,842	81,616	86,972	49,199	60,950	36,099

مستوى الدهون ومعامل الأثيروجينيك في سيرم دم فئران التجارب

بالنسبة لمستوى الكولسترول الكل والجلسريدات الثلاثية يشير جدول(4) لوجود فروق معنوية بين المجموعة الضابطة والمجموعات التجريبية حيث ارتفع مستوى الكولسترول الكلى في سيرم دم فئران المجموعات التجريبية ماعدا مجموعة الفئران التي تغذت على زيت دوار الشمس. وأن خواصه متقاربة مع زيت الذرة. ولوحظ حدوث انخفاض معنوي في مستوى البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافةHDLفي مجموعة الفئران التي تغذت على السمن النباتي والحيواني مقارنة بالمجموعة الضابطة ، من ناحية أخرى أشارت النتائج أن أعلى قيمة لمستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة LDLفي سيرم الدم كان للمجموعة التي تغذت على السمن الحيواني حيث كانت182,90 ملجم/ 100مل دم يليها مجموعة السمن النباتي وقد بلغت 159,0 ملجم/100مل.كما لوحظ ارتفاع معنوي في مستوى قيم البروتينات الدهنية شديدة الانخفاض في الكثافة VLDL(احتمالية اقل من 0,05) في مجموعة زيت النخيل والسمن النباتي والسمن الحيواني مقارنة بالمجموعة الضابطة. مما سبق يتضح أن مجموعة الفئران التي يرتفع محتوى سيرم الدم لديها من الجلسريدات الثلاثية تعمل بدورها على رفع مستوى قيم البروتينات الدهنية شديدة الانخفاض في الكثافة في السيرم. وبالنسبة لمعامل الأثيروجينيك يوضح جدول (4) والذي يمكن اعتباره مؤشرا لظهور أمراض تصلب الشرايين عند ارتفاع قيمته في بلازما الدم. وقد أظهرت نتائج تحليل دهون الدم أن أعلى قيمة في معامل الأثيروجينيك كانت للمجموعة التي تغذت على السمن الحيواني ثم مجموعة السمن النباتي يليها مجموعة زيت النخيل. وأن معامل الأثيروجينيك للمجموعة الضابطة متقارب مع المجموعة المغذاه على وجبة تحتوى على زيت وار الشمس.

وأكد Al-Othman, (2000) حدوث ارتفاع في مستوى الكولسترول الكلى والجلسريدات الثلاثية والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة في سيرم دم وأعضاء جسم الفئران التي تم تغذيتها على السمن الحيواني. بينما انخفض تركيز الكولسترول الكلى والبروتينات الدهنية مرتفعة ومنخفضة وشديدة الانخفاض في الكثافة عند إضافة زيت فول الصويا أو زيت السمك أو السمن الحيواني. وقام Tinahones, et al., (2004) بمقارنة تأثير الوجبات التي تحتوى على أنواع مختلفة من الأحماض الدهنية على تركيز الدهون ببلازما دم الفئران. وقد استنتجت الدراسة أن إضافة الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع (زيت دوار الشمس) للوجبات التي تحتوى على حمض البالمتيك أدت لحدوث انخفاض معنوي في مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة ، بينما لم يحدث تغيير في مستوى الكولسترول الكلى بين المجموعتين. وقد أوصت الدراسة بضرورة تنوع المصادر الدهنية في الوجبات من أجل تحسين مستوى دهون الدم.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة HUr, et al (2005) التى أشارت لوجود ارتباط وثيق بين ارتفاع مستوى كولسترول البلازما من جهة وبين مؤشر الأثيروجينيك والذي يمكن اعتباره مؤشرا لظهور أمراض

تصلب الشرايين عند ارتفاع قيمته في بلازما الدم. وذلك فى الأرانب النيوزلندي التى تم تغذيها على أنواع مختلفة من الدهون.

مستوى الدهون ومعامل الأثيروجينيك في مخ فئران التجارب

يوضح جدول(5) مستوى الكولسترول الكلى في مخ الفئران. وتشير نتائج التحليل الاحصائى لحدوث ارتفاع معنوي في مستوى الكولسترول الكلى في المجموعات التجريبية التي تغذت إما على زيت الزيتون أو السمن النباتي أو الحيواني مقارنة بالمجموعة الضابطة. بينما لم تظهر فروق معنوية بين المجموعة الضابطة من جهة وكل من مجموعة زيت دوار الشمس أو زيت النخيل من جهة أخرى. كانت قيم الجلسريدات الثلاثية متقاربة حيث لم تظهر فروق معنوية بين المجموعة الضابطة وكل المجموعات التجريبية. بالنسبة لمستوىHDL في مخ فئران التجارب. كانت متقاربة في المجموعة الضابطة مع مجموعة زيت دوار الشمس(1,21،1,19ملجم/جم على التوالي). وقد ارتفع مستواها معنويا في مجموعة زيت الزيتون (2,17). بينما انخفض مستواها في المجموعات التجريبية التي تغذت على زيت النخيل أو السمن النباتي أو السمن الحيواني (0,62- 0,76). وبالنسبة لمستوى LDLفقد ارتفع معنويا في مجموعة فئران التجارب التي تغذت على السمن النباتي والحيواني مقارنة بالمجموعة الضابطة ولكن لم تظهر أي فروق معنوية في مستوى LDLفي مجموعة الزيوت الأخرى مقارنة بالمجموعة الضابطة. من ناحية أخرى لم تظهر أي فروق معنوية في مستوى VLDLبالنسبة للمجموعات التجريبية مقارنة بالمجموعة الضابطة. كما يشير جدول(5) لقيم معامل الأثيروجينيك في مخ الفئران وقد كانت أعلى قيمة معنوية لمعامل الأثيروجينيك في مجموعة الفئران التي تغذت على السمن النباتي يليها مجموعة السمن الحيواني ثم مجموعة زيت النخيل، بينما كانت أقل قيمة لمعامل الأثيروجينيك معنويا في مجموعة زيت الزيتون.

وتتفق نتائج انخفاض معامل الأثيروجينيك في مخ الفئران التي تم تغذيتها على زيت الزيتون مع دراسة Trevison, et al., (1990) حيث أشار الى أن زيت الزيتون الذي يتميز بارتفاع محتواه من الأحماض الدهنية أحادية عدم التشبع يمكن اعتباره من أقل الدهون المشبعة في تحفيزه لحدوث تصلب الشرايين، كما أوضحت دراسته أن السكان في منطقة البحر المتوسط الذين يستهلكون الوجبات الغنية بزيت الزيتون تقل لديهم نسبة حدوثالإصابة بأمراض القلب مقارنة بالسكان في أوروبا الشمالية وأمريكا الذين يستهلكون كميات من الدهن تصل إلى 40% من إجمالي الطاقة الكلية. وقد أشار Al-Rashid (1997) أن زيادة مؤشر التصلب بصورة عامة له دلالة ترتبط مع خطورة الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية ويرجع ارتفاع قيم ذلك المؤشر إلى التغير السيئ لمكونات البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة إلى نسبة الكولسترول الكلى.

وتتفق النتائج مع دراسة Ranirez- Tortosa, et al., (1999) حيث تم تغذية مرضى أسبان مصابين بمرض الأوعية الدموية الطرفية على زيت زيتون أو زيت سمك أو الاثنين معا وقد أدى استهلاك زيت الزيتون بالإضافة إلى زيت السمك يؤدى إلى انخفاض معنويفي مستوى الجلسريدات الثلاثية بالبلازما مقارنة بزيت الزيتون الذي أدى لرفع مستوى الجلسريدات الثلاثية، بينما اختلفت نتائج تلك الدراسة مع دراستنا الحالية بالنسبة لمستوى الكولسترول الكلى حيث ارتفع مستوى الكولسترول الكلى معنويا في مجموعة الفئران التي تغذت على زيت الزيتون. وقد يرجع ذلك لارتفاع محتوى زيت الزيتون من الأحماض الدهنية أحادية التشبع.

ويرجع دور زيت الذرة في خفض مستوى الكولسترول الكلى مقارنة بزيت الزيتون لاحتواء زيت الذرة على الفيتوستيرول الذي يعمل على تثبيط امتصاص الكولسترول من خلال الأمعاء مما يقلل من تركيزه. بينما يحتوى زيت الزيتون على تركيزات عالية من مادة السكوالين squalene التي تشجع تخليق الكولسترول (القحطاني, 1418 هـ).

وقد أوضح Aguilera et al., (2001) الدور الوقائي للأحماض الدهنية وحيدة وعديدة عدم التشبع فيالحماية من أمراض القلب. ووجد فيدراسته أن زيت الزيتون يؤدى إلى انخفاض الأكسدة وانخفاض الإصابة بأمراض انسداد أنابيب القلب وتصلب الشرايين. وأشار إلى أن الصفائح الدموية ومدى تكون جلطة الدم

مرتبط بنشاط وحيوية الألياف العضلية القلبية والتي تأثرت بشدة بالأنظمة الغذائية المحتوية على أحماض دهنية أوميجا 3 والتي أعاقت عملية تخثر الدم وتكوين الجلطة. وهذا يؤيد الدراسة الحالية في حدوث انخفاض في معامل الأثيروجينك عند تغذية الفئران على وجبات تحتوى على أحماض دهنية وحيدة وعديدة عدم التشبع

مقارنة مع الوجبات التي تحتوى على أحماض دهنية مشبعة مثل السمن النباتي والحيواني.وأيدت الدراسة التي قام بها Ebesunun, et al. (2003) حدوث ارتفاع مستوى الكولسترول الكلي معنويا في أنسجة الكلي للفئران المستهلكة لوجبة زيت بذرة النخيل مقارنة بالفئران المستهلكة لوجبة تحتوي علي مزيج من زيت بذرة النخيل+ زيت النخيل الأحمر أو الوجبة القياسية. بينما لم يحدث اختلاف معنوي في مستوى الكولسترول الكلى أو الجلسريدات الثلاثية أو كولسترول البروتينات الدهنية في بلازما الدم للمجموعات التجريبية عند مقارنتها بالمجموعة الضابطة.

نشاط إنزيم أستيل كولين أستريز في مخ فئران التجارب

يشير جدول(6) لنشاط إنزيم أستيل كولين أستريز في مخ فئران التجارب التي تم تغذيتها على زيت الذرة كمجموعة ضابطة وكل من زيت الزيتون وزيت دوار الشمس وزيت النخيلوالسمن النباتي والحيواني. ويلاحظ من الجدول زيادة نشاط الإنزيم بنسبة 25,9% في مجموعة الفئران التي تغذت على زيت الزيتون ، بينما انخفض نشاط الإنزيم بنسبة 13,58، 20,24% في مجموعة الفئران التي تغذت على زيت النخيل والسمن النباتي على التوالي. كانت الزيادة في نشاط إنزيم أستيل كولين أستريز معنوية بين المجموعة الضابطة ومجموعة زيت الزيتون (25,9%).

جدول6. نشاط إنزيم أستيل كولين أستريز في مخ ذكور الفئران التي تم تغذيتها على الوجبات التجريبية(وحدة دولية/لتر) (المتوسط ± الخطأ المعياري)

المجموعة	تركيز إنزيم أستيل كولين أستريز
المجموعة الضابطة	4,05±0,37ب
زيت زيتون	5,10±0,26أ
دوار شمس	4,12±0,11ب
زيت نخيل	3,50±0,09ب ج
سمن نباتي	3,23±0,36ج
سمن حيواني	4,16±0,39ب

أ, ب, ج تمثل الاختلافات المعنوية بين المتوسطات عند مستوى احتمالية أقل من 0.05

وقد يرجع انخفاض تركيز نشاط إنزيم أستيل كولين أستريز لتركيب دهون الوجبة من الأحماض الدهنية المشبعة (جدول 3) كما في مجموعة السمن الحيواني والسمن النباتي، بالإضافة لاحتواء السمن النباتي على الأحماض الدهنية من النوع ترانس التي قد تتكون أثناء المعاملة الحرارية كل هذا يجعل غشاء الخلية العصبية أكثر صلابة مما يؤدى لإعاقة نقل الإشارات العصبية (Carper, 2000).

وأشار كل من Niranjan and Krishnakantha (2000)أن التغيرات في تركيب دهون الغشاء الخلوي هو نتيجة لتغيرات تركيبية ووظيفية في الغشاء الخلوي وتلعب دهون الوجبة دورا مهما في هذا التغير. فعند تغذية ذكور فئران التجارب المفطومة على السمن الحيواني الطازج أو المؤكسد المعامل بالحرارة بنسبة 2,5% لمدة 8 أسابيع مقابل المجموعة الضابطة التي تم تغذيتها على زيت الفول السوداني للتعرف على وظيفة وتركيب الغشاء الخلوي من خلال دراسة نشاط الإنزيمات المرتبطة بالغشاء مثل إنزيم أدينوسين ترای فوسفات الصوديوم والبوتاسيوم وأيضا إنزيم الاستيل كولين إستريز كدليل لتغيرات الغشاء. أشارت النتائج لحدوث انخفاض بمقدار 28% في مرونة غشاء كرات الدم الحمراء في مجموعة الفئران التي تناولت السمن المؤكسد عند 37درجة حرارية. وحدث تثبيط لنشاط كل من إنزيم أدينوسين ترای فوسفات الصوديوم والبوتاسيوم ونشاط إنزيم الأستيل كولين إستريز بعد تناول السمن المؤكسد (2,5%). وتدل هذه التجارب على أن استهلاك السمن المؤكسد يؤدى لحدوث تغير في وظيفة وتركيب غشاء كرات الدم الحمراء عند مستوى 2,5% بينما لم يؤثر استهلاك السمن الطازج على الغشاء الخلوي لكرات الدم الحمراء.

كما اتفقت تلك النتائج مع دراسة Abd El Wahed (2002) التي أشارت لحدوث زيادة معنوية في نشاط إنزيم أستيل كولين أستريز في مجموعة الفئران التي تغذت على زيت الزيتون. وأيضا حدوث تثبيط لنشاط الإنزيم في مجموعة الفئران التي تغذت على السمن النباتي وذلك مقارنة بالمجموعة الضابطة.

وقد استنتجت دراسة Richardson and Puri (2002)أن التدعيم بالأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع يبدو أنها لها تأثيرات واضحة في تقليل الأعراض والمشاكل المرتبطة بسلوك وتعليم الأطفال منخفضي الانتباه Attention Deficit Hyperactivity Disorder.

يستنتج من الدراسة أن للدهون والزيوت الغذائية المختلفة في الخواص تأثير على دهون الدم والمخ وإنزيم الاستيل كولين استريز

المراجع

أولا: المراجع العربية:

بشندي، عبد الوهاب محمد (2003م). دليل العناية بحيوانات التجارب واستعمالاتها في البحوث الطبية. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع. القاهرة, جمهورية مصر العربية.

القحطاني، حسن بن عبد الله محمد آل سرحان (1418 هـ) . الزيوت الغذائية واستخداماتها. الطبعة الأولى. مكتبة المعارف الحديثة .الإسكندرية ,جمهورية مصر العربية.

المدني ، خالد على (2009). التغذية خلال مراحل الحياة. دار المدني بجدة.

منصور ، محمد محي الدين (2003م) الزيوت والدهون ـ الكيمياء والصحة العامة وتقنيات التصنيع .منشأة المعارف .الإسكندرية, جمهورية مصر العربية .

هيئة المواصفات والمقاييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (2000م). زيت الزيتون المعد للطعام. المملكة العربية السعودية.

هيئة المواصفات والمقاييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (2002م). زيت دوار الشمس المعد للطعام. المملكة العربية السعودية.

هيئة المواصفات والمقاييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (2002م).السمن النباتي. المملكة العربية السعودية.

هيئة المواصفات والمقاييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (2007م).الزيوت النباتية المعدة للطعام. المملكة العربية السعودية.

هيئة المواصفات والمقاييس لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربية (2010م).السمن الحيواني. المملكة العربية السعودية.

ثانيا: المراجع الأجنبية:

A. O. C. S.(1990). American Oil Chemisit Society .Official and tentative methods of the AOCS 508. South Sixth Street ,Champaign ,L. U.S.A.

A.O.A.C. (2003).Official Methods of Analysis.Sixteenth ed., Virginia, USA.).Association of Official Analytical Chemist.Washigton, D.C.

Abd El Wahed, S.(2002). Effect of various dietary lipids on rat growth and some functions of brain.Thesis of M.Sc Department of Home Economics, Faculty of Agriculture, Alexandria University.

Aguila, M.B.; Loureiro, C. C.; Pinheiro, A. D. and Mandarim-De-Lacerda, C.A. (2002). Lipid metabolism in rats fed diets containing different types of lipids. Arq Bras Cardiol. 75 (1) : 25-38.

Aguilera,C.; Ramirez-Tortosa,M.; Mesa, M..and Gil, A.(2001).Protective effect of monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on the development of cardiovascular disease.Nutr-Hosp.16(3):78-91.

Al- Rashid, (1997). Effect of camel fat, palm and sesame oils on plasma and liver lipids and fat apparent digestibility in rats.Msc. Thesis of Nutrition, Agricultural College. King Saud University

Al-Othman, A.(2000).Growth and metabolism responses in rat fed different dietary fat sources. Int. J. Sci. Nutr. 51(3):159-67.

Boehringer- Mannheim. (1984) Keeping atherosclerosis in checks disorders of lipid metabolism, Boehringer-Mannheim West Germany.

Carper, J. (2000).Your Miracle Brain. Harper Collins Publishers, USA.

Covasa, B. ;Ravnt, R.; Villa, J; Torrentsa, J. ; Torrec, C. and Marrugota, J. (2000). Protective effect of olive oil and its phenolic compounds against low density liporotein oxidation.Lipids. 35: 633-638.

Crspo, N. and Esteve-Garcia, E. (2002). Polyunsaturated fatty acids reduce insulin and very low density lipoprotein levels in broiler chickens. Poult. Sci. 82 (7) : 1134-9.

Ebesunun, M.;Agbedana, E. and Taylor, G.(2003). Selective cholesterol deposition in the kidney tissue of rats. Fed palm kernel oil diet. Afr. J. Med. Sci. 32 (1) : 41-7.

Ellman, G.; Courtney, K.; Anders, V. and Featherstone, R. (1961).A new rapid colorimetric determination of acetylcholinesterase activity.Biochem.Pharmacol. 7:88-95.

Fruchart, J. (1982) Simultaneous measurement of plasma apolipoproteins A-I and B by electroimmunoassay. Rev. Fr. des laboratories. 103:7.

Hayakawa, H. ; Onodera, N.; Matsubara, S.; Yasuda, E.; Himakawa, Y. and Ishikawa, F.(1998). Effect of soya milk and bifidobacterium fermented soya milk on plasma and liver lipids and faecal steroids in hamster fed on a cholesterol free or chlesterol- enriched diet. British .J.Nutr.79:97-105.

Ranirez– Tortosa C.; Lopez- Pedrosa, J. ; Suarez, A. Ros. E.; Mataix.J. and Gil.A. (1999). Olive oil and fish oil – enriched diets modify plasma lipids and fish oil .enriched diets modify plasma lipids and susceptibility of LDL to oxidative modification on free living male patients with peripheral vascular disease the Spanish nutrition study. British Journal of Nutrition 82, 31-39 .

Richardson, A. and Puri, B. (2002). A randomized double blind, placebo controlled study of the effect of supplementation with highly unsaturated fatty acids

Irz, X.; Shankar, B. and Srinivasan, C. (2003): Dietary Recommendations in the Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases (WHO) Technical Report Series 916.

Jumpsen, J.; Lien, E.; Goh ,Y. and Clandinin, M.(1997). Small changes of dietary (n-6) and (n-3) fatty acid content ration alter phosphatidylethanolamine and phosphatidylcholine fatty acid composition during development of neuronal and glial cells in rats. J Nutr., 127 (5): 724-731

Kramer, A. and Twigg, B. (1970). Fundamentals of quality control for the food industry, 3rd. AVI Publishing co. Westport, Conn, New York, U.S.A.

Lang, P.; and Schettler, G. (1985) in Schettler, G.; and Gross, Arteriosklerose, GrundlagenDiagnostik-Theraoi, DeutscherArzte-VerlagGmbH, Koln.

Niranjan, T. and Krishnakantha, T.(2000). Membrane changes in rat erythrocyte ghosts on ghee feeding. MolEellBiochem.204 : 57-63.

Radwan, S. (1979).Copling of two dimention thin layer chromatography with gas chromatography for the quantitative analysis of lipids classes and their constituent fatty acids. J. Chromatography Sci. 16 : 538-542.

on ADHD related symptoms in children withspecific learning difficulties. Neuropsychopharmacology and Biological Psychiatry. 26(2): 233-239.

Ruiz-Gutierrez, V.; Perez-Espinosa, A.; Vazquez, C.M. andSanta-Maria, C. (1999). Effects of dietary fats (fish, olive and high-oleic-acid sunflower oils): on lipid composition and antioxidant enzymes in rat liver. Br. J. Nutr. 82 (3): 233-241.

SAS (1995).Statistical Analysis System. SAS user guide: Statistics Version 5 edition, Inc., Carry, NC.

Tinahones, F. ; Gomez- Zumaquero, J. ; Monzon, A. ; Rojo-Martinez, G. and Pareja, A. (2004). Dietary palmitic acid influences LDL- mediated lymphocyte proliferation differently to other mono – and polyunsaturated fatty acids in rats. Diabetes Nutr.Metab. 17(5): 250-258.

Trevison, M . Krogh, V.; Freudenheim, J .; Blake, A.; Muti, p .; Panico, S.; Farinaro, E .; Macini , M .; Menotti , A .; Ricci, G . and the research group ATS – RF 2 of the Italian national research council. (1990). consumption of olive oil , butter and vegetable oils and coronary heart disease risk factors . J . Am Med .Ass .263 : 688 – 92.

Uauy, R. and Dangour, A. (2006): Nutrition in brain development and aging: role of essential fatty acids.Nutr Rev. 64(5):S24-33.

Weinsier, R.L.; and Morgan, S.L. (1993).Fundamentals of clinical nutrition. Virginia. Gilbert perrinmosby year book .New York.

Hur ,S.; Du, M. ; Nam, K.; Williamson, M. and Ahn, D.(2005): Effect of dietary fats on blood cholesterol and lipid and the development of atherosclerosis in rabbits. Nutrition Research. 25(10);925-935.

Innis, S. (2008):Dietary omega 3 fatty acids and the developing brain. Brain Research.1237:35-43.

SUMMARY

Effect of Edible Oils and Fat Properties on Level of Blood and Brain Fatsand Activity of Acetylcholinesterase of Experimental Rats

Hoda Abdel RahmanOwyed Al- Gemeai and Hassan Abdel Raouf El- Hendy

The present study was conducted to investigate the effect of chemical and physical properties of fatand oils intake on the level of blood and brain fat's and the activity of acetylcholine esterase.

Some physical properties (viscosity, the refractive index, the specificweight and color), and chemical attributes (acid number, Peroxide number, iodine number and saponification number) and alsofatty acids composition of edible fats and oils were determined.The study was carry out inEducation college for Home Economics, Umm Al- Qura University, Saudi Arabia.

Forty-two healthy adult male albino rats (2-3 month old and weighing 50-75gm) were used. The rats were given food and water ad libitum throughout the 11-week experimental period. they were divided into 6 groups each group included 7 rats, they were fed on a meal of a proportion of 12% fat, first group was fed on standard meals contains corn oil, but second, third, fourth, fifth and sixth group were fed on olive oil, sun flower oil, palm oil, vegetable ghee and faunal ghee, respectively.Blood samples were collected for separation of plasma and serum. Supernatant was separated from the brain.Total cholesterol, triglycerides, high, low and very low density lipoprotein, the activity of acetyl cholinesterase in the brainwere determined and also atherogenic index of both fats were estimated.

The results indicated that characteristics of oils and fats were identical with Saudi standards.

Serum concentrations of cholesterol were increased in all experimental groups except the rats that fed on sun flower oil. Also triglycerides was increased group that fed on olive oil, palm oil, vegetable and faunal ghee. A significant deceased in high density lipoprotein level was noticed, vegetable and faunal ghee groups as a compared with the standard group, and results mentioned that highest value of low density lipoprotein was in group that fed on faunal ghee Very low lipoprotein was increased incorporeally in palm oil group, vegetable and faunal ghee in comparison with the standard group. Results indicated that highest value of atherogenic index was in animal that fed on faunal ghee then vegetable ghee after that palm oil.

Results showed a significant increased in total cholesterol level in rats' brain that fed on olive oil or vegetable ghee and faunal ghee compared with the standard group. There was no variation between standard group and all experimental groups in triglycerides value in brain. High density lipoprotein level was increased incorporeally in brain of olive oil group, while it was decreased significantly in experimental groups that fed on palm oil or vegetable or faunal ghee. Low density lipoprotein level was increased incorporeally in brain of rats that fed on vegetable and faunal ghee in comparison with the standard group, but there were no incorporeal variations in other groups. Very low density lipoprotein levels in brain were not variations in experimental groups in comparison with the standard group. The highest value of atherogenic index was in rats fed on vegetable ghee then faunal ghee then palm oil, while the lowest was in olive oil group.

Acetyl cholinesterase activity was increased by proportion 25.9% in rat that fed on olive oil, while was decreased by proportion 13.58 , 20.24% in rats that fed on palm oil and vegetable ghee respectively.

The present results concludedthat dietary fat affect on growth, biochemical parameters and acetyl cholinesterase activity.