المجلة الليبية للعلوم الزراعية
المجلد (25): العدد (3): 2020: 67 - 81
عدد خاص بفعاليات ندوة الأمن العذائي (3) 2019

تأثير تناول سمك المرجان (*Pagelluse rythrinus*) وزيت كبد الحوت على دهون البلازما في الإنسان

محمد ميلاد ارحومة[1] وأحمد عاشور أحمد[2]

1. **المعمل المتقدم للتحاليل الكيميائية، طرابلس**
2. **قسم علوم وتقنية الأغذية، كلية الزراعة- جامعة طرابلس- طرابلس**

المستخلص

تعتبر الأسماك من أهم الأغذية ذات الأهمية الصحية التي يتناولها الفرد ، حيث أن دهونها تدخل في تكوين الدهون الفسفورية لأغشية الخلية، فقدأشارت العديد من الدراسات إلى أهمية دهون الأسماك من الناحية الغذائية والوقائية، التي تكمن في احتوائها على مجموعة من الأحماض الدهنية عديدة اللاتشبع (Poly unsaturated fatty acid) (UFA)تسمى الأوميغا-3 (Omega-3) المهمة في تغذية الإنسان.هذه الأحماض الدهنية لا يستطيع جسم الإنسان تخليقها، وإنما يتحصل عليها عن طريق الغذاء والمكملات الغذائية، مثل زيت كبد الحوت.هذه الدراسة صممت لمعرفة تأثير تناول سمك المرجان وزيت كبد الحوت على مستوى دهون البلازما، والتي شملت الكوليسترول الكلي(Total cholesterol, TC) والجلسريدات الثلاثية (Triglycerides, TG)والبروتينات الدهنيةمنخفضة الكثافة (Low Density lipoprotein) (LDL) والبروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة(High density lipoprotein) (HDL) .أجريت هذه الدراسة على42 شخصاً تراوحت أعمارهم بين 25-60 سنة من قاطني مدينة طرابلس بعد إدخال وجبات سمك المرجان وجرعات زيت كبد الحوت ضمن الوجبات اليومية، ووزعت الحالات على ثلاث مجموعات، اشتملت كل منها 14 شخصاً (7 ذكور و7 إناث). أعطيت المجموعة الأولى 500 جم/ أسبوعيا من سمك المرجان، أما المجموعة الثانية فأعطيت 3.3 جم /أسبوعيا زيت كبد الحوت، بالإضافة لمجموعة المراقبة التي كانت نظام غذائها لا يحتوي على أي مصدر للأوميغا-3. استمرت الدراسة لمدة 60 يوماً تم خلالها سحب عينات الدم مرة كل أسبوعين لتقدير دهون بلازما الدم السالفة الذكر.تم تعريض العينات لتحليل هذه المعايير 5 مرات، وبمعدل مرة كل أسيوعين.من خلال النتائج تبين أن لتناول سمك المرجان تأثير معنوي باحتمالية 0.05 على خفض مستوى الكوليسترول الكلي (TC)، حيث كان متوسط القراءات 153 ملجم/ديسيلتر على مستوى الجنسين. لم يلاحظ من خلال نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية على خفض مستوى الجلسريدات الثلاثية (TG)سواء بالنسبة للمجموعةالمتناولة لسمك المرجان أو مجموعة زيت كبد الحوت.من ناحية أخرى لوحظ استجابة بصورة أفضل لخفض الجلسريدات التلاثية (TG) في الإناث (93 ملجم/ ديسلتر) مقارنة بالذكور (122 ملجم / ديسيلتر). أيضا لوحظ انخفاض في مستوى الكوليسترول على مستوى ذكور مجموعة السمك (135 ملجم /ديسيلتر) وانخفاض في مستوى الدهون منخفضة الكثافة LDL (78 ملجم / ديسيلتر) بالمقارنة بمجموعة المراقبة (161 ملجم، 98 ملجم / ديسيلتر)، على التوالي. بالرغم من إدخال وجبة السمك مرتين في الأسبوع، وإعطاء زيت كبد الحوت بالكمية المقترحة للجنسين أدى إلى نتائج مرضية على مستوى بعض دهون البلازما وزمن الإدماء، اتضح أن هذا التأثير على بعض المعايير يمكن أن يكون واضح إذا استمرت الدراسة لفترة أكثر من شهرين.

الكلمات الدالة: سمك المرجان، زيت كبد الحوت، أحماض الأوميغا-3، الجلسريدات الثلاثية، الكوليسترول، البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة، البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة.

للإتصال: أحمد عاشور أحمد
هاتف:4701 516 92 218+
البريد الإلكتروني: a.ashur@uot.edu.ly
قسم علوم وتقنية الأغذية، كلية الزراعة، جامعة طرابلس
أستلمت بتاريخ:2019/11/11
أجيزت بتاريخ:2020/11/04

المقدمة

تعتبر الأسماك من الأغذية ذات الأهمية الصحية التي يتناولها الفرد، حيث أنها تتميز بتركيب دهونها المختلف عن مصادر الدهون الأخرى، وازدادت أهميتها بالصحة خاصة في السنوات الأخيرة عندما أشير في العديد من الدراسات إلى أهمية دهون الأسماك من الناحية الغذائية والوقائية التي تكمن في احتوائها على مجموعة من الأحماض الدهنية تسمى الأوميغا-3 (Omega-3) وهي مجموعة من الأحماض الدهنية عديدة اللاتشبع (Unsaturated fatty acid, UFA). المهمة جداً للجسم، ولكن جسم الإنسان لا يستطيع تصنيع هذه الأحماض الدهنية وإنما يتحصل عليها عن طريق الغذاء والمكملات الغذائية مثل زيت كبد الحوت ومن أهم هذه الأحماض الدهنية، الألفا لينولينيك (α-Linolenic acid, ALA)، حامض إيكوزابينتا إينويك (Eicosapentaenoic acid, EPA) وحامض الدوكوزاهيكسا إينويك (Docosahexaenoic acid, DHA). حيث هذه الأحماض الدهنية تنتج بشكل أساسي من طحالب البحر والتي تتغذى عليها الأسماك فتتركز بشكل عالي في أعضائها الداخلية، وتأتي الأهمية الأولى لهذه الأحماض الدهنية في الوقاية من الإصابة بأمراض القلب المختلفة (أحمد وبن خيال، 1997)؛ حيث تعتبر أمراض القلب الوعائية من أكثر الأمراض المسببة في الوفيات حول العالم، وبشكل متزايد في الدول النامية. ومن العوامل ذات الخطورة المؤدية للإصابة بأمراض القلب ارتفاع ضغط الدم، التدخين وارتفاع دهون الدم. ولقد وجد أن المستويات العالية من الكوليسترول (Cholesterol) تؤدي إلى تطور أعراض أمراض القلب الفقارية (Ischemic heart disease) بنسبة 56%، والسكتة القلبية (Cardiac arrest) بنسبة 18% أي: ما يقارب 4.4 مليون وفاة سنوياً (Osler, *et al,* 2003).

كما وجد أن زيادة حوالي 88 ملجم/ديسيلتر من الجلسريدات الثلاثية (Triglycerides, TG). في الدورة الدموية للصائم من شأنه أن يزيد من خطورة أمراض القلب الوعائية (Cardio vascular Diseases) بمعدل 14 و37% في الذكور والإناث على التوالي، وارتفاع 1 ملجم/ديسيلتر من البروتين الدهني منخفض الكثافة (Low Density Lipoprotein, LDL) يصاحبه زيادة في خطورة الإصابة بنسبة 2-3%، وانخفاض مستوى البروتين الدهني عالي الكثافة (High Density Lipoprotein, HDL) بمعدل 1 ملجم/ديسيلتر على المستوى الطبيعي، والذي من شأنه أن يزيد في خطورة الإصابة بنسبة 3-4% (Zibaeenezhad *et al,* 2017). وكنتيجة للارتفاع المتزايد لحالات أمراض القلب وتصلب الشرايين وارتفاع نسبة دهون البلازما بسبب العديد من العوامل، والتي منها التناول المفرط للحوم الحمراء، حيث تم اقتراح تناول سمك المرجان وزيت كبد الحوت لتجنب زيادة مخاطر هذه الأمراض على صحة الفرد، حيث تعمل هذه الأحماض الدهنية على خفض معدلات الجلسريدات الثلاثي (Tri glycerides, TG)، والكوليسترول الكلي Total (Cholesterol, TC)، والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL).

آلية عمل أحماض الأوميغا-3 (Omega 3) في تخفيض دهون البلازما

بالرغم من الدراسات العديدة التي أجريت على تأثير الأوميغا-3 (Omega- 3) إلا أنه لا توجد آلية واحدة تفسر تأثيرات هذه الأحماض على الكوليسترول، ولكن توجد اقتراحات لذلك منها:

أ. الكوليسترول

1. زيادة في إخراج الإسترولات (Sterols) من خلال العديد من الدراسات وجد أن تناول أحماض الأوميغا-3(Omega-3) تؤدي إلى زيادة إخراج الأسيترولات (Sterols) وأعزيت هذه الزيادة إلى زيادة إفراز أحماض الصفراء.
2. التغير في تركيب أحماض البروتينات الدهنية عند تناول وجبات غنية بأحماض الأوميغا-3 تؤثر على دهون الدم بصفة عامة، والتي تشمل جلسريدات البلازما التلاثية (Plasma tri glycerides, Plasma TG)، الدهون الفوسفورية (Phospholipids, PL) وأسترات الكوليسترول (Cholesterol esters). وبما أن هذه الأحماض تعتبر عالية في درجة عدم التشبع نتيجة لإحتوائها من 5-8 روابط زوجية يؤدي ذلك إلى زيادة نشاط الإنزيمات المحللة للدهون. (أحمد وبن خيال، 1997).
3. التغير في سرعة تخليق هدم البروتينات الدهنية ذات الكثافة المنخفضة (LDL) والبروتينات الدهنية ذات الكثافة المنخفضة جدا (Very Low Density Lipoprotein, VLDL).

إن تناول أحماض الأوميغا-3 من قبل الأشخاص الأصحاء يقلل من مستوى تخليق البروتينات الدهنية ذات الكثافة المنخفضة الأساسية في الأبوبروتين-B (B- Apoprotein) بحوالي 26%، ولكن لا يوجد هناك اختلاف في سرعة هدمها. وعموما فإن هذا يدل

على وجود انخفاض في تخليق البروتينات الدهنية ذات الكثافة المنخفضة جدا أثناء تناول أحماض الأوميغا-3(Omega-3).

ب. جلسريدات البلازما الثلاثية (Plasma TG)

الانخفاض في مستوى الجلسريدات الثلاثية للبلازما (Plasma TG) والبروتينات الدهنية ذات الكثافة المنخفضة جداً، يحدث نتيجة لتقليل إنتاج الجلسريدات الثلاثية والأبوبروتين- B (Abo protein B) أوقد ينتج من زيادة طرد البروتينات الدهنية ذات الكثافة المنخفضة جداً (VLDL) من البلازما. وهناك تجارب أظهرت أن حامض إيكوزابينتا إينويك(Eicosapentaenoic acid, EPA) يعمل على تقليل نشاط إنزيم الأسيتيلكو أ كاربوكسيليز (Acetyl co A-carboxylase) ووجد كذلك أن أحماض الأوميغا 3(Omega-3) تقلل من نشاط الإنزيمات المحللة للجلسريدات الثلاثية (TG) وبالتالي تقلل من كمية الأحماض الدهنية التي تستخدم في تخليق الجلسريدات الثلاثية (TG)، ويمكن الافتراض بأن أحماض الأوميغا 3 (Omega-3) تزيد من سرعة إزالة الجلسريدات الثلاثية (TG) لسببين هما:

أ. الزيادة في نشاط إنزيمات دهون البلازما مثل لايبيز البروتينات الدهنية(PhospholipidPL Lipase)(Lipase) ولايبيز الجلسريدات الثلاثية (Triglyceride lipase)(Lipase TG) في الكبد.

ب. التغير في تركيب جزيئات البروتينات الدهنية (PL) لتصبح مركبات سهلة للإنزيمات المذكورة سابقاً.(أحمد وبن خيال، 1997).

معدل تناول أحماض الأوميغا 3 الموصى به

أوصت إدارة الغذاء والدواء الأمريكية وجمعية القلب الأمريكية بتناول المصادر المختلفة من أحماض الأوميغا-3 (Omega-3) (American Heart Association.1998) سواء كانت من الأغذية البحرية أو بعض المصادر النباتية، أو عن طريق المكملات الغذائية مثل زيت السمك وزيت كبد الحوت، حيث أشارت إلى تناول وجبتين من السمك أسبوعيا على الأقل للأشخاص الذين لايعانون من أمراض الشرايين التاجية وتناول 1 جم من الحامض الدهني حامض إيكوزابينتا إينويك (EPA) والدوكوزاهيكسا إينويك (Docosahexaenoic acid, DHA) يومياً للأشخاص المصابين بهذه الأمراض تحت مراقبة الطبيب، كذلك تناول من 2-4 جم يومياً ككبسولات تحت مراقبة الطبيب للأشخاص المصابين بارتفاع الجلسريدات الثلاثية (TG)(Gazi, 2006).

كما أوصت هيئة سلامة الأغذية الأوروبية (Euroup Food Safety Assosiation, EFSA) بتناول 250 ملجم يوميا من حامض إيكوزابينتا إينويك (EPA) وحامض الدوكوزاهيكسا إينويك (DHA) للأشخاص البالغين، بينما أوصت بتناول 100-200ملجم/ يوم من الدوكوزاهيكسا إينويك (DHA) للمرأة الحامل والمرضع، وبتناول 100 ملجم/يوميا من حامض الدوكوزاهيكسا إينويك (DHA) بالنسبة للأطفال من عمر 7-24شهر. كما وجد أن استخدام 4-8 جم /يومياً من أحماض الأوميغا 3(Omega-3) أي: حوالي (1-2%) من مجموع السعرات الكلية، يكون له أثر مفيد في تخفيض دهون البلازما، وكذلك على وظائف الصفائح والأوعية الدموية وزمن الإدماء بدون أي مخاطر تذكر(أحمد وبن خيال، 1997) (EFSA, 2012).

محتوى سمك المرجان من مجموعة الأحماض الدهنية الأوميغا-3

أوضحت دراسة سابقة أن متوسط كمية الحامض الدهني إيكوزابينتا إينويك (EPA) والحامض الدهني الدوكوزاهيكسا إينويك(DHA) في سمك المرجان حوالي 72.98و257.7 ملجم/100 جم لحم على التوالي (أحمد وآخرون، 2020).

نتيجة لقلة الدراسات المحلية خاصة على الأشخاص الأصحاء وجد من الأجدر معرفة تأثير هذه الأحماض الدهنية على مستوى دهون البلازما والتجلط الدموي، وكذلك الإشارة لأهمية تناول الأسماك خاصة سمك المرجان باعتباره من الأنواع السمكية المتواجدة طول فترة السنة، كما يعتبر من الأنواع السمكية ذات سعر رخيص الثمن وفي متناول الجميع.

المواد وطرائق البحث

اختيار العينة

تم اختيار42 شخصا أصحاء (21 ذكراً و21 أنثى) تتراوح أعمارهم من 25 إلى 60 سنةمن مدينة طرابلس،عند بداية سنة 2016. حيث تم اختيار المتطوعين بناءاً على خلوهم من أي أمراض شائعة أو مزمنة مثل السكري وضغط الدم.

توزيع المجموعات

وتم ذلك حسب التدخل الغذائي على النحو التالي:

1. المجموعة الأولى:المجموعة المتناولة لسمك المرجان (500جم/أسبوعياً) والمكونة من14شخصاً (7 ذكور، 7 إناث).
2. المجموعة الثانية: المتناولة لزيت كبدالحوت (3.3جم/أسبوعياً) والمكونة من 14شخصاً(7 ذكور، 7 إناث).
3. المجموعة الثالثة:مجموعة المراقبة، والمكونة من 14شخص (7 ذكور ، 7 إناث).

مخطط البحث

البرنامج الزمني لدراسة تحديد تأثيرسمك المرجان وزيت كبد الحوت على المتطوعين:

1. **مجموعة المراقبة:** عدم تناول سمك المرجان أوزيت كبد الحوت طول فترة الدراسة (60 يومياً).
2. **مجموعة السمك:** تناول500 جم من سمك المرجان مرتين أوثلاث مرات في الأسبوع، من اليوم 2 إلى اليوم 46، ثم التوقف عن التناول من اليوم 47 إلى اليوم 60.
3. **مجموعة زيت كبد الحوت:** تناول 3.3 جم / أسبوعياً زيت كبد الحوت، من اليوم 2 إلى اليوم 46، ثم التوقف عن التناول من اليوم 47 إلى اليوم 60.بناء على الدراسات السابقة تعتبر الجرعة المتناولة من زيت كبد الحوت 3.3جم/أسبوعياً في الحدود الأمنة؛ حيث تحتوي هذه الجرعة على حوالي 350ملجم من الحامض الدهني إيكوزابينتا إينويك (EPA) (Russe, and Bürgin-Maunder 2012) (EFSA, 2012).

طرق التحليل

الاختبارات الكيموحيوية للدم

تم سحب 4 مل من عينات الدم من ذراع كل متطوع على مستوى كل المجموعات،ومنها تم وضع2 مل من كل عينة دم في أنبوب خاص يسمى الأنبوب الأبيض (White tube)، ومنها وضعت العينات بجهاز الطرد المركزي عند سرعة 400 لفة/دقيقة لمدة 10 دقائق لفصل مصل الدم. بعد عملية الطرد المركزي تم تقدير الكوليسترول الكلي (TC) الجلسريدات الثلاثية(TG)، البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL) والبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) بواسطة جهازCOBAS-INTEGRA-400-plus، المصنع من قبل شركة روش(Rouch) الأمريكية، والذي يعتمد على استخدام مجموعة من مواد التشغيل المعروفة بـ KITS والتي تحتوي على مجموعة من مستحضرات كيميائية تتفاعل مع مكونات دهون البلازما سالفة الذكرحسب المعادلات التالية:

1. الكوليستيرول الكلي (TC):

$$\text{cholesteryl ester hydrolase Cholesteryl ester} + H_2O \xrightarrow{\text{cholesterylesterhydrolase}} \text{cholesterol} + \text{fatty acid}$$

$$\text{cholesterol oxidase Cholesterol} + O_2 \xrightarrow{\text{cholesterol oxidase}} \text{cholest-4-en-3-one} + H_2O2$$

$$\text{peroxidase } 2H_2O_2 + \text{4-aminophenazone} + \text{phenol} \xrightarrow{\text{peroxidase}} \text{4-(p-benzoquinone- monoimino)-phenazone} + 4\,H_2O$$

2. الجلسريدات التلاثية (TG) :

lipase

Triglycerides + 3H2O ----------> glycerol + fatty acids

glycerokinase

Glycerol + ATP ----------> glycerol-3-phosphate + ADP

glycerophosphate oxidase

Glycerol-3-phosphate + O_2----- ----------->dihydroxyacetone phosphate + H_2O_2

peroxidase

H_2O_2 + 4-aminophenazone + 4-chlorophenol ----> 4-(p-benzoquinone-monoimino)-phenazone + 2H_2O+ HCl

3. البروتين الدهني مرتفع الكثافة (HDL):

cholesterol esters + H2O PEG-cholesterol esterase > HDL- cholesterol + RCOOH

HDL - cholesterol + O_2 PEG-cholesterol oxidase > 4cholestenone + H_2O_2

2 H2 O2 + 4 -aminoantipyrine + HSDA ** + H+ +H_2O peroxidase > purple-blue pigment + 5 H_2O

4. البروتين الدهني منخفض الكثافة (LDL):

LDL-chol] = [total chol] - [HDL-chol] - [TG]/5]

التحليل الإحصائي

أجري التحليل الإحصائي باستخدام تجربة عاملية (دراسة تأثيرعاملين) وفقا للتصميم العشوائي الكامل CRD ولتحليل التباين استخدم برنامج التحليل الإحصائي (SAS 2002)، وتم استخدم اختبار دانكن لعزل المتوسطات (Duncan1955) عند مستوى معنوية 5%، حيث اشتملت العوامل المدروسة تأثيركل من نوع الوجبة والجنس (الذكور والإناث) وكان عدد المعاملات 6.

النموذج الرياضي لهذه التجربة:

1. Yijk= M + Ai + Bj + ABij + EijkYijk

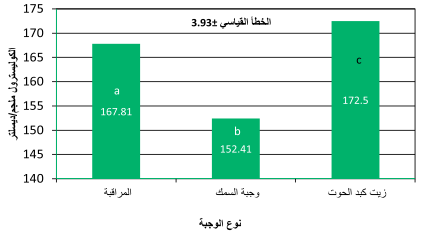
- Yijk = الاستجابة (تأثير تناول سمك المرجان وزيت كبد الحوت).
- M= المتوسط العام.
- Ai= تأثير الجنس.
- Bj= تأثير نوع الوجبة.
- ABij = التداخل بين الجنس والوجبة.
- Eijk = الخطأ التجريبي.

النتائج والمناقشة

تأثير تناول السمك وزيت كبد الحوت على الكوليسترول الكلي(TC).

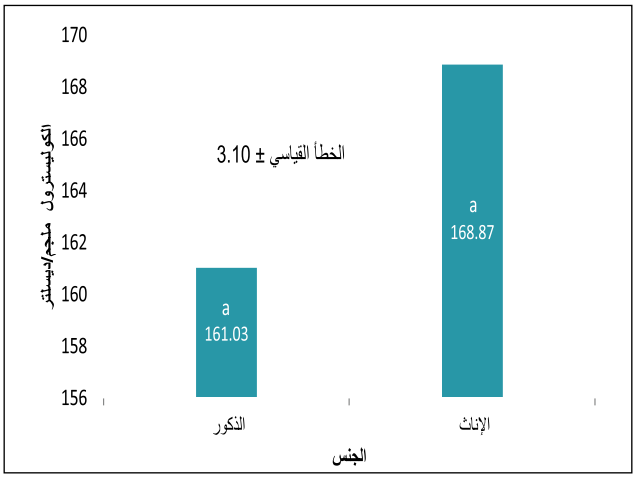
أ. التأثير على الجنس

من خلال النتائج المتحصل عليها من الدراسة، وجد أن إدخال وجبة سمك المرجان ضمن الوجبات الأسبوعية أدى إلى خفض مستوى الكوليسترول الكلي لبلازما الدم (PlasmaTC)، حيث كان متوسط القراءات152.41ملجم/ديسيلتر مقارنة بمجموعة المراقبة 167.81ملجم/ديسيلتر بخطأ قياسي±3.93(شكل1).



شكل1. تأثير تناول سمك المرجان وزيت كبد الحوت على معدل الكوليسترول الكلي لبلازما الدم (PlasmaTC)، القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية.

هذه النتائج اتفقت مع نتائج الدراسة التي قام بها(Lara, *et al,* 2011).بالرغم من ان دراسات أخرى Goodnight, *et al,* (1982) وباستخدام جرعات أعلى من زيت كبد الحوت (6-7 جم يوميا) لمدة 30 يومياً،أدت إلى خفض مستوى الكويسترول الكلي (PlasmaTC) على مستوى أشخاص يعانون من ارتفاع دهون البلازما، إلا أننتائج الدراسة لم تشير إلى أي تغيرات في مستوى الكوليسترول الكلي (PlasmaTC) بإعطاء 3.3 جم /أسبوعيا من زيت كبد الحوت ولمدة 45 يوماًعلى أشخاص أصحاء. كذلك لم يلاحظ اختلاف بين الجنسين لتأثيرتناول السمك أوزيت كبد الحوت على مستوى الكوليسترول الكلي لبلازما الدم (PlasmaTC) (شكل.2).



شكل 2. تأثير الجنس على معدل كولسترول بلازما الدم(PlasmaTC)، «القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية».

ب. تأثير التداخل مع الجنس والفترة الزمنية

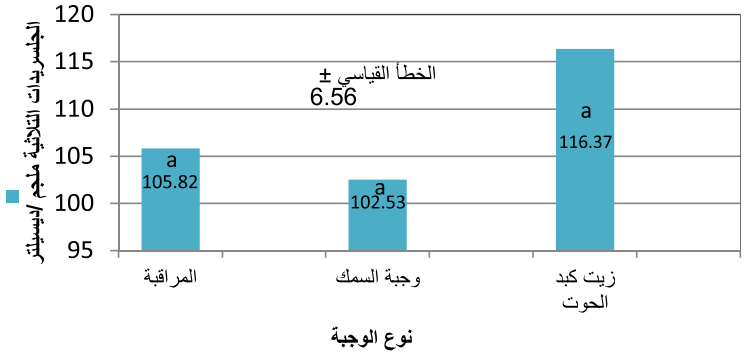
من خلال النتائج المتحصل عليها، وجد أن لتداخل الوجبة والجنس تأثير على خفض مستوى كولسترول بلازما (PlasmaTC) الدم في الذكور المتناولين لسمك المرجان،مقارنة بمجموعة المراقبة لنفس الجنس فقط، كما لم يلاحظ هذا التأثير على مستوى الإناث اللاتي كانت وجبة السمك ضمن برنامجهن الغذائي ولا على الجنسين في حالة تناول زيت كبد الحوت (جدول1). كما لوحظ أن هناك انخفاض أعلى في مستوى الكوليسترول الكلي (TC)وبمتوسط 134.71 ملجم / ديسيلتربالنسبة للذكور الذين تناولوا السمك ضمن برنامجهم الغذائي مقارنة بذكور مجموعة المراقبة والذي كان بمتوسط167.65 ملجم / ديسيلتر، عند مستوى معنوية 5%. أما بالنسبة لتأثيرزيت كبد الحوت لم يوجد أي تأثير معنوي على خفض معدل الكوليسترول الكلي(TC) مقارنة بمجموعة المراقبة،(جدول1).

كما وجد أن لتداخل الوجبة والفترة الزمنيةمعا ليس لها تأثيرمعنوي عند مستوى (5%p=) على خفض مستوى الكوليسترول (PlasmaTC) عند الأشخاص لكلا الجنسين المتناولين لوجبة السمك والمتناولون لزيت كبد الحوت مقارنة بمجموعة المراقبة (جدول 2).هذه النتائج اتفقت مع النتائج المتحصل عليها من الدراسة التي قام بها(Ray وآخرون2011).

تأثيرتناول السمك وزيت كبد الحوت على الجلسريدات الثلاثية (TG)

أ. التأثيرعلى الجنس

وجد من خلال إدخال وجبة سمك المرجان وزيت كبد الحوت ضمن النظام الغذائي عدم وجود فروق معنوية على خفض مستوى الجلسريدات الثلاثية (TG)، حيث كانت متوسط القراءات لمجموعة السمك وزيت كبد الحوت 102.53، 116.37 ملجم / ديسيلترعلى التوالي، مقارنة بمتوسط مجموعة المراقبة 105.83ملجم/ ديسيلتر (شكل 3). هذه النتائج اتفقت مع الدراسة التي قام بها (Lox, 1990) والذي لاحظ عدم وجود تأثيرعلى خفض مستوى ((TGلزيت كبد الحوت على مستوى الجلسريدات التلاثية (TG).كذلك من النتائج المدرجة في شكل 4 اتضح وجود تأثير أفضل على مستوى الجلسريدات التلاثية(TG) بالنسبة للإناث مقارنة بالذكور93 و122 ملجم/ديسيلتر، على التوالي. هذا الاختلاف يمكن أن يعود إلى الاختلاف الفسيولوجي بين الجنسين بالرغم من أن معظم الدراسات السابقة لم تتطرق لمثل هذا الاختلاف.



شكل3. تأثيرتناول سمك المرجان وزيت كبد الحوت على مسستوى الجلسريدات التلاثية في بلازما الدم(Plasma TG)، القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية

جدول1.تأثيرتداخل تناول وجبة سمك المرجان، زيت كبد الحوت والجنس على مستوى الكوليسترول الكلي لبلازما الدم(Plasma TC) في الجنسين*.

مجموعات التدخل الغذائي	الفترة الزمنية	الكوليسترول الكلي (TC) ملجم/ديسيلتر
مجموعة المراقبة	قبل التناول	168.1a
	بعد أسبوعين	173.57a
	بعد 4 أسابيع	164.85a
	بعد 6 أسابيع	166.21a
	بعد 8 أسابيع	165.57a
مجموعة سمك المرجان	بعد أسبوعين	150.14a
	بعد 4 أسابيع	152.21a
	بعد 6 أسابيع	154.64a
	بعد أسبوعين من التوقف عن التناول	152.64a
مجموعة زيت كبد الحوت	بعد أسبوعين	184.85a
	بعد 4 أسابيع	171.07a
	بعد 6 أسابيع	167.35a
	بعد أسبوعين من التوقف عن التناول	166.71a
الخطأ القياسي	8.26±	

*القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية

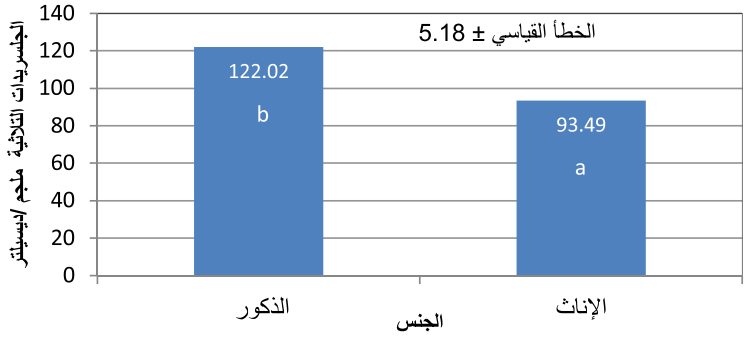
جدول2. تأثير تناول وجبة سمك المرجان، زيت كبد الحوت والفترة الزمنية على مستوى الكوليسترول الكلي لبلازما الدم(Plasma TC)خلال مدة الدراسة.

مجموعات التدخل الغذائي	الفترة الزمنية	الكوليسترول الكلي ((TC ملجم/ديسيلتر
مجموعة المراقبة	قبل التناول	168.1a
	بعد أسبوعين	173.57a
	بعد 4 أسابيع	164.85a
	بعد 6 أسابيع	166.21a
	بعد 8 أسابيع	165.57a
مجموعة سمك المرجان	بعد أسبوعين	150.14a
	بعد 4 أسابيع	152.21a
	بعد 6 أسابيع	154.64a
	بعد أسبوعين من التوقف عن التناول	152.64a
مجموعة زيت كبد الحوت	بعد أسبوعين	184.85a
	بعد 4 أسابيع	171.07a
	بعد 6 أسابيع	167.35a
	بعد أسبوعين من التوقف عن التناول	166.71a
الخطأ القياسي		8.26±

*القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية

ب. تأثير التداخل مع الجنس والفترة الزمنية

تأثير إدخال وجبة سمك المرجان وزيت كبد الحوت ضمن النظام الغذائي والجنس على الجلسريدات التلاثية ببلازما الدم (PlasmaTG) موضحة بالجدول (3). وكما هو واضح أن نتائج تداخل الوجبة والجنس لم تؤد إلى تأثير معنوي عند مستوى (5%) على خفض مستوى الجلسريدات الثلاثية (TG). كذلك هذا التأثيركان مماثلا حين تم تحليل تداخل تأثيرزيت كبد الحوت والجنس على مستوى الجلسريدات الثلاثية (TG)إحصائيا (جدول 3).



شكل 4. تأثير الجنس على مستوى الجلسريدات التلاثية في بلازما الدم (PlasmaTG)،القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية.

جدول 3. تأثيرتداخل وجبة سمك المرجان، زيت كبد الحوت والجنس على مستوى الجلسريدات التلاثية في بلازما الدم (Plasma TG)*.

مجموعات التدخل الغذائي	الجنس	الجلسريداتالتلاثية(TG) ملجم/ديسيلتر
مجموعة المراقبة	الذكور	117.81[a]
	الإناث	93.83[a]
مجموعة سمك المرجان	الذكور	120.35[a]
	الإناث	84.71[a]
مجموعة زيت كبد الحوت	الذكور	131.07[a]
	الإناث	101.67a
الخطأ القياسي		±9.28

*القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية.

أوضحت نتائج التحليل الإحصائي لتأثيرتداخل إدخال وجبة السمك ضمن النظام الغذائي والفترة الزمنية .وكذلك الجرعات المتناولة من زيت كبد الحوت والفترة الزمنية لم تؤد إلى انخفاض معنوي يذكر على معدل الجلسريدات التلاثية ببلازما الدم (Plasma TG) (جدول 4). وقد يرجع السبب لعدم طول الفترة الزمنية للدراسة بالإضافة إلى عدم كفاية الكمية المتناولة من أحماض الأوميغا- 3 (Omega 3) وهذه النتائج اتفقت مع النتائج المتحصل عليها من الدراسة التي قام بها(Lox, 1990).

جدول4. تأثيرتداخل الوجبة والفترة الزمنية على مستوى الجلسريدات الثلاثيةببلازما الدم(Plasma TG)*.

مجموعات التدخل الغذائي	الفترة الزمنية	الجلسريدات الثلاثية(TG) ملجم/ديسيلتر
مجموعة المراقبة	قبل التناول	113.66[a]
	بعد أسبوعين	113.57[a]
	بعد 4 أسابيع	96.28[a]
	بعد 6 أسابيع	95.50[a]
	بعد 8 أسابيع	95.92[a]
مجموعة سمكالمرجان	بعد أسبوعين	96.42[a]
	بعد 4 أسابيع	99.21[a]
	بعد 6 أسابيع	97.42[a]
	بعد أسبوعين من التوقف عن التناول	117.07[a]
مجموعة زيت كبد الحوت	بعد أسبوعين	127.57[a]
	بعد 4 أسابيع	117.35[a]
	بعد 6 أسابيع	110.14[a]
	بعد أسبوعين من التوقف عن التناول	110.42[a]
الخطأ القياسي		13.82±

*القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية.

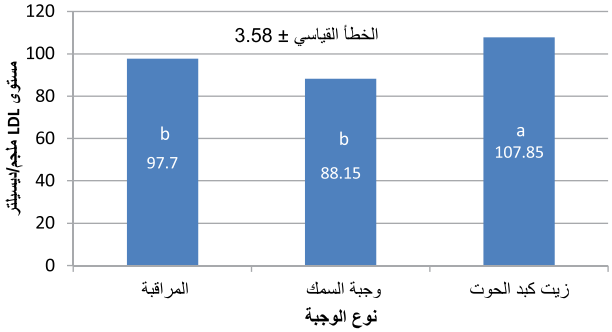
تناول سمك المرجان، زيت كبد الحوت على البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL)

أ. التأثير على الجنس

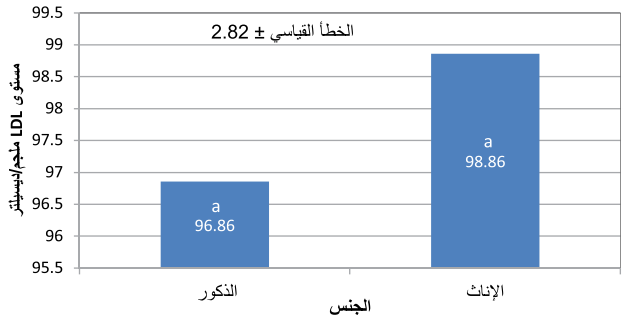
لوحظ من خلال النتائج المتحصل عليها من الدراسة عدم وجود تأثير معنوي على خفض مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL)، سواء بالنسبة للمجموعة المتناولة لوجبة سمك المرجانوالمجموعة المتناولة لزيت كبد الحوت(شكل5)، حيث وجد ارتفاع معنوي لمعدل البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) بالنسبة لزيت كبد الحوت بمتوسط 107.85 ملجم/ ديسيلتر ± 3.58 مقارنة بمجموعة المراقبة بمتوسط 97.70 ملجم /ديسيلتر. وقد اتفقت هذه النتائج مع الدراسة التي قام بها (Zibaeenezhad, *et al,* 2017). أما بالنسبة للجنس لم يوجد أي تأثير معنوي في خفض معدل هذه البروتينات الدهنية (LDL)؛وقد يرجع السبب في ذلك للكمية المتناولة من سمك المرجان وزيت كبد الحوت مقارنة ببعض الدراسات التي كانت كمية زيت كبد الحوت أعلى (شكل 6).

ب. تأثير التداخل مع الجنس والفترة الزمنية

أوضحت نتائج الدراسة كما هو موضح بالجدول (5) أن لتداخل نوع الوجبة والجنس تأثير في خفض مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة(LDL) لذكور المجموعة المتناولة لسمك المرجان مقارنة بذكور مجموعة المراقبة؛ حيث كان المتوسط 77.68و98.38ملجم /ديسيلتر ± الخطأ القياسي 5.06 عند احتمالية 5% على التوالي. كما لوحظ ارتفاع في مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) لذكور مجموعة زيت كبد الحوت بمتوسط 113.1 ملجم/ ديسيلتر مقارنة بذكور مجموعة المراقبة98.38 ملجم /ديسيلتر.



شكل5. تأثيرتناول سمك المرجان وزيت كبد الحوت على معدل البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) في بلازما الدم ، القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية.



شكل 6.تأثير الجنس على مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) في بلازما الدم،»القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية.

يبين الجدول (6) من خلال نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية على تخفيض مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة(LDL)سواء لمجموعة زيت كبد الحوت خلال فترة الدراسة، حيث اتفقت هذه النتائج مع النتائج التي تحصل عليها (Zibaeenezhad, *et al,* 2017) بعدم وجود تأثير معنوي لزيت السمك على خفض مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL) مقارنة بذكورمجموعة سمك المرجان التي انخفض بها معدل (LDL) بمعدل 22.75 ملجم/ديسيلتر.كما اتفقت هذه النتائج بالنسبة لزيت كبد الحوت مع الدراسة التي قام بها (Ray, *et al,* 2011) بعدم وجود تأثير معنوي في خفض معدل البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة(LDL).

جدول 5.تأثيرتداخل الوجبة والجنس على مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة في بلازما الدم (Plasma LDL)*.

مجموعات التدخل الغذائي	الجنس	البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL)ملجم/ديسيلتر
مجموعة المراقبة	الذكور	98.38^{b}
	الإناث	96.72^{b}
مجموعة سمك المرجان	الذكور	77.68^{c}
	الإناث	98.61^{ab}
مجموعة زيت كبد الحوت	الذكور	113.1^{a}
	الإناث	102.6^{ab}
الخطأ القياسي		± 5.06

*القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية

جدول6.تأثيرتداخل الوجبة والفترة الزمنية على مستوى البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة في بلازما الدم (Plasma LDL)*.

مجموعات التدخل الغذائي	الفترة الزمنية	البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (LDL)ملجم/ديسيلتر
مجموعة المراقبة	قبل التناول	98.09^{a}
	بعد أسبوعين	96.33^{a}
	بعد 4 أسابيع	97.06^{a}
	بعد 6 أسابيع	98.14^{a}
	بعد 8 أسابيع	98.12^{a}
مجموعة سمك المرجان	بعد أسبوعين	89.16^{a}
	بعد 4 أسابيع	87.70^{a}
	بعد 6 أسابيع	88.62^{a}
	بعد أسبوعين من التوقف عن التناول	87.11^{a}
مجموعة زيت كبد الحوت	بعد أسبوعين	118.04^{a}
	بعد 4 أسابيع	108.43^{a}
	بعد 6 أسابيع	102.52^{a}
	بعد أسبوعين من التوقف عن التناول	102.40^{a}
الخطأ القياسي		± 7.54

*القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية

3. البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL)

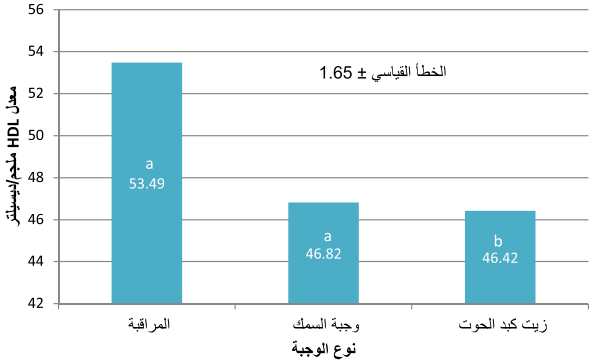
أ. التأثيرعلى الجنس

وجد من خلال نتائج التحليل الإحصائي كما هو مبين بالشكل (7)وجود فروق معنوية سواء بالنسبة لإضافة سمك المرجانأو زيت كبد الحوت مقارنة بمجموعة المراقبة، حيث انخفض مستوى البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL) سواء بالنسبة

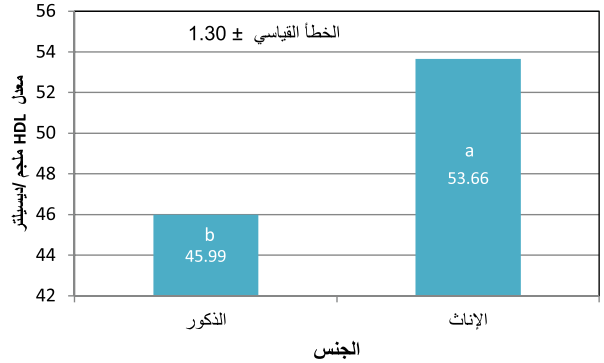
لمجموعة السمك وزيت كبد الحوت بمتوسط 46.82 و 46.42 على التوالي مقارنة بمتوسط مجموعة المراقبة 53.49 ملجم / ديسيلتر، حيث اتفقت هذه النتائج مع نتائج الدراسة التي قام بها (Goodnight, *et al,* 1982, Lorenz, *et al,* 1983)، كما اتفقت هذه النتائج مع الدراسة التي قام بها (Ray, *et al,* 2011). بخلاف تأثير الجنس الذي أوضح وجود فروق معنوية بالنسبة للإناث أفضل من الذكور بمتوسط 53.66 و 45.99 ملجم / ديسيلتر على التوالي (شكل 8).

ب. تأثير التداخل مع الجنس والفترة الزمنية

يبين الجدول (7) من خلال النتائج المتحصل عليها من الدراسة، أن لتداخل الوجبة والجنس تأثير معنوي عند مستوى معنوية 5%،حيث انخفض مستوى البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL) عند الذكور المتناولين لوجبة السمك مقارنة بذكور مجموعة المراقبة بمتوسط 40.4 و 49.90 ملجم / ديسيلتر على التوالي، كذلك لوحظ انخفاض في مستوى البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة (HDL) لإناث مجموعة زيت كبد الحوت مقارنة بإناث مجموعة المراقبة بمتوسط 46.78 و58.64 ملجم/ديسيلتر، على التوالي.



شكل7.تأثيرتناول سمك المرجان وزيت كبد الحوت على مستوى البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافةفي بلازما الدم (HDLPlasma)، القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية.



شكل8. تأثير الجنس على مستوى البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة في بلازما الدم (Plasma HDL))، القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية.

جدول7. تأثيرتداخل وجبة سمك المرجان، زيت كبد الحوت والجنس على مستوى البروتينات الدهنية عالية الكثافةفي بلازما الدم (Plasma HDL)*.

مجموعات التدخل الغذائي	الجنس	البروتينات الدهنية عالية الكثافة (ملجم/ديسيلتر)
مجموعة المراقبة	الذكور	49.90^{bc}
	الإناث	58.64^{a}
مجموعة سمك المرجان	الذكور	40.42^{d}
	الإناث	53.21^{ab}
مجموعة زيت كبد الحوت	الذكور	46.07^{cd}
	الإناث	46.78**
الخطأ القياسي		± 2.33

*القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية.

من خلال نتائج التحليل الإحصائي يبين الجدول (8) عدم وجود فروق معنوية لمستوى البروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة

(HDL)، سواء بالنسبة للمجموعة المتناولة لسمك المرجان أوالمجموعة المتناولة لزيت كبد الحوت مقارنة بمجموعة المراقبة، كذلك قبل وبعد تناول سمك المرجان وزيت كبد الحوت خلال فترة الدراسة،تتفق هذه النتائج مع النتائج التي تحصل عليها (Lorenz, *et al,* 1983)و(Ray, *et al,* 2011) و(Lox, 1990).

جدول 8. تأثيرتداخل الوجبة والفترة الزمنية على مستوىالبروتينات الدهنية مرتفعة الكثافة في بلازما الدم (Plasma HDL)*.

مجموعات التدخل الغذائي	الفترة الزمنية	البروتينات الدهنية عالية الكثافة (ملجم/ديسيلتر)
مجموعة المراقبة	قبل التناول	51.52a
	بعد أسبوعين	55.92a
	بعد 4 أسابيع	54.28a
	بعد 6 أسابيع	53.78a
	بعد 8 أسابيع	55.85a
مجموعة سمك المرجان	بعد أسبوعين	46.28a
	بعد 4 أسابيع	45.64a
	بعد 6 أسابيع	48.07a
	بعد أسبوعين من التوقف عن التناول	47.28a
مجموعة زيت كبد الحوت	بعد أسبوعين	47.00a
	بعد 4 أسابيع	47.00a
	بعد 6 أسابيع	46.71a
	بعد أسبوعين من التوقف عن التناول	45.00a
	الخطأ القياسي	±3.4

*القيم التي تشترك في حرف واحد على الأقل ليس بينها فروق معنوية.

الاستنتاج

لوحظ من خلال النتائج المتحصل عليهاأن لوجبات سمك المرجان تأثيرمعنوي على خفض مستوى الكوليسترول ببلازما الدم، كما أوضحت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية على تخفيض مستوى الجلسريدات الثلاثية، سواء بالنسبة لوجبة السمك أو زيت كبد الحوت، بخلاف تأثير الجنس الذي أوضح وجود فروق معنوية بالنسبة للإناث أفضل من الذكور في خفض مستوى الجلسريدات الثلاثية، هذا الاختلاف يمكن أن يعود إلى الاختلاف الفسيولوجي بين الجنسين بالرغم من أن معظم الدراسات السابقة لم تتطرق لمثل هذا الاختلاف. وجد أن لتداخل الوجبة والجنس معا تأثيرعلى خفض مستوى الكوليسترول عند الذكور المتناولين لوجبة السمك مقارنة بذكور مجموعة المراقبة. أوضح هذاالتداخل أن هناك تأثيرعلى خفض مستوى البروتين الدهني منخفض الكثافة (LDL) لذكور مجموعة السمك مقارنة بذكور مجموعة المراقبة .مما سلف يتضح أن الكمية المتناولة من السمك وزيت كبد الحوت قد تكون غير كافية لإحلال الحامض الدهني الإيكوزابنتاإينويك(EPA) على مستوى الدهون الفسفورية على المدى القصير، ولكن يمكن أن يحدث هذا الإحلال على المدى الطويل الذي يحافظ على التوازن بين جميع الأحماض الدهنية داخل الدهون الفوسفورية.

المراجع

1. أحمد، أحمد عاشور؛ شختور،فتحية جمعة؛ حسان، توفيق المهدي والملاح، محمد عبدالله.2020.التغيرات الشهرية في تركيبة دهن سمك المرجان المصاد من الشواطئ الليبية. المجلة الليبية لعلوم البحار (تحت النشر).
2. أحمد، أحمد عاشور وعبد الله بن خيال. 1997. الأحماض الدهنية غير المشبعة وعلاقتها بارتفاع نسبة الدهن في البلازما والتجلط. جامعة طرابلس. ليبيا. 59 صفحة.
3. American Heart Association.1998.Heart and Stroke Facts: StatisticalSupplement. Dallas, TX: American Heart Association.
4. Duncan, D. B. 1955. Multiple rangeF tests. Biometrics, 11(1) 142-.
5. EFSA, European Food SafteyAuthority 2012. Scientific Opinion on the tolerable upper intake level of eicosapentaenoic acid (EPA), docosahexaenoic acid (DHA) and docosapentaenoic acid (DPA).European Food Safety AuthorityJournal . 10(7):2815.
6. Gazi, I.; Liberopulos, E.; Saougos, V. and Elisaf. M. 2006. Beneficial effects of omega-3 fatty acids: the current evidence. Hellenic Journal of Cardiology. 47: 223231-.
7. Goodnight, S.; Harris, W.; Connor, W. and Lllngworth, R. 1982. Polyunsaturated fatty acids, hyperlipidemia, and thrombosis.Arteriosclerosis. 2: 87113-.
8. Lara, E.;Economou, M.; Wallace.; A. Rumley, W. and Lowe, J. 2011. Benefits of salmon eating on traditional and novel vascular risk factors in young, non-obese healthy subjects. AmericanJurnal Clinical Nutrition.93(2):24352-.
9. Lorenz, R.; Spengler, U,; Fischer, S.; Duhm, J. andWeber, P. 1983.Platelet function, thromboxane formation and blood pressure control during supplementation of the western diet with cod liver oil. 67(3): 504511-. http://circ.ahajournals.org.
10. Lox, C. 1990. The effects of dietary marine fish oils (omega-3 fatty acids) on coagulatin profiles in men. Gen. Pharmac. 1(2): 241246-.
11. Osler, M.; Andreasen, A. and Hoidrup, S. 2003. No inverse association between
12. Ray, S.; Etherton, K. and Harris, WS. 2011. Dose-response effects of omega-3 fatty acids on triglycerides, inflammation, and endothelial function in healthy persons with moderate hypertriglyceridemia. American Jurnal Clinical Nutrition.93: 243252-.
13. Russe, F. and Bürgin-Maunder, C. 2012 Distinguishing health benefits of eicosapentaenoic and docosahexaenoicacids.Marine Drugs.10: 25352559-.
14. SAS. 2002. Statistical analysis system (SAS) 9.00. SAS Institute In. Cary, Nc. USA.
15. Zibaeenezhad, M.; Ghavipisheh, M.; Attar, A.andAslani, A. 2017. Comparison of the effect of omega-3 supplements and fresh fish on lipid profile: a randomized, open-labeled trial. Nutrition and Diabetes. 7(1): 2.8-

THE LIBYAN JOURNAL OF AGRICULTURE
Volume (25), No. (3), 2020: 67-81
Special Issue For Food Security Conference (3) 2019

Original Article

Effect of consuming common Pandora (*Pagelluse rythrinus*) and cod liver oil on plasmalipidin human.

Mohammed Milad Erhouma[1] and Ahmed Ashur Ahmed[2]

1. Department of Food science and technology, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Tripoli- Libya
2. Advanced Chemical Analysis Labratorty, Tripoli- Libya

Abstract

Fish are one of the most important foods for individual's health, because their fats are involved in the formation of phosphorus lipids in the cell membrane. Many studies showed that fish fat is both nutritious and protective. They contain a group of unsaturated fatty acids (UFA), such as omega-3, which are essential to the human body. Indeed, these only can be obtained through food and supplements such as cod liver oil.This study was designed to determine the effect of consuming fish and intake of cod liver oil on the level of plasma lipids. This was performed on 42 subjects liveing Tripoli and aged between 25-60 years. They were divided into three groups; each group included 14 subjects (7 males and 7 females). The first group was on free diet plus 500 g / week of common Pandora fish meal (FMG), the second group was on free diet plus 3.3 g / week of cod liver oil (CLOG), while the third group was on diet free of fish and cod liver oil and designated as a control. The study lasted for 60 days, during which blood samples were withdrawn to estimate blood plasma fats: Total cholesterol, triglycerides,low density lipoproteins and high density lipoproteins (TC, TG, HDL,and LDL).

The analyses of all parameters were carried 5 different times with a rate of one time every two weeks .Results showed that the cholesterol level of FMG had been significantly reduced by (P<5% level.There was no statistical significance in the reduction of triglyceride levels in FMG or CLOG.On the other hand ,statistically there was more response for the reduction in the triglyceride level in females (93 mg/dL),than males (122 mg / dL). Further more, only males in FMG showed a lower cholesterol level (135 mg / dL)and lower in LDL levels (78 mg/ dL) with comparison to males control group (166 mg /dL; 98 mg/ dL, respectively).TheFMG of both sexes and the males of CLOG showed a reverse effect in the values of prothrombin time and there was no effect in such value in the females of CLOG.Although the introducing of fish in the meal twice a week or intake of cod liver oil with the amounts suggested to both sexes had showed reasonable results on lipid profile; it looks that the effect on some parameters could be more pronounced if the period of study lasted for more than 2 months.

Keywords: Pandora fish, cod liver oil, cholestror, triglyceride, low density lipoproteins, high density lipoproteins.

Correspondence: Ahmed Ashur Ahmed - Dep. of Food Science and Technology, Fac. of Agric. Univ. of Tripoli
Phone: +218 92 516 4701
E.mail: a.ashur@uot.edu.ly

Received: 11/11/2019
Accepted: 04/11/2020