

## تأثير تناول لحوم وزيت الأسماك على دهون الدم في فئران تعاني من ارتفاع دهون الدم

نجاهة علي العباد و القاسم علي القاسم

كلية العلوم الزراعية والأغذية - جامعة الملك فيصل بالأحساء  
الأحساء - المملكة العربية السعودية

### الملخص :

هدف هذا البحث لدراسة تأثير تناول علائق تحتوي على نسب مختلفة من دهون الأسماك والأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ في شكل لحوم أسماك أو زيت سمك نقي، وذلك في مكونات دهون الدم لفئران تعاني من ارتفاع دهون الدم . قُسم ٤٢ فأراً من الذكور Wistar Albino تعاني من ارتفاع دهون الدم عشوائياً إلى ٧ مجموعات وتُغذيت كل مجموعة بواحدة من ٤ علائق، واحدة ضابطة وثلاثة تجريبية تتفاوت في نسبة دهونها وأحماضها الدهنية من نوع اوميغا- ٣ وعدد مرات تناول أسبوعياً للعلائق التجريبية ( ٢ و ٤ مرات في الأسبوع) لمدة ١٠ أسابيع، ثم أُجريت التحاليل الكيموحيوية لبلازما دم الفئران لتقدير مستوى الجلسريدات الثلاثية والكوليسترول الكلي وكوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة ومرتفعة الكثافة قبل تجربة التغذية مباشرة وبعد ١٠ أسابيع.

أشارت النتائج أن العلائق المحتوية على لحوم الأسماك أو زيت السمك النقي قد أدت إلى خفض مستوى الجلسريدات الثلاثية في بلازما الفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم مقارنة بالمجموعة الضابطة (  $P < 0.05$  )، وهذا التأثير الخافض يزيد بزيادة عدد مرات تناول العلائق. كما أدت عليقتي سمك الشعري وزيت السمك النقي إلى خفض مستوى الكوليسترول الكلي في بلازما الفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم مقارنة بالمجموعة الضابطة (  $P > 0.05$  )، بينما أدت عليقة سمك الكنعد إلى رفع مستوى الكوليسترول الكلي (  $P < 0.05$  ) أو لم يكن لها تأثير (  $P > 0.05$  ). كما أدت العلائق إلى خفض مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة ورفع مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في بلازما الفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم مقارنة بالمجموعة الضابطة (  $P < 0.05$  )، وهذه التأثيرات الخافضة أو الرافعة تزيد بزيادة عدد مرات تناول.

**الكلمات المفتاح:** لحوم الأسماك، دهون الأسماك، الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ ، أمراض القلب والأوعية الدموية، أمراض ارتفاع دهون الدم.

### المقدمة:

في السنوات الأخيرة زاد انتشار الأمراض المزمنة مثل السمنة وداء البول السكري وأمراض القلب والأوعية الدموية بسبب التغيرات في الأنماط الغذائية وأسلوب الحياة، فمثلاً وجد أن ٢٠ ٪ من سكان العالم يعانون من السمنة، وتأتي الولايات المتحدة الأمريكية في مقدمة الدول التي تنتشر فيها السمنة تليها المملكة المتحدة، كما تنتشر السمنة أيضاً في دول الخليج العربي بنسبة ٣٣,٥ ٪ بين البالغين (وهي نسبة مرتفعة جداً) (حسين، ٢٠٠١). أما في المملكة العربية السعودية بشكل خاص فتبلغ نسبة الإصابة بالسمنة ١٧,٨ ٪ بين الرجال و٢٦,٦ ٪ بين النساء (Al-Nuaim *et al*, 1997) ومن العوامل التي ساهمت في انتشار السمنة زيادة إقبال الناس على استهلاك الأغذية التي تقدمها المطاعم ومحلات الوجبات السريعة، وهي أغذية تحتوي على كميات عالية من الدهون والكولسترول والسكر وملح الطعام، بالإضافة لذلك فإن حركة الأفراد انخفضت بشكل كبير (مصيفر وآخرون، ١٩٩٧). أما بالنسبة للمشاكل الصحية التي تنتج من السمنة فتتجلى في ارتفاع دهون الدم (وهو بدوره يؤدي إلى مشاكل أخرى) الذي انتشر بين البالغين في المجتمع السعودي، فمثلاً بينت دراسة (Al-Nuaim (1997 أن متوسط الجلوسيدات الثلاثية في الدم كان مرتفعاً وبدرجة معنوية بين الأفراد المصابون بالسمنة مقارنة بمجموعة ضابطة، بينما متوسط تركيز البروتين الشحمي مرتفع الكثافة كان منخفضاً ولكن بدرجة غير معنوية.

تعتبر أمراض القلب والأوعية الدموية أكثر شيوعاً بين سكان الدول المتقدمة صناعياً والسبب الرئيس للوفاة (AlOthman, 2000). أما في كثير من الدول العربية مثل دول الخليج العربي، فأعراض القلب تعتبر المسبب الثاني للوفاة بعد الحوادث (مصيفر وآخرون، ١٩٩٧). وقد بينت دراسة (AlObaid (1995 تأثر نمط وجبات الفرد السعودي بنمط الوجبة الغربية (التي يرتفع محتواها من الدهون)، ويتوقع الباحث بناء على نتائج دراسته ارتفاع

نسبة الإصابة بمرض القلب التاجي في المستقبل إذا استمر المجتمع السعودي باتباع هذا النمط الغذائي، هذا بالإضافة إلى عوامل أخرى اجتماعية ونفسية وبيئية تؤدي إلى الإصابة بمرض القلب التاجي. من ناحية أخرى ذكرت الدراسات الوبائية التي أجريت على شعب الاسكيمو أن عدد الوفيات بسبب أمراض القلب والأوعية الدموية أقل بـ ٨ مرات من مواطني الاسكيمو الذين هاجروا إلى الدانيمارك، وحيث أن المجموعتين متشابهتان وراثياً، فإن هذا الاختلاف الكبير في معدل وفيات مرضى القلب سببه الوجبة الغنية بالأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع من نوع اوميغا- ٣ المتوفرة بكثرة في الأغذية البحرية (Newton, 1997) فشعب الاسكيمو يستهلك الأسماك بكميات كبيرة تصل إلى ١٤٨ كجم سنوياً للفرد الواحد (برينوم، ١٩٩٧) مقارنة مع ٧ كجم سنوياً للفرد الأمريكي (برينوم، ١٩٩٧، Simopoulos, 1991)، وحوالي ٥,٤ كجم سنوياً للفرد السعودي، ومع أن استهلاك اللحوم في المملكة العربية السعودية قد زاد إلا أن الأسماك تأتي في المرتبة الرابعة من حيث الاستهلاك وذلك بعد لحوم الدواجن واللحوم الحمراء والبيض (إدارة الدراسات الاقتصادية والاحصاء، ١٩٩٨).

يعتبر السمك غذاء غني بالبروتين (ذي القيمة الغذائية العالية) والفيتامينات والمعادن، كما يحتوي على دهون تختلف نسبتها من ١٪ في بعض الأسماك غير الدهنية إلى حوالي ٣٠٪ في بعض الأنواع الدهنية (أبوحجلة، ١٩٨٦؛ العطار وعنبر، ١٩٩٦)، وعلى النقيض من اللحم فإن دهون الأسماك غنية بأحماض دهنية عديدة عدم التشبع من نوع اوميغا- ٣ والتي تعتبر مفيدة وصحية (باشا، ١٩٩٣).

والأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ ضرورية للنمو والتطور، وقد تلعب دوراً مهماً في الوقاية من العديد من الأمراض وعلاجها، مثل أمراض القلب، وضغط الدم المرتفع، والروماتيزم والالتهابات (Simopoulos, 1991). كما أن لها مزايا عديدة فهي تؤثر في سلوك عناصر الدم وتجعل الصفائح الدموية أقل التصاقاً، فلا تتراكم مسببة حدوث الجلطات الدموية، وهي أكثر فاعلية في خفض الكوليسترول والجلسريدات الثلاثية

مقارنة بالزيوت النباتية (برينوم، ١٩٩٧، Sigmund and Pearson, 1988). كما بينت الدراسات أن خطر الموت بين مستهلكي الأسماك أقل بنسبة ٥٠٪ مقارنة بالذين لا يستهلكون الأسماك، وأن مرضى القلب الذين نجوا من الذبحة القلبية وتناولوا الأسماك الدهنية ٢-٣ مرات في الأسبوع انخفض بينهم خطر الموت بنسبة ٣٠٪ (Rice, 1998).

وقد أُجريت العديد من الدراسات للتعرف على تأثير زيت السمك بنوعية المستخلص والمجهز بشكل كبسولات في مكونات دهون الدم لكن لم تجرى دراسات كافية للتعرف على تأثير تناول لحوم الأسماك في مكونات دهون الدم، فغالبية الاستنتاجات المتعلقة بأهمية لحوم الأسماك في خفض الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية قد بُنيت على إحصاءات الاستهلاك السنوي للفرد من لحوم الأسماك وربطها بإحصاءات الوفيات الناجمة عن أمراض القلب لمجموعات سكانية معينة، فقد لوحظ مثلاً أن شعب الإسكيمو يستهلك كميات كبيرة من لحوم الأسماك، وأن نسبة الوفيات الناجمة عن أمراض القلب بين أفرادهم منخفضة جداً مقارنة ببعض الدول المتقدمة صناعياً. وهذه الاستنتاجات تفتقر للدقة العلمية من عدة جوانب، حيث أنها لم تبنى على دراسات معملية، وإنما بنيت على الملاحظات الميدانية، كما أن ارتفاع استهلاك الأسماك قد لا يعني بالضرورة ارتفاع استهلاك الأحماض الدهنية من نوع اوميغا-٣ نظراً لاختلاف محتوى الأسماك من هذا النوع من الأحماض الدهنية ( فبعض الأسماك غني بهذه الأحماض الدهنية وبعضها فقير).

بيّنت بعض الدراسات السابقة أن الأفراد الذين نُصحوا بتناول زيوت الأسماك ومركبات زيت السمك كمُخَفِّضٍ لدهون الدم، قد أصيبوا ببعض المشاكل الصحية بعد تعاطيهم المستحضرات السابقة، مثل المشاكل المعوية كحرقة المعدة والإسهال والانتفاخات وارتفاع مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في الدم (خاصة في حال تناول الأنواع المحتوية على كميات كبيرة من الدهون المشبعة والكوليسترول)، هذا بالإضافة إلى أن بعض أنواع المستحضرات ذات طعم ورائحة كريهة وتترك طعم سمكي في الفم ( Sigmund and Pearson, 1988، Blonk et al, 1990)؛

1994, Bays and Lansing, 1999, Pepping). هذه النتائج قد تُشير إلى أهمية تناول الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ بصورة لحوم أسماك وذلك لتلافي المشاكل والآثار الجانبية الناتجة من تعاطي زيوت الأسماك ومركبات زيت السمك النقية المصنعة. ولقلة الدراسات التي تتناول تأثير المتناول من لحوم الأسماك في مكونات دهون الدم فإن هذه الدراسة تهدف للمساعدة في سدة الفجوة من خلال تقييم تأثير نوع الأسماك المتأولة وعدد مرات تناول الأسبوعي في دهون الدم في فئران تعاني من ارتفاع دهون الدم.

تطل المملكة العربية السعودية على الخليج العربي والبحر الأحمر الغنيان بثروتاهما السمكية ، كما أن تقنية الاستزراع السمكي قد خطت خطوات كبيرة في بعض مناطق المملكة سواء المطللة على السواحل أو البعيدة عنها ، ومع ذلك مازال معدل نصيب الفرد السعودي من لحوم الأسماك منخفضاً مقارنة بنصيبه من لحوم الدواجن واللحوم الحمراء. وبسبب تزايد الإصابة بأمراض القلب في المملكة العربية السعودية في السنوات الأخيرة (AIObaid, 1995)، فقد تم اختيار لحوم الأسماك لدراسة تأثيرها في مكونات دهون الدم في فئران تعاني من ارتفاع دهون الدم، ونتوقع أن تسهم نتائج هذه الدراسة في تشجيع الناس على زيادة استهلاك لحوم الأسماك، وبالتالي الحد من الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية.

#### المواد وطرق العمل:

تم تكوين أربعة علائق متوازنة تقريباً في مكوناتها ، الأولى منها أُعدت طبقاً لما أوصى به معهد التغذية الأمريكي (AIN) American Institute of Nutrition (Reeves et al 1993) وهي تمثل العليقة الضابطة وتم شراؤها من المؤسسة العامة لصوامع الغلال ومطاحن الدقيق بالرياض، أما العلائق الثانية والثالثة والرابعة فمكوناتها مثل العليقة الضابطة فيما عدا استبدال الزيت النباتي بأسماك عالية في محتواها من الدهون والأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ (سمك الكنعد بالنسبة للعليقة الثانية) أو أسماك منخفضة بمحتواها من الدهون والأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ (سمك الشعري

بالنسبة للعليقة الثالثة) أو زيت السمك النقي (بالنسبة للعليقة الرابعة)، وقد تم شراء الأسماك طازجة من محافظة القطيف في شهر ٩ / ١٤٢٣ هـ، أما زيت السمك فقد تم شراؤه في نفس الفترة من إحدى الصيدليات المحلية من محافظة الاحساء، وقد أُعدت العلائق في معامل كلية العلوم الزراعية والأغذية في جامعة الملك فيصل (جدول ١ يُبين مكونات العلائق التجريبية).

## جدول ( ١ )

مكونات العلائق المستخدمة في تجربة التغذية ( جم / ١٠٠ جم )

العلائق				المكونات
٤	٣	٢	١	
٤٣,٩٧	٤٥,١٥	٤٨,٥٥	٤٦,٥٧	نشا
١٤	-	-	١٤	كازين
١٠	١٠	١٠	١٠	سكروز
-	٣	٠,٢	٤	زيت ذرة
١٥,٥	١٥,٥	١٥,٥	١٥,٥	دكسترين
٥	٥	٥	٥	الباف ( سليلوز )
٣,٥	٣,٥	٣,٥	٣,٥	مخلوط المعادن
١	١	١	١	مخلوط الفيتامينات
٠,١٨	-	-	٠,١٨	ل- سستين
٠,٢٥	٠,٢٥	٠,٢٥	٠,٢٥	بيترترات الكولين
-	١٦,٦	-	-	لحم سمك غير دهني
-	-	١٦	-	لحم سمك دهني
٦,٦	-	-	-	زيت سمك نقي

١ : العليقة الضابطة (المتوازنة)

٢ : العليقة الغنية بالدهن السمكي والأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ (عليقة لحم سمك الكنعد)

٣ : العليقة الفقيرة بالدهن السمكي والأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ (عليقة لحم سمك الشعري)

٤ : العليقة الغنية بزيت السمك والأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ (عليقة زيت السمك النقي)

كذلك أُعدت عليقة خاصة غنية بالدهون المشبعة والكوليسترول وذلك بهدف رفع مستوى الدهون بدم الفئران قبل بداية تجربة التغذية، وتتكون هذه العليقة من المكونات التالية: ٤٢,٥٧٪ نشأ، ١٤٪ كازين، ١٠٪ سكروز، ٦٪ زبد، ١٥,٥٪ دكسترين، ٥٪ سليلوز، ٣,٥٪ مخلوط المعادن، ١٪ مخلوط الفيتامينات، ٠,١٨٪ ل- سستين، ٠,٢٥٪ بيترترات الكولين و ٢٪ كوليسترول.

كما تم اختيار ٤٥ فأراً من الذكور الصغيرة حديثة الفطام من فصيلة ( Wistar Albino) متجانسة في الوزن والحجم. وقد تم الحصول على هذه الفئران من معمل حيوانات التجارب من كلية الطب البيطري والثروة الحيوانية، جامعة الملك فيصل بالأحساء. وقد غُذيت على العليقة الخاصة الغنية بالدهون المشبعة والكوليسترول وذلك لرفع مستوى الدهون بدمها وبعد ٦ أسابيع من هذه التغذية تم سحب ٣ فئران عشوائياً لتحليل مكونات الدهون في دمها قبل بداية تجربة التغذية مباشرة، وبناء عليه تبقى ٤٢ فأراً بعمر ١٠ أسابيع ومتوسط وزن ١٠٠ جم  $\pm$  ٥ وهي تعاني من ارتفاع دهون الدم، ثم وزعت هذه الفئران إلى ٧ مجموعات وغُذيت كل مجموعة بواحدة من ٤ علائق، واحدة ضابطة وثلاثة تجريبية تتفاوت في نسبة دهونها وأحماضها الدهنية من نوع اوميغا- ٣ وعدد مرات تناول أسبوعياً للعلائق التجريبية (٢ و ٤ مرات في الأسبوع) لمدة ١٠ أسابيع وزنت خلالها الفئران أسبوعياً وقُدر وزن الغذاء المأكول يومياً. ثم أُجريت التحاليل الكيموحيوية لبالزما دم الفئران لتقدير مستوى الجلوسريدات الثلاثية والكوليسترول الكلي وكوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة قبل تجربة التغذية مباشرة وبعد ١٠ أسابيع باستخدام جهاز مقياس ضوئي عاكس ماركة ريفلوترون من شركة مناخيم بورنجر الألمانية (Reflotron, Reflectance Photometer, Mannheim Boehringer GmbH, Germany) وتم ذلك بسحب ٣٢ مايكرو لتر من البلازما ووضعها في شريط ريفلوترون الكاشف الخاص بكل من الكوليسترول الكلي والجلوسريدات الثلاثية وكوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة ثم أُدخل كل شريط في الجهاز، أما كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة فقد تم حسابه بالمعادلة التالية:

كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة = الكولسترول الكلي -  
[كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة + (الجلسريدات الثلاثية ÷ ٥)]  
(Howite et al, 1995).

وتم تنفيذ التجربة بنظام التصميم التام العشوائية (Steel and Torrie, 1980) وتم  
تحليل البيانات المتحصل عليها من التجارب بتحليل التباين (ANOVA) عن طريق برنامج  
ساس الإحصائي (SAS, 1996).

### النتائج والمناقشة:

المتناول الغذائي اليومي من الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ أثناء فترة تجربة التغذية  
يُبين جدول (٢) المتناول الغذائي اليومي للفئران من حمضي الإيكوزابتانويك  
والدوكوزاهكسانويك أثناء فترة تجربة التغذية ، وهذا يعني أن الفئران التي تغذت على  
العلائق التجريبية مرتين و ٤ مرات في الأسبوع قد تحصلت على ٢ و ٤ أضعاف كمية  
حمضي الإيكوزابتانويك والدوكوزاهكسانويك المذكورة في الجدول.

### جدول ( ٢ )

المتناول الغذائي اليومي من الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ أثناء تجربة التغذية

العلائق	المركب			
	٤	٣	٢	١
حمض إيكوزابتانويك (جم)	٠,٨٥	٠,٤٥	٠,٩	-
حمض دوكوزاهكسانويك (جم)	٠,٧٤	٠,٤٢	١,٦	-
أحماض دهنية عديدة عدم التشبع (جم)	-	١,٣	٢,٩	-
أحماض دهنية مشبعة (جم)	-	٠,٣٦	١,٢	١,٣
كولستيرول ( ملجم )	-	٢٣	٣١	-

١= العليقة الضابطة .

٢ = العليقة الثانية (المحتوية على لحم سمك الكنعد) .

٣ = العليقة الثالثة (المحتوية على لحم سمك الشعري) .

٤ = العليقة الرابعة (المحتوية على زيت السمك النقي) .

- تعني البيانات غير متوفرة .

### تأثير العلائق التجريبية في مستويات مكونات دهون الدم في بلازما الفئران

بلغت مستويات مكونات دهون الدم في بلازما الفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم عند بداية تجربة التغذية ١٣٦ ملجم/١٠٠ مل جلسريدات ثلاثية، و ١٠٢ ملجم/١٠٠ مل للكوليسترول الكلي، و ٤٣ ملجم/١٠٠ مل كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة، و ٣٨ ملجم/١٠٠ مل كوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة، وهذه القيم أعلى من مثيلاتها في بلازما فئران لا تعاني من ارتفاع دهون الدم، والتي بلغت ١١٥ ملجم/١٠٠ مل جلسريدات ثلاثية، و ٩٠ ملجم/١٠٠ مل للكوليسترول الكلي، و ٢٢ ملجم/١٠٠ مل كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة، و ٣٥ ملجم/١٠٠ مل كوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة لفئران حديثة الفطام غُذيت على عليقة ضابطة لمدة ٦ أسابيع (العباد، ٢٠٠٣).

### تأثير العلائق التجريبية في مستوى الجلسريدات الثلاثية في بلازما الفئران

أدت تغذية الفئران على عليقة سمك الكنعد مرتين (كنعد ٢) و ٤ مرات (كنعد ٤) في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع إلى انخفاض معنوي ( $P < 0.05$ ) في مستوى الجلسريدات الثلاثية في البلازما بنسبة - ٧,٣٥٪ و - ١٣,٢٤٪ على التوالي مقارنة بقيم بداية التجربة و - ١٠٪ و - ١٥,٧١٪ على التوالي مقارنة بالمجموعة الضابطة (جدول ٣).

كما انخفض مستوى الجلسريدات الثلاثية في البلازما بنسبة - ٢,٢١٪ ( $P > 0.05$ ) و - ٤,٤١٪ ( $P < 0.05$ ) على التوالي مقارنة بقيم بداية التجربة و - ٥٪ و ٧,١٤٪ ( $P < 0.05$ ) على التوالي مقارنة بالمجموعة الضابطة للفئران التي غُذيت على عليقة سمك الشعري مرتين (شعري ٢) و ٤ مرات (شعري ٤) في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع (جدول ٣).

## جدول ( ٣ )

مستوى ونسبة التغير في الجلوسريدات الثلاثية في بلازما الفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم قبل وبعد التغذية على العلائق المختلفة ❖

% التغير مقارنة بالضابطة ❖❖	مدة التغذية (أسبوع)			عليقة
	% التغير	١٠	صفر	
-	٢,٩٤ +	<sup>١</sup> ١٤٠	<sup>١</sup> ١٣٦	ضابطة
١٠ -	٧,٣٥ -	<sup>٢</sup> ١٢٦	<sup>١</sup> ١٣٦	كنعد ٢
١٥,٧١ -	١٣,٢٤ -	<sup>٣</sup> ١١٨	<sup>١</sup> ١٣٦	كنعد ٤
٥ -	٢,٢١ -	<sup>٤</sup> ١٣٣	<sup>١</sup> ١٣٦	شعري ٢
٧,١٤ -	٤,٤١ -	<sup>٥</sup> ١٣٠	<sup>١</sup> ١٣٦	شعري ٤
٧,٨٦ -	٥,١٥ -	<sup>٥</sup> ١٢٩	<sup>١</sup> ١٣٦	زيت سمك ٢
٩,٢٩ -	٦,٦٢ -	<sup>٥</sup> ١٢٧	<sup>١</sup> ١٣٦	زيت سمك ٤

❖ القيم عبارة عن متوسط ثلاث مكرارات ( وحدة القياس ملجم / ١٠٠ مل بلازما )  
القيم التي تحمل حروفاً مختلفة في نفس السطر مختلفة معنوياً ( $P < 0.05$ )  
القيم التي تحمل أعداداً مختلفة في نفس العمود مختلفة معنوياً ( $P < 0.05$ )  
\*\* المقارنة بعد ١٠ أسابيع من التغذية على العلائق المختلفة

كما انخفض مستوى الجلوسريدات الثلاثية في البلازما ( $P < 0.05$ ) بنسبة - ٥,١٥ % و - ٦,٦٢ % على التوالي مقارنة بقيم بداية التجربة و - ٧,٨٦ % و - ٩,٢٩ % على التوالي مقارنة بالمجموعة الضابطة للفئران التي غُذيت على عليقة زيت السمك النقي مرتين (زيت سمك ٢) و ٤ مرات (زيت سمك ٤) في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع (جدول ٣).

وتشير هذه النتائج إلى أن للعلائق المحتوية على لحوم الأسماك أو زيت السمك النقي تأثيراً إيجابياً تمثل في خفض مستوى الجلوسريدات الثلاثية في البلازما مقارنة بقيم بداية التجربة والمجموعة الضابطة للفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم بعد ١٠ أسابيع من التغذية، خاصة عليقة سمك الكنعد التي أحدثت أكبر تأثير خافض للجلوسريدات الثلاثية في البلازما تليها عليقة زيت السمك النقي فعليقة سمك الشعري.

لقد كان للأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ في لحوم أسماك وزيت سمك تأثير خافض لمستوى الجلسريدات الثلاثية في دم فئران الدراسة الحالية بنسبة تراوحت ما بين - ٥ إلى - ١٥,٧١ ٪ مقارنة بالمجموعة الضابطة (جدول ٣) وهي أقل من النسبة - ١٦ إلى - ٥٤ ٪ التي سجلها الانخفاض في مستوى الجلسريدات الثلاثة في دم أفراد مرضى مصابين بارتفاع دهون الدم تغذوا على وجبات محتوية على أحماض دهنية من نوع اوميغا- ٣ ( في شكل لحوم أسماك أو زيت سمك أو مركز زيت سمك ) مقارنة بالزيوت النباتية (Harris et al ,1988 ؛ Harris et al ,1990 ؛ Kestin et al ,1990 ؛ Cobiac et al ,1991 ؛ Nozaki et al ,1992 ؛ Grundt et al ,1995 ؛ Silva et al ,1996). ويُعتقد أن تأثير الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ يكمن في أنها تحفز أكسدة الأحماض الدهنية في الكبد ، كما أنها ربما تحفز تصفية Clearance البروتينات الشحمية الغنية بالجلسريدات الثلاثية (Sirtori et al ,1992).

أدى تناول الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ بجرعة قدرها ٢,٢ جم أو أقل في اليوم (في شكل زيت سمك)، إلى انخفاض غير معنوي في مستوى الجلسريدات الثلاثية في بلازما مصابين بارتفاع الجلسريدات الثلاثية في الدم (Beil et al ؛ Radack et al,1990 ؛ Silva et al ,1991)، وبلغت نسبة الانخفاض - ١٦,٦ ٪ و - ٨,٩ ٪ على التوالي مقارنة بقيم بداية التجربة بعد ٢٠ أسبوعاً من التغذية (Radack et al, 1990). لكن الانخفاض أصبح معنوياً مقارنة بالمجموعة الضابطة عندما أُستخدمت جرعات أكبر من الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ بلغت ٣,١٥ جم / يوم بعد ٦ أسابيع من التغذية (Beil et al ,1991). ذكر Silva et al (1996) انخفاض الجلسريدات الثلاثية في السيرم بنسبة - ٢٧,٨ ٪ مقارنة بقيم بداية التجربة لمصابين بارتفاع الجلسريدات الثلاثية في الدم بعد تناول ٣,٦ جم أحماض دهنية من نوع اوميغا- ٣ ( ١٢ كبسولة زيت سمك / يوم لمدة شهرين). في حين حدث ارتفاع في مستوى الجلسريدات الثلاثية في السيرم بنسبة + ١٩,٩ ٪ مقارنة بقيم بداية التجربة لمجموعة أخرى تناولت ١٢ كبسولة يومياً من زيت الصويا لنفس المدة . بيّنت دراسة Makness et al (1994) ودراسة Grundt et al (1995) أن التغذية بمستحضر K85 -وهو

مستحضر يحتوي على ٨٥ ٪ حمضي الإيكوزابتانويك والدوكوزاهكسانويك ( ٤ جم / يوم ) لمدة ١٢ - ١٤ أسبوعاً قد أدت إلى انخفاض مستوى الجلسريدات الثلاثية في سيرم مصابين بارتفاع دهون الدم مقارنة بقيم بداية التجربة أو بزيت الذرة .

وفي دراسة أخرى قارن فيها (Cobiac *et al* 1991) بين تأثير كل من لحوم أسماك وزيت سمك في مستوى الجلسريدات الثلاثية في بلازما مصابين بارتفاع معتدل في دهون الدم ، حيث أعطوا ٤,٥ جم حمضا إيكوزابتانويك ودوكوزاهكسانويك/يوم (في شكل لحوم أسماك أو زيت سمك) لمدة ٥ أسابيع ، فكانت النتيجة انخفاضاً معنوياً في مستوى الجلسريدات الثلاثية بنسبة - ٢٨ و - ٢٠ ٪ على التوالي لمجموعة لحم السمك وزيت السمك . وفي الدراسة الحالية على فئران تعاني من ارتفاع دهون الدم والتي تحصلت على كميات مختلفة من حمضي إيكوزابتانويك ودوكوزاهكسانويك تبعاً لنوع العليقة، أدت لحوم سمك الكنعد إلى أكبر انخفاض في مستوى الجلسريدات الثلاثية في البلازما بينما حدث أقل انخفاض في مستوى الجلسريدات الثلاثية في حالة التغذية بعليقة لحوم سمك الشعري، أما عليقة زيت السمك النقي فقد أدت إلى انخفاض متوسط في مستوى الجلسريدات الثلاثية في البلازما (جدول ٣). وعند حساب مأخوذ الفئران من حمضي الإيكوزابتانويك والدوكوزاهكسانويك (جدول ١) نجد أنه بلغ ٥ و ١٠ جم/أسبوع للفئران التي غُذيت على عليقة سمك الكنعد مرتين و ٤ مرات في الأسبوع و ١,٧٤ و ٣,٤٨ جم/أسبوع للفئران التي غُذيت على عليقة سمك الشعري مرتين و ٤ مرات في الأسبوع و ٣,١٨ و ٦,٣٦ جم/أسبوع للفئران التي غُذيت على عليقة زيت السمك النقي مرتين و ٤ مرات في الأسبوع.

عند مقارنة تأثير عدد مرات تغذية الفئران على العلائق المحتوية على لحوم الأسماك أو زيت السمك النقي في مستوى الجلسريدات الثلاثية في البلازما لدى الفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم، وجد أن تغذية الفئران على هذه العلائق ٤ مرات في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع كان لها تأثير أفضل من حيث خفض مستوى الجلسريدات الثلاثية في البلازما مقارنة بتأثير نفس العلائق عند تغذية الفئران مرتين في الأسبوع لنفس المدة. وكان لعليقة

سمك الكنعد التأثير الأفضل كخافضة للجلسريدات الثلاثية في البلازما مقارنة بالمجموعة الضابطة وهذا التأثير زاد بزيادة عدد مرات تناول ( $P<0.05$ ). ومن الملاحظ أن لعلقة زيت السمك تأثير خافض زاد بزيادة مرات تناول لكن بدرجة غير معنوية ( $P>0.05$ ). أما لعلقة سمك الشعري فقد كان لها التأثير الأقل كخافضة لمستوى الجلسريدات الثلاثية في البلازما ، وهذا الانخفاض زاد بزيادة عدد مرات تناول ( $P<0.05$ ).

وقد بيّنت عديد من الدراسات منها دراسة (1990) Harris *et al* و Radack *et al* (1990) و Beil *et al* (1991) أن هناك علاقة إيجابية بين تأثير زيت السمك المنخفض لمستوى الجلسريدات الثلاثية وحجم الجرعة ، بمعنى أن تأثير زيت السمك الخافض يزيد بزيادة الجرعة .

والمستوى الطبيعي للجلسريدات الثلاثية في دم الأفراد الأصحاء ٨٠ - ١٣٠ ملجم/١٠٠ مل (مصيفر وآخرون، ٢٠٠١)، وقد ارتبط ارتفاع مستواها في الدم بمرض تصلب الشرايين (Harjai *et al*, 1999)، وزيادة احتمالية الإصابة بالجلطة القلبية والدماغية (مصيفر وآخرون، ١٩٩٧)، لذا قد يكون لدهون الأسماك دوراً واثقاً من الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية من خلال خفضها لمستوى الجلسريدات الثلاثية في الدم.

#### تأثير العلائق التجريبية في مستوى الكولسترول الكلي في بلازما الفئران

بعد تغذية الفئران على لعلقة سمك الكنعد مرتين و ٤ مرات في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع، حدث انخفاض معنوي ( $P<0.05$ ) في مستوى الكولسترول الكلي في البلازما بنسبة - ٣.٩٢٪ و - ٥.٨٨٪ على التوالي مقارنة بقيم بداية التجربة ، وعند مقارنتها بالمجموعة الضابطة نجد أن المعاملة أدت إلى ارتفاع معنوي ( $P<0.05$ ) في مستوى الكولسترول الكلي في البلازما بنسبة + ٢.٠٨٪ للفئران التي غُذيت على العليقة مرتين في الأسبوع، أما الفئران التي غُذيت على العليقة ٤ مرات في الأسبوع فلم تتأثر بالتغذية (جدول ٤).

كما حدث انخفاض معنوي ( $P < 0.05$ ) في مستوى الكوليسترول الكلي في البلازما بنسبة  $6.68\%$  ( $P < 0.05$ ) مقارنة بقيم بداية التجربة للفئران التي غُذيت على عليقة سمك الشعري مرتين و ٤ مرات في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع على التوالي، و  $1.04\%$  ( $P > 0.05$ ) مقارنة بالمجموعة الضابطة للفئران في المعاملتين (جدول ٤).

كما حدث انخفاض معنوي ( $P < 0.05$ ) في مستوى الكوليسترول الكلي في البلازما بنسبة  $5.88\%$  و  $8.82\%$  مقارنة بقيم بداية التجربة للفئران التي غُذيت على عليقة زيت السمك النقي مرتين و ٤ مرات في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع على التوالي، لكن عند مقارنتها بالمجموعة الضابطة نجد أن الفئران التي غُذيت على العليقة مرتين في الأسبوع لم تتأثر بالمعاملة، بينما انخفض مستوى الكوليسترول الكلي بنسبة  $3.13\%$  ( $P > 0.05$ ) للفئران التي غُذيت على العليقة ٤ مرات في الأسبوع (جدول ٤).

#### جدول ( ٤ )

مستوى ونسبة التغير في الكوليسترول الكلي في بلازما الفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم قبل وبعد التغذية على العلائق المختلفة ❖

العليقة	مدة التغذية (أسبوع)			% التغير مقارنة الضابطة ❖❖
	صفر	١٠	% التغير	
ضابطة	<sup>11</sup> ١٠٢	<sup>13</sup> ٩٦	٥,٨٨ -	-
كنعد ٢	<sup>11</sup> ١٠٢	<sup>23</sup> ٩٨	٣,٩٢ -	٢,٠٨ +
كنعد ٤	<sup>11</sup> ١٠٢	<sup>13</sup> ٩٦	٥,٨٨ -	٠,٠
شعري ٢	<sup>11</sup> ١٠٢	<sup>13</sup> ٩٥	٦,٨٦ -	١,٠٤ -
شعري ٤	<sup>11</sup> ١٠٢	<sup>13</sup> ٩٥	٦,٨٦ -	١,٠٤ -
زيت سمك ٢	<sup>11</sup> ١٠٢	<sup>13</sup> ٩٦	٥,٨٨ -	٠,٠
زيت سمك ٤	<sup>11</sup> ١٠٢	<sup>13</sup> ٩٣	٨,٨٢ -	٣,١٣ -

❖ القيم عبارة عن متوسط ثلاث مكرارات ( وحدة القياس ملجم / ١٠٠ مل بلازما )

القيم التي تحمل حروفاً مختلفة في نفس السطر مختلفة معنوياً ( $P < 0.05$ )

القيم التي تحمل أعداداً مختلفة في نفس العمود مختلفة معنوياً ( $P < 0.05$ )

❖ المقارنة بعد ١٠ أسابيع من التغذية على العلائق المختلفة

بيّنت الدراسات السابقة نتائج متشابهة في بعضها ومتباينة ومتضاربة في بعضها الآخر فيما يتعلق بتأثير لحوم الأسماك أو زيوت الأسماك في مستوى الكولسترول الكلي في الدم، فمثلاً وجدت بعض الدراسات أن مستحضر K-85 (٤ جم / يوم) أدى إلى خفض مستوى الكولسترول الكلي في السيرم لمصابين بارتفاع دهون الدم مقارنة بقيم بداية التجربة بعد ١٢ أسبوعاً من المعاملة (Grundt *et al*, 1995). كما انخفضت معنوياً مستويات الكولسترول الكلي في البلازما بنسبة - ١٠٪ مقارنة بقيم بداية التجربة لمصابين بارتفاع الكولسترول في الدم تناولوا يومياً ٢,٧ جم من مستحضر حمض الإيكوزابتانويك بعد ٦ شهور من المعاملة (Nozaki *et al*, 1992). ولم يختلف مستوى الكولسترول الكلي في البلازما معنوياً بعد التغذية على وجبة تحتوي على ٤,٥ جم زيت السمك أو تناول لحوم أسماك لمدة ٥ أسابيع لمصابين بارتفاع معتدل في دهون الدم مقارنة بمجموعة ضابطة (Cobiac *et al*, 1991).

وعند مقارنة تأثير عدد مرات تغذية الفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم على العلائق المحتوية على لحوم الأسماك أو زيت السمك النقي في مستوى الكولسترول الكلي في البلازما ، نلاحظ أن تغذية الفئران على عليقة سمك الكنعد وعليقة زيت السمك النقي ٤ مرات في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع كان لهما تأثير خافض لمستوى الكولسترول الكلي في البلازما ، أكبر من تأثير نفس العليقتين عند تغذية الفئران عليهما مرتين في الأسبوع لنفس المدة مقارنة بقيم بداية التجربة ( $P < 0.05$ ).

وتشير النتائج الواردة في جدول (٤) إلى أنه كلما زاد عدد مرات تغذية الفئران على عليقة سمك الكنعد وعليقة زيت السمك النقي ، كلما زاد تأثيرهما الخافض لمستوى الكولسترول الكلي في بلازما الفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم مقارنة بقيم بداية التجربة والمجموعة الضابطة . أما بالنسبة لتأثير عليقة سمك الشعري فلم يختلف تبعاً لعدد مرات تناول .

وتتوافق بعض نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات السابقة فمثلاً وجد Schmidt (1992) *et al* أن مستوى الكولسترول الكلي انخفض معنوياً في البلازما مقارنة بقيم بداية التجربة لمصابين بارتفاع الجلسريدات الثلاثية في الدم ، بعد تناولهم يومياً ٢ و ٤ و ٩ جم من الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ ، وقد ارتبط الانخفاض إيجابياً بحجم الجرعة . أما الدراسة التي أجراها Harris *et al* (1990) على مصابين بارتفاع الجلسريدات الثلاثية في الدم تناولوا ١٥ و ٢٥ و ٤٠ مل زيت السمك / يوم (٤,٥ و ٧,٥ و ١٢ جم أحماض دهنية من نوع اوميغا- ٣ على التوالي) ، فقد بيّنت أن مستوى الكولسترول الكلي في البلازما انخفض معنوياً بنسبة - ١٤٪ و - ١٢٪ و - ١٣٪ على التوالي مقارنة بقيم بداية التجربة .

والمستوى المرغوب للكولسترول الكلي في دم الأفراد الأصحاء أقل من ٢٠٠ ملجم/ ١٠٠ مل (أو ٥,٢ مليمول/١٠٠ مل) ، وقد ارتبط ارتفاع مستواه في الدم بمرض تصلب الشرايين الذي يتطور إلى مرض القلب التاجي (جونسون، ١٩٩٦ ، مصيقر وآخرون ١٩٩٧) . كما ذكر Temple (1996) بأن هناك براهين تدل على أن ارتفاع كوليسترول الدم يلعب دوراً رئيساً في الإصابة بمرض القلب التاجي ، وأن انخفاض قدره ٠,٦ مليمول/لتر لكوليسترول سيرم متوسطي العمر يقلل من خطر الموت بسبب هذا المرض بنسبة ٣٨٪ بين الرجال و ٣١٪ بين النساء. أما deLorgeril *et al* (1999) فقد ذكروا أن زيادة قدرها ١ مليمول/لتر للكوليسترول الكلي في الدم، يزيد من خطر عودة احتشاء القلب بنسبة ٢٠ - ٣٠٪ لدى مرضى أصيبوا سابقاً باحتشاء القلب. ولأن الكوليسترول يعتبر مؤشر التنبؤ لتصلب الشرايين فقد وُجد تصلب الشرايين لدى المصابين بمرض القلب التاجي.

#### تأثير العلائق التجريبية في مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة (LDL) في بلازما الفئران

بعد تغذية الفئران على عليقة سمك الكنعد مرتين و ٤ مرات في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع حدث انخفاض معنوي ( $P < 0.05$ ) في مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية

منخفضة الكثافة في البلازما بنسبة - ٣٠,٢٣ ٪ و - ٤٦,٥١ ٪ على التوالي مقارنة بقيم بداية التجربة، و - ٢٥ ٪ و - ٤٢,٥٠ ٪ على التوالي مقارنة بالمجموعة الضابطة (جدول ٥).

#### جدول ( ٥ )

مستوى ونسبة التغير في كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في بلازما الفئران

التي تعاني من ارتفاع دهون الدم قبل وبعد التغذية على العلائق المختلفة ❖

العليقة	مدة التغذية (أسبوع)			٪ التغير مقارنة بالضابطة ❖
	صفر	١٠	٪ التغير	
ضابطة	١١ ٤٣	١٣ ٤٠	٦,٩٨ -	-
كنعد ٢	١١ ٤٣	٢٣ ٣٠	٣٠,٢٣ -	٢٥ -
كنعد ٤	١١ ٤٣	٣٣ ٢٣	٤٦,٥١ -	٤٢,٥٠ -
شعري ٢	١١ ٤٣	١٣ ٣٨	١١,٦٣ -	٥ -
شعري ٤	١١ ٤٣	٢٣ ٣٢	٢٥,٥٨ -	٢٠ -
زيت سمك ٢	١١ ٤٣	١٣ ٣٨	١١,٦٣ -	٥ -
زيت سمك ٤	١١ ٤٣	٢٠,٤٣ ٣٠	٣٠,٢٣ -	٢٥ -

❖ القيم عبارة عن متوسط ثلاث مكررات ( وحدة القياس ملجم / ١٠٠ مل بلازما )

القيم التي تحمل حروفاً مختلفة في نفس السطر مختلفة معنوياً ( $P < 0.05$ )

القيم التي تحمل أعداداً مختلفة في نفس العمود مختلفة معنوياً ( $P < 0.05$ )

❖ المقارنة بعد ١٠ أسابيع من التغذية على العلائق المختلفة

كما حدث انخفاض معنوي ( $P < 0.05$ ) في مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في البلازما بنسبة - ١١,٦٣ ٪ و - ٢٥,٥٨ ٪ على التوالي مقارنة بقيم بداية التجربة للفئران التي عُذيت على عليقة سمك الشعري مرتين و ٤ مرات في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع، و - ٥ ٪ ( $P > 0.05$ ) و - ٢٠ ٪ ( $P < 0.05$ ) على التوالي مقارنة بالمجموعة الضابطة (جدول ٥).

كما حدث انخفاض معنوي ( $P < 0.05$ ) في مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في البلازما بنسبة - ١١,٦٣ ٪ و - ٣٠,٢٣ ٪ على التوالي مقارنة بقيم بداية التجربة للفئران التي غُذيت على عليقة زيت السمك النقي مرتين و ٤ مرات في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع، و - ٥ ٪ ( $P > 0.05$ ) و - ٢٥ ٪ ( $P < 0.05$ ) على التوالي مقارنة بالمجموعة الضابطة (جدول ٥).

وتُشير النتائج السابقة (جدول ٥) أن للعلائق المحتوية على لحوم الأسماك أو زيت السمك النقي تأثيراً خافضاً ومعنوياً ( $P < 0.05$ ) لمستوى كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في البلازما مقارنة بقيم بداية التجربة والمجموعة الضابطة للفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم بعد تغذيتها على العليقة السابقة لمدة ١٠ أسابيع. وكان لعليقة سمك الكنعد التأثير الأكبر ( $P < 0.05$ ) كخافضة لمستوى كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في البلازما مقارنة بقيم بداية التجربة والمجموعة الضابطة تليها عليقة زيت السمك النقي فعليقة سمك الشعري (لكن تأثير عليقتي سمك الشعري وزيت السمك النقي لم يكن معنوياً ( $P > 0.05$ ) عند تغذية الفئران عليها مرتين في الأسبوع مقارنة بالمجموعة الضابطة).

اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات سابقة فقد وجد Davidson *et al* (1991)، أن التغذية على نوعين من مستحضرات زيت السمك ( MaxEPA , Promega ) يحتويان على حمضي الإيكوزابنتانويك والدكوزاهكسانويك لكن الأول عالٍ في محتواه من الكوليسترول والدهون المشبعة) لمدة ٦ أسابيع، أدى إلى انخفاض مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في السيرم مقارنة بقيم بداية التجربة للمصابين بارتفاع الجلسريدات الثلاثية في الدم، لكن الانخفاض كان أكبر لدى المجموعة التي تناولت المستحضر الذي يحتوي على كمية منخفضة من الكوليسترول والدهون المشبعة (Promega). كما حدث انخفاض في مستويات كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في البلازما مقارنة بقيم بداية التجربة للمصابين بارتفاع الكوليسترول في الدم بعد

تتأولهم ٢,٧ جم / يوم من مستحضر حمض الإيكوزابتانويك النقي لمدة ٦ شهور (Nozaki *et al*, 1992).

لكن في دراسات أخرى وُجد أن مستوى كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في السيرم لم يتأثر بالتغذية بزيت السمك (١٢ كبسولة / يوم) لمدة شهرين للمصابين بارتفاع دهون الجلسريدات الثلاثية في الدم مقارنة بقيم بداية التجربة (Silva *et al*, 1996)، أو للمصابين بارتفاع الجلسريدات الثلاثية في الدم بعد التغذية بمستحضر K-85 (٤ جم/يوم) لمدة ١٤ أسبوعاً مقارنة بمجموعة ضابطة (زيت ذرة) (Mackness *et al*, 1994)، أو للمصابين بارتفاع دهون الدم بعد تناول زيت سمك أو لحوم أسماك (تُزود بـ ٤,٥ جم حمضي إيكوزابتانويك ودوكوزاهكسانويك/يوم) لمدة ٥ أسابيع مقارنة بمجموعة ضابطة (Cobiac *et al*, 1991).

أعطت دراسات أخرى نتائج مخالفة لنتائج الدراسة الحالية، منها دراسة Kestin *et al* (1990) التي وجدت أن التغذية بزيت سمك، أدت إلى ارتفاع طفيف لكنه معنوي في مستوى كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة (LDL) في البلازما (+ ٤٪) للمصابين بارتفاع الكولسترول في الدم مقارنة بمجموعة ضابطة (زيت عصفور وهو غني بحمض اللينولييك)، لكن المعاملة بزيت بذور الكتان (غني بحمض الفا- لينولينيك) لم تُحدث تغييراً في مستوى كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة مقارنة بالمجموعة الضابطة. دراسة أخرى أجراها Harris *et al* (1988) على مصابين بارتفاع الجلسريدات الثلاثية في الدم أعطوا يومياً ١٨ كبسولة زيت عصفور (مجموعة ضابطة) لمدة ٦ أسابيع، ثم أعطوا ١٨ كبسولة مستحضر MaxEPA (جلسريدات ثلاثية غنية بالأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣) لمدة ٦ أسابيع ثم أعطوا ١١ كبسولة مستحضر SuperEPA (استر اثيل أحماض دهنية من نوع اوميغا- ٣) لمدة ٦ أسابيع، حيث حصل المرضى في الفترتين الثانية والثالثة على ٦,٨ جم من الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣. فكانت النتيجة ارتفاعاً معنوياً في مستوى كولسترول البروتينات الشحمية منخفضة

الكثافة في البلازما في الفترتين الثانية والثالثة بنسبة + ٣٤ ٪ و + ٢٤ ٪ على التوالي مقارنة بالمجموعة الضابطة، كذلك حدث ارتفاع معنوي في مستوى الـLDL (يرمز للبروتين الموجود في الـLDL) في كلا الفترتين مقارنة بالمجموعة الضابطة .

والمستوى الطبيعي لكوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في دم الأفراد الأصحاء ١٣٠ ملجم/١٠٠ مل (مصيقر وآخرون، ٢٠٠١)، وهذا النوع يسمى الكوليسترول الضار أو السيئ لأنه يؤدي إلى ترسب الكوليسترول في الشرايين وبالتالي الإصابة بتصلب الشرايين، لذا قد يكون لدهون الأسماك دوراً واقياً من الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية من خلال خفضها لمستوى كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في الدم.

عند مقارنة تأثير عدد مرات تغذية الفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم على العلائق المحتوية على لحوم الأسماك أو زيت السمك النقي، كان عدد ٤ مرات في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع تأثير خافض لمستويات كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في البلازما، أكبر من تأثير نفس العلائق عند تغذية الفئران عليهما مرتين في الأسبوع لنفس المدة مقارنة بقيم بداية التجربة والمجموعة الضابطة (جدول ٥)، وكان لعليقة سمك الكنعد التأثير الأكبر كخافضة لمستوى كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة تليها عليقة زيت السمك النقي ثم عليقة سمك الشعري.

لم تتوافق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات سابقة، فقد وجد *Beil et al* (1991) أن مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة (LDL) في البلازما لم يتأثر بعد التغذية بجرعات مختلفة من مستحضر MaxEPA (١,٥٧ و ٣,١٥ جم أحماضاً دهنية من نوع أوميغا-٣) لمدة ٦ أسابيع للمصابين بارتفاع الجلسريدات الثلاثية في الدم مقارنة بقيم بداية التجربة ومقارنة ببعضهما، وأعتقد أن سبب عدم توافق النتائج حجم الجرعة المنخفض من المستحضر السمكي في هذه الدراسة. قسّم *Radack et al* (1990) مرضى مصابون بارتفاع الجلسريدات الثلاثية في الدم إلى ثلاث مجموعات وأعطوا يومياً

٢,٢ جم أو ١,١ جم من الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ (بصورة زيت سمك) أو زيت الزيتون كمجموعة ضابطة لمدة ٢٠ أسبوعاً، فنتج عن التغذية بزيت السمك ارتفاع معنوي في تركيز كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة (LDL) في البلازما لدى المجموعتين الأولى والثانية مقارنة بقيم بداية التجربة والمجموعة الضابطة. واستنتج الباحثون بأن الجرعات المنخفضة من الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ لها تأثير رافع لمستوى كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة. وفي دراسة أخرى أجراها Harris *et al* (1991) على مرضى مصابين بارتفاع الكوليسترول في الدم واستخدموا فيها جرعات أعلى من الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣، قُسم المرضى إلى ٤ مجموعات وأعطوا يومياً ٣ أو ٦ أو ٩ أو ١٢ جم من مستحضر Promega (يُزود بـ ١,٢٥ أو ٢,٥ أو ٣,٧٥ أو ٥ جم من الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣) لمدة ٦ شهور. فكانت النتيجة ارتفاع مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية منخفضة الكثافة في البلازما مقارنة بقيم بداية التجربة. لكنها كانت معنوية فقط لدى مجموعة الجرعة الثانية.

#### تأثير العلائق التجريبية في مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة (HDL) في بلازما الفئران

بعد تغذية الفئران على عليقة سمك الكنعد مرتين و ٤ مرات في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع، ارتفع مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في البلازما بنسبة + ١٣,١٦ % و + ٢٨,٩٥ % ( $P < 0.05$ ) على التوالي مقارنة بقيم بداية التجربة، و + ٥٣,٥٧ % و + ٧٥ % ( $P < 0.05$ ) على التوالي مقارنة بالمجموعة الضابطة (جدول ٦).

## جدول (٦)

مستوى ونسبة التغير في كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في بلازما الفئران

التي تعاني من ارتفاع دهون الدم قبل وبعد التغذية على العلائق المختلفة ❖

% التغير مقارنة بالضابطة ❖❖	مدة التغذية (أسبوع)			العليقة
	% التغير	١٠	صفر	
-	٢٦,٣٢ -	٢٨ <sup>١٥</sup>	٣٨ <sup>١١</sup>	ضابطة
٥٣,٥٧ +	١٣,١٦ +	٤٣ <sup>٢٦</sup>	٣٨ <sup>١١</sup>	كنعد ٢
٧٥ +	٢٨,٩٥ +	٤٩ <sup>٢٥</sup>	٣٨ <sup>١١</sup>	كنعد ٤
٧,١٤ +	٢١,٠٥ -	٣٠ <sup>٢٦</sup>	٣٨ <sup>١١</sup>	شعري ٢
٢٨,٥٧ +	٥,٢٦ -	٣٦ <sup>٢٥</sup>	٣٨ <sup>١١</sup>	شعري ٤
٢١,٤٣ +	١٠,٥٣ -	٣٤ <sup>٢٦</sup>	٣٨ <sup>١١</sup>	زيت سمك ٢
٤٦,٤٣ +	٧,٨٩ +	٤١ <sup>٢٥</sup>	٣٨ <sup>١١</sup>	زيت سمك ٤

❖ القيم عبارة عن متوسط ثلاث مكررات ( وحدة القياس ملجم / ١٠٠ مل بلازما )

القيم التي تحمل حروفاً مختلفة في نفس السطر مختلفة معنوياً (  $P < 0.05$  )

القيم التي تحمل أعداداً مختلفة في نفس العمود مختلفة معنوياً (  $P < 0.05$  )

❖ المقارنة بعد ١٠ أسابيع من التغذية على العلائق المختلفة

أما بعد تغذية الفئران على عليقة سمك الشعري مرتين و ٤ مرات في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع فقد حدث انخفاض معنوي ( $P < 0.05$ ) في مستوى كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في البلازما بنسبة - ٢١,٠٥ % و - ٥,٢٦ % على التوالي مقارنة بقيم بداية التجربة، لكن عند المقارنة بالمجموعة الضابطة نجد أن مستوى كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة قد ارتفع معنوياً ( $P < 0.05$ ) بنسبة + ٧,١٤ % و + ٢٨,٥٧ % (جدول ٦).

وبعد تغذية الفئران على عليقة زيت السمك النقي مرتين و ٤ مرات في الأسبوع لمدة ١٠ أسابيع حدث انخفاض معنوي ( $P < 0.05$ ) في مستوى كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في البلازما بنسبة - ١٠,٥٣ % على التوالي مقارنة بقيم بداية التجربة للفئران التي غُذيت على العليقة مرتين في الأسبوع، أما الفئران التي غُذيت على العليقة ٤

مرات في الأسبوع فقد حدث لها ارتفاع بنسبة + ٧,٨٩ % ( $P < 0.05$ ) مقارنة بقيم بداية التجربة، وعند المقارنة بالمجموعة الضابطة نجد أن المعاملة بعد ١٠ أسابيع قد أدت إلى ارتفاع معنوي ( $P < 0.05$ ) في مستوى كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة بنسبة + ٢١,٤٣ % و + ٤٦,٤٣ % على التوالي (جدول ٦).

توافقت نتائج الدراسة الحالية إلى حد ما مع بعض نتائج الدراسات السابقة ولكنها لم تتفق مع أخرى، فقد وجد Grundt *et al* (1995) أن التغذية بمستحضر K-85 -يحتوي على ٨٥ % حمضي الإيكوزابتانويك والدوكوزاهكسانويك (٤ جم/يوم) لمدة ١٢ أسبوعاً، يؤدي إلى زيادة طفيفة في مستوى كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في السيرم، بنسبة ١٠ % مقارنة بقيم بداية التجربة للمصابين بارتفاع دهون الدم. وخرجت دراسة Mackness *et al* (1994)، على مصابين بارتفاع الجلسريدات الثلاثية في الدم بنتائج مشابهة، حيث وجد أن التغذية بمستحضر K-85 (٤ جم/يوم) لمدة ١٤ أسبوعاً أدت إلى ارتفاع طفيف غير معنوي في مستوى كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في السيرم مقارنة بمجموعة ضابطة (٤ جم/يوم زيت ذرة).

دراسات أخرى بيّنت أن التغذية بزيت السمك (١٢ كبسولة زيت سمك لمدة شهرين) لم يكن لها تأثيراً في مستوى كولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في البلازما أو السيرم مقارنة بقيم بداية التجربة للمصابين بارتفاع الجلسريدات الثلاثية في الدم (Silva *et al*, 1996)، كذلك الحال بالنسبة للمصابين بارتفاع كولسترول الدم تناولوا يومياً ٢,٧ جم مستحضر الإيكوزابتانويك النقي (خالٍ من حمض الدوكوزاهكسانويك والدهون المشبعة والكولسترول) لمدة ٦ شهور (Nozaki *et al*, 1992).

والمستوى المرغوب لكولسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في دم الأفراد الأصحاء ٤٠ ملجم/١٠٠ مل، وانخفاض مستواه في الدم عن ٣٠ ملجم/١٠٠ مل يزيد من خطر الإصابة بأمراض القلب. وهذا النوع يسمى الكولسترول الجيد أو المفيد لأنه يعمل على نقل الكولسترول من الشرايين وغيرها إلى الكبد حتى يتم التخلص منه وبالتالي

التقليل من فرصة الإصابة بتصلب الشرايين (مصيقر وآخرون، ١٩٩٧). لذا قد يكون لدهون الأسماك دوراً واثقاً من الإصابة بأمراض القلب والأوعية الدموية من خلال رفعها لمستوى كوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في الدم.

وعند مقارنة تأثير عدد مرات تغذية الفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم، على العلائق المحتوية على لحوم الأسماك أو زيت السمك النقي، في مستويات كوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في البلازما نجد أنها أدت إلى تأثيرات متباينة. وتُشير النتائج الواردة في جدول (٦) إلى أن لعليقة سمك الكنعد تأثيراً رافعاً معنوياً ( $P < 0.05$ ) لمستوى كوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في البلازما، وهذا التأثير يزيد بزيادة عدد مرات تناول العليقة للفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم بعد ١٠ أسابيع من المعاملة مقارنة بقيم بداية التجربة والمجموعة الضابطة. أما عليقة سمك الشعري فقد كان لها تأثيراً خافضاً معنوياً ( $P < 0.05$ ) لمستوى كوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في بلازما الفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم بعد ١٠ أسابيع من المعاملة مقارنة بقيم بداية التجربة، وهذا التأثير الخافض يقل بزيادة عدد مرات تناول العليقة، وعند المقارنة بالمجموعة الضابطة نجد أن لها تأثيراً رافعاً معنوياً ( $P < 0.05$ ) وأن هذا التأثير يزيد بزيادة عدد مرات تناول العليقة. أما عليقة زيت السمك النقي فقد كان لها تأثيراً رافعاً معنوياً ( $P < 0.05$ ) لمستوى كوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في بلازما الفئران التي تعاني من ارتفاع دهون الدم بعد ١٠ أسابيع من المعاملة مقارنة بالمجموعة الضابطة وهذا التأثير يزيد بزيادة عدد مرات تناول العليقة، وعند المقارنة بقيم بداية التجربة نجد أن للعليقة تأثيراً رافعاً معنوياً ( $P < 0.05$ ) عند تغذية الفئران عليها ٤ مرات في الأسبوع، بينما كان تأثيرها خافضاً معنوياً ( $P < 0.05$ ) عند تغذية الفئران عليها مرتين في الأسبوع.

لم تتوافق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسات سابقة فيما يتعلق بتأثير زيت السمك في مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في البلازما. فمثلاً وجد (Beil *et al* (1991) أن التغذية بمستحضر MaxEPA (١,٥٧ أو ٣,١٥ جم من

الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣ / يوم) لمدة ٦ أسابيع، لم يُحدث تغيير في مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في البلازما مقارنة بقيم بداية التجربة ومقارنة بين المجموعتين لمصابين بارتفاع الجلوسريدات الثلاثية في الدم. وفي دراسة أخرى أجراها (Harris et al (1991) على مصابين بارتفاع الكوليسترول في الدم، قُسموا إلى ٤ مجموعات وأعطوا يومياً ٣ أو ٦ أو ٩ أو ١٢ جم من مستحضر Promega ( يُزود بـ ١,٢٥ أو ٢,٥ أو ٣,٧٥ أو ٥ جم من الأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣) لمدة ٦ شهور. ارتفع مستوى كوليسترول البروتينات الشحمية مرتفعة الكثافة في البلازما مقارنة بقيم بداية التجربة. لكن الارتفاع كان معنوياً فقط لدى المجموعتين الأولى والثانية.

يتضح من النتائج السابقة بأن الأسماك الدهنية من نوعية الكنعد (مصدر طبيعي للأحماض الدهنية من نوع اوميغا- ٣) كان لها تأثير جيد في مكونات دهون الدم لذا يوصي بزيادة استهلاك لحوم الأسماك وخاصة للمرضى الذين يعانون من ارتفاع دهون الدم.

## المراجع :

## المراجع العربية:

١. أبو حجلة، نصير. (١٩٨٦). السمك مغذ للعقل، نافع للقلب و حام للأسنان من السقوط. المجلة العربية، (١٠٧): ٤٧ - ٤٩ .
٢. إدارة الدراسات الاقتصادية والإحصاء. (١٩٩٨). الكتاب الإحصائي الصحي السنوي - ١٤١٩ / ١٤٢٠ هـ. وزارة الصحة. الرياض.
٣. باشا، حسان. (١٩٩٣). كيف تقي نفسك من أمراض القلب. دار القلم. دمشق.
٤. برينوم، جيري. (١٩٩٧). زيوت الأسماك و منافعها الصحية. القافلة، ٤٦ (٢): ٣٠ - ٣٣. (ترجمة جباري، ع)
٥. جونسون، روبرت. (١٩٩٦). كيف تقهر الكولسترول. الدار العربية للعلوم. بيروت. (ترجمة مركز التعريب والترجم).
٦. حسين، خالد. (٢٠٠١). السمنة في العالم العربي: أسبابها ومضاعفاتها وعلاجها. المجلة العربية لعلوم التغذية والثقافة الصحية. ١ (١): ٧-٣٨ .
٧. العباد، نجة علي (٢٠٠٣). تأثير تناول لحوم الأسماك على مكونات دهون الدم في فئران تعاني من ارتفاع دهون الدم. رسالة دكتوراه. كلية التربية للاقتصاد المنزلي والتربية الفنية. الرياض، المملكة العربية السعودية.
٨. العطار، ع. و عنبر، ع. (١٩٩٦). كيف نشترى السلع. المستهلك، (٥): ٢٠ - ٣٢ .
٩. مصيقر، ع. تكرروري، ح. طوقان، س. خاشقجي، ر. موسى، ف. رجب، م. أمين، ع. درويش، أ. السيد، ن. المدني، خ. ميلادي، س. الزمراوي، ف و حسن، ع. (١٩٩٧). الغذاء و التغذية. أكاديميا إنترناشونال، بيروت.
١٠. مصيقر، ع. تكرروري، ح. حسن، ع. خاشقجي، ر. المدني، خ. المخللاتي، ج. لبنية، م. وأبا الخيل، ب. (٢٠٠١). أسس التغذية العلاجية. دار القلم، دبي.

## المراجع الانجليزية:

1. Al-Nuaim, A. A., Bamgbaye, E. A., Al-Rubeaan, K. A., and Al-Mazrou, Y. (1997). Overweight and obesity in Saudi Arabian adult population, role of socio-demographic variables. J. Community Health. 22 (3) : 211- 223.
2. Al-Nuaim, A. A. (1997). Effect of overweight and obesity on glucose intolerance and dyslipidemia in Saudi Arabia , epidemiological study . Diabetes Research and Clinical Practice. 36 : 181-191.
3. Al-Obaid, A. A. (1995). Food availability and fat composition of diet in Eastern Province, Saudi Arabia with reference coronary heart disease. Phd Thesis, School of Life Sciences,

- University of North London, U.K.
4. Al-Othman, A. (2000) . Growth and lipid metabolism responses in rats fed different dietary fat sources. *Inter J Food Sci Nutr* . 51 : 159 -170.
  5. Bays, H. and Lansing, A. (1994). Fish oil ( w-3 fatty acids) in treatment of hypertriglyceridemia . *Juvenile Onset Diabetes Mellitus Journal* . 92 : 105 - 108 .
  6. Beil, F. U., Terres, W., Orgass, M. and Greten, H. (1991) .Dietary fish oil lowers lipoprotein(a) in primary hypertriglyceridemia . *Atherosclerosis* 90 : 95 - 97.
  7. Blonk, M. C., Bilo, H. J., Nauta , J. J., Popp-Snijders, C., Mulder C. and Donker, A. J. (1990). Dose-response effects of fish-oil supplementation in healthy volunteers. *Am. J. Clin. Nutr* . 52 (1) : 120 - 127 .
  8. Cobiac, L., Clifton, P., Abbey, M., Belling, G. and Nestel, P. (1991). Lipid, lipoprotein, and hemostatic effects of fish vs fish-oil n-3 fatty acids in mildly hyperlipidemic males. *Am. J. Clin. Nutr.* 53 : 1210 - 1216.
  9. Davidson, M. H., Burns, J. H., Subbaiah, P. V., Conn, M. E. and Drennan, K. B. (1991). Marine oil capsule therapy for the treatment of hyperlipidemia. *Arch. Intern. Med.* 151 : 1732 - 1740 .
  10. DeLorgeril, M., Salen, P., Martin, J-L., Monjaud, I., Delaye , J. and Mamelle , N. (1999) . Mediterranean diet , traditional risk factors, and rate of cardiovascular complications after myocardial infarction: final report of the lyon diet heart study. *Circulation.* 99 (6) : 779 - 785 .
  11. Grundt , H. , Nilsen , D. W. , Hetland , Ø. , Aarsland , T. , Baksaas , I. , Grande , T. and Woie, L. (1995). Improvement of serum lipids and blood pressure during intervention with n-3 fatty acids was not associated with changes in insulin levels in subjects with combined hyperlipidemia . *Journal of Internal Medicine.* 237 : 249 - 259.
  12. Harjai, K. J. (1999). Potential new cardiovascular risk factors: left ventricular hypertrophy, homocysteine, lipoprotein (a) , triglycerides , oxidative stress , and fibrinogen . *Annals of Internal Medicine* . 131 (5) : 376 - 386 .
  13. Harris, W. S., Zuker, M. L. and Dujovne, C. A. (1988). w-3 Fatty acids in hypertriglyceridemic patients : triglycerides vs methyl esters. *Am. J. Clin. Nutr.* 48 (4): 992 - 997.
  14. Harris, W. S. , Rotheock, D. W. , Fanning , A. , Inkeles , S. B. , Goodnight , S. H., Illingworth, D. R. and Conner, W. E. (1990). Fish oils in hypertriglyceridemia: a dose-response study. *Am. J. Clin. Nutr.* 51 (3): 399-406.
  15. Harris , W. S. , Windsor , S. L. and Dujovne , C. A. (1991) . Effects of four doses of n-3 fatty acids given to hyperlipidemic patients for six months . *Journal of American College of Nutrition* 10 (3) : 220 - 227 .
  16. Ilowite, N. T. ,Copperman, N., Leicht, T., Kwong, T and Jacobson, M. S. (1995). Effects of dietary modification and fish oil supplementation on dyslipoproteinemia in pediatric systemic lupus erythematosus. *The Journal of Rheumatology* . 22 (7) : 1347 – 1351 .
  17. Kestin, M., Clifton, P. Belling, G. B. and Nestel, P. J. (1990). n-3 fatty acids of marine origin lower systolic blood pressure and triglycerides but raise LDL cholesterol compared with n-3 and n-6 fatty acids from plants. *Am. J. Clin. Nutr.* 51 (6) : 1028 - 1034.
  18. Mackness, M. I. , Bhatnagar, D., Durrington, P. N., Pari, H, Hayne , B., Morgan, J. and Borthwick, L. (1994) . Effects of new fish oil concentrate on plasma lipids and lipoproteins in patients with hypertriglyceridaemi . *European Journal of Clinical*

- Nutrition. 48 : 859 - 865 .
19. Newton, I. (1997). Polyunsaturated fatty acids in diet and health . Chemistry and Industry. 21 : 303 - 305 .
  20. Nozaki, S., Natsuzawa, Y., Hirano, K., Sakai, N., Kubo, M. and Tarui, S. (1992). Effects of purified eicosapentaenoic acid ethyl ester on plasma lipoproteins in primary hypercholesterolemia . Int. J. Vitam. Nutr. Res. 62 (3) : 256 - 260 .
  21. Pepping, J. (1999). Omega-3 essential fatty acids . Am. J. Health Syst. Pharm. 56: 719-720, 723 – 724 .
  22. Radack, K. L. , Deck, C. C. and Huster, G. A. (1990) .n-3 Fatty acid effects on lipids, lipoproteins and apolipoproteins at very low doses: results of a randomized controlled trial in hypertriglyceridemic subjects. Am. J. Clin. Nutr. 51(4):599- 605.
  23. Reeves, P. G. Nielsen, F. H. and Fahey, Jr, G. (1993). Purified diets for laboratory rodent : Final report of the American Institute of Nutrition Purified Ad HOC Writing Committee on the reformulation of the AIN –76A Rodent diet. American Institute of Nutrition Journal . 1939 – 1951.
  24. Rice, R. D. (1998). Secondary prevention in acute myocardial infarction: clinicians must promote value of diet containing oil-rich fish . British Medical Journal. 317 (7166) : 1153 - 1154 .
  25. SAS User's Guide . (1996) . Statistical Analysis System, Ver. 6.2. SAS Institute, Inc., Gary, NC, U.S.A.
  26. Schmidt, E., Varming, K., Svaneborg, N. and Dyerberg, J. (1992). n-3 fatty acid supplementation (Pikazol) in men with moderate and severe hypertriglyceridaemia: a dose-response study. Ann. Nutr. Metab. 36(5-6):283- 287.
  27. Sigmund, W. R and Pearson, T. A. (1988). Omega-3 fatty acids: A review of potential benefits and chemical use .Saudi Medical Journal . 9(6) : 558 - 568.
  28. Silva, J. M., Souza, I., Silva, R., Tavares, P., Teixeira, F. and Silva, P. S. (1996). The triglyceride lowering effect of fish oils is affected by fish consumption . Int. J. Cardio. 57 : 75 - 80 .
  29. Simopoulos, A. (1991) . Omega–3 fatty acids in health and disease and in growth and development. Am. J. Clin. Nutr. 54 (3) : 438 – 463 .
  30. Sirtori, C. R., Gatti, E., Tremoli, E., Galli, C. , Gainfranceschi, G. , Franceschini, G., Colli, S., Maderna, P., Marangoni, F. , Perego, P. , *et al.* (1992). Olive oil, corn oil, and n-3 fatty acids differently affect lipids , lipoproteins, platelets , and superoxide formation in type II hypercholesterolemia. Am. J. Clin. Nutr. 65 (1) : 113 - 122.
  31. Steel, R. G. and Torrie, J. H. (1980) . Principles and procedures of statistics , MC Graw Hill, New York .
  32. Temple, N. J. (1996). Dietary fats and coronary heart disease. Biomed. & Pharmacother. 50 : 261 - 268.

## Effect of Fish Meat and Fish Oil Intake on Blood Lipid Profiles in Hyperlipidemic Rats

Najat Ali Alabbad and Elgasim Ali Elgasim

College of Agricultural and Food Sciences, King Faisal University  
Al-Hasa, Saudi Arabia

### Abstract:

The objective of the study was to investigate the effect of diets containing different amount of fish oil and omega-3 fatty acids (in the form of fish meat and pure fish oil) on the plasma lipid profiles in hyperlipidemic rats. Forty two hyperlipidemic Wistar albino male rats were randomly divided into 7 groups, each group was fed one of four diets, one balanced diet (control) and three experimental diets containing different amount of omega-3 fatty acids and 2 or 4 times of feeding per week for 10 weeks. The biochemical tests were performed to determine the levels of triglycerids (TG), total cholesterol (TC), low density lipoprotein-cholesterol (LDL-C) and high density lipoprotein-cholesterol (HDL-C) in the plasma of the rats immediately before the initiation of the feeding experiment and after 10 weeks. Compared to the balanced diet, diets containing fish meat or pure fish oil reduced ( $P<0.05$ ) the level of TG in the plasma of hyperlipidemic rats. Such an effect increase with the increase of the number of diets weekly intake. Shaiery and fish oil diets numerically ( $P<0.05$ ) reduced TC in the plasma of hyperlipidemic rats compared with control diet. On the other hand kanad diet either raised ( $P<0.05$ ) or had no effect ( $P>0.05$ ) on the TC compared with the control diet, kanad, shaiery and fish oil diets had a lowering and raising effect ( $P<0.05$ ) to LDL-C and HDL-C in the plasma of hyperlipidemic rats respectively. Such an effect increase and decrease with the increase of the number of diets weekly intake.