Effects of Omega-3 on Lipid and Liver Function Tests

Woo-Soon Choi

Department of Clinical Laboratory Science, Songho University, Hoengseong, Korea

Omega-3가 지질과 간기능검사에 미치는 영향

최우순

송호대학교 임상병리과

Omega-3 unsaturated fatty acids, including eicosapentaenoic acid (EPA) and docosahexaenoic acid (DHA), are found in fish and fish oil. Recent studies have shown that omega-3 fatty acids are effective in cancer, cardiovascular disease, immune system, cirrhosis, and nervous system disorders. In particular, omega-3 was also reported to help improve hyperlipidemia and liver function tests. On the other hand, there are few cases in Korea. This study examined whether omega-3 is effective in improving hyperlipemia and liver function by taking 1 gm/day for 2 weeks. As a result, AST was decreased in the liver function test, and GGT related to alcoholic hepatitis and fatty liver showed significant results. Omega-3 has been shown to help improve the liver function. The triglyceride, total cholesterol, and low density cholesterol associated with cardiovascular disease decreased after omega-3 ingestion, particularly high density cholesterol. Omega-3 has also been shown to improve the hyperlipidemia. Comparisons between males and females before and after the ingestion of omega-3 showed significant results in AST ($P < 0.01$) from the male group and in GGT ($P < 0.01$) and high density cholesterol ($P < 0.01$) from the female group. As a result, omega-3 intake can help control and improve liver function and hyperlipidemia.

Key words: Gamma-glutamyl transferase, High density lipoprotein cholesterol, Omega-3

Corresponding author: Woo-Soon Choi
Department of Clinical Laboratory Science,
Songho University, 210 Namsan-ro,
Hoengseong 25242, Korea
Tel: 82-33-340-1141
Fax: 82-33-340-1127
E-mail: woojung211@songho.ac.kr

This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Copyright © 2018 The Korean Society for Clinical Laboratory Science. All rights reserved.

Received: February 18, 2018
Revised 1st: March 2, 2018
Revised 2nd: March 8, 2018
Accepted: March 8, 2018

서론

오메가-3 (n- ω 3 fatty acid)인 알파 리놀렌산(alpha-linolenic acid, ALA)은 오메가-6 (n ω 6 fatty acid)인 리놀렌산(linolenic acid, LA)과 함께 주요 불포화 지방산(polyunsaturated fatty acids, PUFAs)의 한 종류이다. 필수 불포화 지방산은 생체 내에서는 합성되지 않으며 식이를 통해서 섭취해야 한다[1].

식이를 통해 섭취된 필수 지방산은 불포화과정(desaturation)과 신장과정(elongation)을 거쳐서 아라키돈산(arachnoid acid, AA)인 오메가-6 지방산과 에이코사펜타엔산(eicosa-

pentanoic acid, EPA)인 오메가-3 지방산으로 바뀌며, 특히 에이코사펜타엔산(EPA)은 대사를 거쳐서 도코사헥사엔산(docosahexanoic acid, DHA)으로도 변형된다. 아라키돈산(AA), 에이코사펜타엔산(EPA) 및 도코사헥사엔산(DHA)을 긴 사슬 다 불포화 지방산(long chain polyunsaturated fatty acids, LC-PUFAs)이라고 부른다. 섭취 시 오메가-3와 오메가-6의 비율의 균형이 중요하며, 현대인이 즐기는 서양식에는 오메가-3 보다는 오메가-6의 비율이 높은 편이어서 일반적인 식이 생활상, 오메가-3를 충분하게 섭취를 못하는 경우가 많다[2, 3].

체내 오메가-6의 비율이 높아지면 세포막 성분의 변화가 나타나며, 염증성 매개물질의 생산이 증가한다. 이는 오메가-6가

세포막에서 프로스타글란딘(prostaglandin), 트롬복산(thromboxanes)과 같은 염증성 아이코사노이드(eicosanoids)의 전구체인 아라키돈산(AA)으로 작용하기 때문이다. 반면 오메가-3는 항염증 작용을 하는 것으로 알려져 있으며, 오메가-3의 비율이 높은 식이를 하면 중추신경계의 세포막의 유동성(fluidity)과 인지질(phospholipid) 구성 비율이 변화되어 단백질의 구조와 기능이 변화될 수 있다[4].

오메가-3는 간에서 중성지방 및 저밀도지질단백질 합성을 억제함으로써 중성지방의 수치를 낮추는 효과가 높은 것으로 나타났으며, 미국심장학회의 기준에 의하면, 심혈관 질환이 없는 경우에 동, 식물성 오메가 3 지방산의 섭취는 음식에 의해 충분하며, 생선의 경우 1주일에 2번 이상을 섭취하면 충분한 것으로 권장하고 있다. GISSI-Prevention 연구결과를 근거로 하여 심혈관 질환이 있는 환자들에게는 하루 1 gm의 복용이 권장된다[5, 6].

1일 복용량에 대하여 저용량의 에이코사펜타엔산(EPA) 및 도코사헥사엔산(DHA)을 1일 400 mg 섭취 또는 식물성 형태인 ALA 등의 투여가 심근경색 경력이 있던 환자들에게서 효과가 없는 것으로 보고되기도 하였으며, 다른 오메가 연구에서도 같은 결과를 보여 1 gm 이하의 섭취량은 심혈관 질환의 예방효과가 나타나지 않는 것으로 보고되었다[7, 8].

에이코사펜타엔산(EPA) 및 도코사헥사엔산(DHA)을 비롯한 생물학적으로 중요한 오메가-3 불포화 지방산은 어류 및 어유에 많이 존재하며, 최근 연구에 따르면 오메가-3 지방산이 암, 심장 혈관 질환, 면역 체계, 간경변 및 신경계 장애에 유익한 효과를 나타낼 수 있으며, 오메가-3 필수 지방산은 산화 스트레스를 줄이고 활성 산소 종(reactive oxygen species, ROS)의 생성을 방지함으로써 항산화 특성을 갖고 있으며, 고지혈증과 관련된 환자에서 혈청 지질 및 간 효소 개선에 있어서 오메가-3의 효능이 보고되어지고 있다[9-13].

본 연구는 외국의 경우 오메가-3에 대한 연구가 활발하지만 [14-16] 우리나라의 경우 쥐를 대상으로 하거나 식물에서의 오메가-3의 작용에 대한 연구에 한정되어 있어 오메가-3가 인체에 어떤 변화가 있는지 알아보려 하였으며, 특히 고지혈증과 간기능 개선에 도움이 된다고 하여 많은 사람들이 건강식품으로 복용하고 있어 얼마나 개선에 도움을 주는지 확인하고자 하였다.

재료 및 방법

1. 연구대상

연구 대상은 2016년 10월부터 11월까지 대학생을 대상으로

하였다. 연구 대상의 채택 기준은 질환이 있어 약을 복용하는 경우는 제외하였으며, 실험기간 중 음주, 야식 등을 절제하도록 하였으며, 모든 대상자에게 서면동의서를 받았고, 충분한 설명 후 실험을 진행하였다. 대상자는 남자 16명, 여자 21명 총 37명으로 평균 연령은 21세이었다.

2. 연구방법

건강보조식품 오메가-3 1,000 mg을 섭취 전과 2주간 섭취 후를 측정하였다. 대상자에게는 매일 아침 식후 1,000 mg (캡슐)을 2주간 섭취하도록 하였다. 검사를 위한 채혈은 실험 전 8시간 공복 후 채혈하였고, 2주 후 공복 시 채혈하였다. 검사종목은 혈당(glucose), aspartate transferase (AST), alanine transferase (ALT), gamma-glutamyl transferase (GGT), 총콜레스테롤(total cholesterol, T-Cho), 중성지방(triglyceride, TG), 고밀도 콜레스테롤(HDL-Cholesterol), 저밀도 콜레스테롤(LDL-Cholesterol)를 측정하였다. 검사진행은 공복 시 혈액을 SST (serum separate tube)에 5 mL 채혈하여 1시간 방치 후 3,000 rpm에서 10분간 원심분리기(Labogene 1580R, BMS, Daejeon, Korea)로 상층액을 분리하였다. 분리한 상층액을 생화학 자동분석장치(Respons 920, Diagnostic Systems GmbH, Holzheim, Germany)를 이용하여 자동분석검사를 시행하였다.

3. 통계분석

통계분석은 대응표본 T검정(paired t-test)을 이용하였다 (SPSS PASW Statistics 18.0, SPSS, Chicago, US). 오메가-3의 섭취 전과 섭취 후를 P-value를 통하여 비교 분석하였고, 유의성은 0.05 이하를 유의한 결과로 판정하였다. 그래프는 오차막

Table 1. Comparison of Omega-3 before and after intake in biochemistry test (N=37)

Variable	Mean $\pm$ SD		P-value
	Before	After	
Glucose (mg/dL)	90.6 $\pm$ 11.38	92.3 $\pm$ 7.78	0.190
AST (IU/L)	20.5 $\pm$ 9.03	19.5 $\pm$ 6.21	0.177
ALT (IU/L)	24.0 $\pm$ 27.55	27.7 $\pm$ 29.85	0.180
GGT (IU/L)	28.5 $\pm$ 22.97	27.3 $\pm$ 22.46	0.020*
TG (mg/dL)	93.9 $\pm$ 46.86	89.4 $\pm$ 27.28	0.362
T-Cho (mg/dL)	181.1 $\pm$ 30.19	180.6 $\pm$ 31.12	0.847
HDL-C (mg/dL)	61.3 $\pm$ 12.80	64.6 $\pm$ 14.41	0.027*
LDL-C (mg/dL)	101.8 $\pm$ 24.08	98.2 $\pm$ 22.86	0.072

Abbreviations: AST, aspartate aminotransferase; ALT, alanine aminotransferase; GGT, gamma-glutamyl transpeptidase; T-Cho, total cholesterol; TG, triglyceride; HDL-C, High density lipoprotein cholesterol; LDL-C, Low density lipoprotein cholesterol.

*P<0.05: significance.

Figure 1. This graph shows the distribution before and after omega-3 intake. The results of pre-omega-3 intake of GLU1, AST1, ALT1, GGT1 HDL1, LDL1, CHO1 and TG1. GLU2, AST2, ALT2, GGT2, HDL2, LDL2, CHO2 and TG2 are the results after intake.

대의 개인변수값으로 측정하였다.

결 과

1. 오메가-3 섭취 전과 섭취 후 비교

오메가-3 섭취 전과 2주 동안 섭취 후 결과에서 공복혈당은 섭취 전 90.6 ± 11.38 mg/dL, 섭취 후 92.3 ± 7.78 mg/dL로 섭취 후가 높게 나타났다($P=0.190$). AST는 섭취 전 20.5 ± 9.03 IU/L, 섭취 후 19.5 ± 6.21 IU/L로 나타났으며, ALT는 섭취 전 24.0 ± 27.55 IU/L, 섭취 후 27.7 ± 29.85 IU/L 결과로 AST는 섭취 후 감소하였고 ALT는 증가하였다. GGT는 섭취 전 28.5 ± 22.97 IU/L, 섭취 후 27.3 ± 22.46 IU/L로 섭취 후 감소하였고 유의성을 보였다($P<0.05$). 중성지방은 섭취 전 93.9 ± 46.86 mg/dL, 섭취 후 89.4 ± 27.28 mg/dL, 총콜레스테롤은 섭취 전 181.1 ± 30.19 mg/dL, 섭취 후 180.6 ± 31.12 mg/dL로 섭취 후 감소를 보였으나 통계적으로 유의성을 보이지 않았다. 고밀도 콜레스테롤은 섭취 전 61.3 ± 12.80 mg/dL, 섭취 후 64.6 ± 14.41 mg/dL로 섭취 후 증가하였으며 유의성을 나타냈다($P<0.05$). 저밀도 콜레스테롤은 섭취 전 101.8 ± 24.08 mg/dL 섭취 후 98.2 ± 22.86 mg/dL로 섭취 후 감소하였다. 결과적으로 GGT와 고밀도 콜레스테롤은 유의성을 보였고, 저밀도 콜레스테롤은 통계적으로 유의성을 나타내지 않았지만 유의성에 가까운 결과를 보였다(Table 1, Figure 1).

2. 남자군과 여자군의 오메가-3 섭취 전과 섭취 후 비교 결과

오메가-3 섭취 전과 섭취 후 결과에서 공복혈당에서 남자군 섭취 전 88.0 ± 9.77 mg/dL, 섭취 후 91.2 ± 4.68 mg/dL, 여자군은 섭취 전 92.3 ± 11.60 mg/dL, 섭취 후 93.1 ± 9.20 mg/dL의 결과를 보였다. AST는 남자군이 섭취 전 24.2 ± 11.09 IU/L, 섭취 후 21.4 ± 7.50 IU/L, 여자군이 섭취 전 17.4 ± 5.01 IU/L, 섭취 후 13.2 ± 5.43 IU/L로 남자군에서 유의성을 나타냈다($P<0.05$). ALT는 남자군에서 섭취 전 31.7 ± 38.19 IU/L, 섭취 후 29.8 ± 29.94 IU/L, 여자군에서 섭취 전 19.4 ± 25.20 IU/L, 섭취 후 27.7 ± 29.85 IU/L로 나타났다. GGT는 남자군에서 섭취 전 38.8 ± 28.46 IU/L, 섭취 후 37.9 ± 27.05 IU/L, 여자군에서 섭취 전 19.33 ± 10.33 IU/L, 섭취 후 17.9 ± 10.89 IU/L로 나타나 모두 감소하였고, 특히 여자군은 유의한 결과를 보였다($P<0.05$). 중성지방은 남자군에서 섭취 전 98.5 ± 50.55 mg/dL, 섭취 후 99.6 ± 47.86 mg/dL, 여자군에서 섭취 전 87.4 ± 41.66 mg/dL, 섭취 후 79.7 ± 22.16 mg/dL로 나타났으며, 총콜레스테롤은 남자군에서 섭취 전 185.8 ± 32.82 mg/dL, 섭취 후 184.4 ± 29.68 mg/dL, 여자군에서 섭취 전 173.5 ± 28.01 mg/dL, 섭취 후 173.8 ± 31.65 mg/dL의 결과를 보였다. 고밀도 콜레스테롤은 남자군에서 섭취 전 60.2 ± 13.44 mg/dL, 섭취 후 62.8 ± 12.62 mg/dL, 여자군에서 섭취 전 62.0 ± 12.07 mg/dL, 섭취 후 66.1 ± 16.03 mg/dL로 여자군에서 유의성을 보였다($P<0.05$). 저밀도콜레스테롤은 남자군에서 섭취 전

Table 2. Comparison of man (N=16) and woman (N=21) in biochemistry test

Variable	Man and Woman	Mean $\pm$ SD		P-value
		Before	After	
Glucose (mg/dL)	Man	88.0 ± 9.77	91.2 ± 4.68	0.180
	Woman	92.3 ± 11.60	93.1 ± 9.20	0.662
AST (IU/L)	Man	24.2 ± 11.09	21.4 ± 7.50	0.047*
	Woman	17.4 ± 5.01	17.7 ± 4.11	0.431
ALT (IU/L)	Man	31.7 ± 38.19	29.8 ± 29.94	0.447
	Woman	19.4 ± 25.20	13.2 ± 5.43	0.265
GGT (IU/L)	Man	38.8 ± 28.46	37.9 ± 27.05	0.321
	Woman	19.33 ± 10.33	17.9 ± 10.89	0.012*
TG (mg/dL)	Man	98.5 ± 50.55	99.6 ± 47.86	0.879
	Woman	87.4 ± 41.66	79.7 ± 22.16	0.208
T-Cho (mg/dL)	Man	185.8 ± 32.82	184.4 ± 29.68	0.726
	Woman	173.5 ± 28.01	173.8 ± 31.65	0.894
HDL-C (mg/dL)	Man	60.2 ± 13.44	62.8 ± 12.62	0.185
	Woman	62.0 ± 12.07	66.1 ± 16.03	0.050*
LDL-C (mg/dL)	Man	105.1 ± 26.41	101.9 ± 23.0	0.319
	Woman	96.8 ± 22.68	93.2 ± 22.45	0.166

Abbreviations: See Table 1.

* $P<0.05$: significance.

105.1±26.41 mg/dL 섭취 후 101.9±23.0 mg/dL 여자군에서 섭취 전 96.8±22.68 mg/dL 섭취 후 93.2±22.45 mg/dL로 나타났다. 결과적으로 남자군 AST와 여자군에서 GGT와 고밀도 콜레스테롤이 유의성을 보였다(Table 2).

고 찰

최근 경제수준의 향상으로 건강과 질병에 대한 관심이 증가함에 따라 건강기능식품의 이용이 증가하고 있다. 오메가-3도 많은 사람들이 건강식품으로 이용하고 있으며, 고지혈증 개선과 간기능검사에 도움을 주는 것으로 보고되고 있다[17]. 오메가-3 지방산은 에이코사펜타엔산(EPA) 및 도코사헥사엔산(DHA)으로서 어류 등의 등푸른 생선과 바닷물범, 해조류등이 주요 공급원이 된다[18]. 오메가-3 지방산은 우리 몸에서 합성되지 않기 때문에 식이를 통하여 섭취해야하는 필수 지방산으로서, 혈중 중성지질 개선 및 혈행 개선을 통하여 심뇌혈관질환의 발생 감소에 영향을 미친다고 보고되고 있다[19]. 오메가-3 지방산 함유 유지의 기준규격은 에이코사펜타엔산(EPA) 및 도코사헥사엔산(DHA)의 합으로서 식용 가능한 어류 유래 원료는 180 mg/g 이상, 바닷물범 유래 원료는 120 mg/g 이상, 조류 유래 원료는 300 mg/g 이상 함유되어 있어야 한다. 또한, 오메가-3 지방산 함유 유지의 일일섭취량은 에이코사펜타엔산(EPA) 및 도코사헥사엔산(DHA)의 합으로서 0.5~2 g/day으로 보고하고 있다[20,21]. 본 실험에서는 건강기능식품인 오메가-3를 2주간 일일섭취량 기준범위인 1 g을 섭취하여 혈중 지질 개선과 간기능 개선에 효과가 있는지 알아보려고 하였다.

간기능검사항목인 AST와 ALT에서 Atakisi 등[12]의 500 mg을 7일간 섭취 후 감소하였다고 하였고, Zhu 등[13]은 2 g을 7주간 섭취하도록 한 결과와는 AST, ALT, GGT 모두 유의하게 감소하였다고 하였다. 본 결과에서 AST는 섭취 전 20.5±9.03 IU/L, 섭취 후 19.5±6.21 IU/L로 미미하게 감소한 것으로 나타났으나, ALT는 섭취 전 24.0±27.55 IU/L, 섭취 후 27.7±29.85 IU/L로 약간 증가한 결과로 상반된 결과를 보였다. 이는 섭취기간이 짧고 학생들의 식이와 관계가 있으리라 생각된다. GGT는 섭취 전 28.5±22.97 IU/L, 섭취 후 27.3±22.46 IU/L로 섭취 후 감소하였고, 유의성을 보여($P<0.05$) 매우 일치한 결과를 나타냈다. 결과적으로 간기능검사에서는 알콜성간염이나 지방간과 관계있는 GGT에서 유의한 결과로 보여 간기능검사에 도움을 주는 것으로 나타났다. 고지혈증과 관계있는 검사에서 Zhu 등[13]은 오메가-3 섭취군에서 중성지방, 총콜레스테롤, 고밀도 콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤도 유의한 결과를 보였고,

Bruin 등[16]은 중성지방에서 유의성을 보였으며, Stroes 등[22]은 TG, 저밀도 콜레스테롤에서 유의성을 보였다고 하였다. 본 결과에서 중성지방은 섭취 전 93.9±46.86 mg/dL, 섭취 후 89.4±27.28 mg/dL, 총콜레스테롤은 섭취 전 181.1±30.19 mg/dL, 섭취 후 180.6±31.12 mg/dL, 저밀도 콜레스테롤은 섭취 전 101.8±24.08 mg/dL 섭취 후 98.2±22.86 mg/dL로 통계적으로 유의성을 보이지 않았지만 모두 감소를 보여 고지혈증 개선에 도움을 주는 것으로 나타났다. 좋은 콜레스테롤인 고밀도 콜레스테롤은 섭취 전 61.3±12.80 mg/dL, 섭취 후 64.6±14.41 mg/dL로 섭취 후 증가하였으며 유의성을 보였다($P<0.05$). Zhu 등[13]과 Bruin 등[16] 그리고 Stroes 등[22]에서 고밀도 콜레스테롤이 유의하게 증가하였다는 결과와 일치하여 고지혈증 예방에 도움을 주는 것으로 나타났다.

남자군과 여자군별 오메가-3 섭취전과 섭취후의 비교결과에서, 공복혈당은 남자군에서 오메가-3 섭취 전 88.0±9.77 mg/dL, 섭취 후 91.2±4.68 mg/dL, 여자군은 섭취 전 92.3±11.60 mg/dL, 섭취 후 93.1±9.20 mg/dL의 결과를 보여 혈당 개선에는 영향을 주지 않는 것으로 나타났다. AST는 남자군이 섭취 전 24.2±11.09 IU/L, 섭취 후 21.4±7.50 IU/L로 여자군이 섭취 전 17.4±5.01 IU/L, 섭취 후 13.2±5.43 IU/L로 남자군에서 유의성을 나타내($P<0.05$) 간기능 개선에 도움을 주는 것으로 나타났다. ALT는 남자군에서 섭취 전 31.7±38.19 IU/L, 섭취 후 29.8±29.94 IU/L, 여자군에서 섭취 전 19.4±25.20 IU/L, 섭취 후 27.7±29.85 IU/L로 나타나 남자군에서 감소를 보여 간기능에 도움을 주는 것으로 나타났으나, 여자군에서는 증가하여 식습관이 영향을 준 것으로 생각되 이에 대한 추가적인 연구가 필요하리라 생각된다. GGT는 남자군에서 오메가-3 섭취 전 38.8±28.46 IU/L, 섭취 후 37.9±27.05 IU/L, 여자군에서 섭취 전 19.33±10.33 IU/L, 섭취 후 17.9±10.89 IU/L로 나타나 남자군과 여자군에서 모두 감소하였고, 특히 여자군에서 유의성을 보여($P<0.05$) 간기능검사에 도움을 주는 것으로 나타났다. 중성지방은 남자군에서 섭취 전 98.5±50.55 mg/dL, 섭취 후 99.6±47.86 mg/dL, 여자군에서 섭취 전 87.4±41.66 mg/dL, 섭취 후 79.7±22.16 mg/dL로 나타나 남자군에서는 변화가 없었지만, 여자군에서 감소하였다. 총콜레스테롤은 남자군에서 섭취 전 185.8±32.82 mg/dL, 섭취 후 184.4±29.68 mg/dL, 여자군에서 섭취 전 173.5±28.01 mg/dL, 섭취 후 173.8±31.65 mg/dL의 결과를 보였다. 저밀도 콜레스테롤은 남자군에서 오메가-3 섭취 전 105.1±26.41 mg/dL 섭취 후 101.9±23.0 mg/dL로 여자군에서 섭취 전 96.8±22.68 mg/dL 섭취 후 93.2±22.45 mg/dL로 나타났다.

고밀도 콜레스테롤은 남자군에서 섭취 전 60.2 ± 13.44 mg/dL, 섭취 후 62.8 ± 12.62 mg/dL, 여자군에서 섭취 전 62.0 ± 12.07 mg/dL, 섭취 후 66.1 ± 16.03 mg/dL로 여자군에서 유의성을 보였다($P < 0.05$). 결과적으로 통계적 유의성을 보이지 않았지만 중성지방과 고밀도 콜레스테롤이 감소하였고, 특히 고밀도 콜레스테롤에서 오메가-3 섭취군이 유의하게 증가하여 고지혈증 개선에 도움을 주는 결과를 보였다.

본 결과에서 아쉬운점은 2주간의 짧은 기간으로 장기복용 시 영향과 오메가-3와 오메가-6의 비율에 대한 연구가 미흡한점과 대상자가 대학생에게 한정되었다는 것이다. 앞으로 이에 대한 보완이 이루어진다면 오메가-3의 복용으로 인한 건강한 생활에 도움을 주는 연구가 되리라 생각된다.

요 약

에이코사펜타엔산(EPA) 및 도코사헥사엔산(DHA)을 비롯한 오메가-3 불포화 지방산은 어류 및 어유에 많이 존재한다. 최근 연구에 따르면 오메가-3 지방산이 암, 심장 혈관 질환, 면역 체계, 간경변 및 신경계 장애에 효과가 있는 것으로 나타났다. 특히, 오메가-3는 고지혈증 개선과 간기능검사에 도움을 주는 것으로 보고되고 있다. 하지만 우리나라의 경우 사례가 많지 않다. 본 연구에서는 오메가-3를 2주간 1 gm/day을 섭취하여 혈중 고지혈증과 간기능 개선에 효과가 있는지 알아보고자 하였다. 본 실험 결과, 간기능검사에서는 AST가 감소하였고, 알콜성간염이나 지방간과 관계있는 GGT에서 유의한 결과를 보였다. 오메가-3가 간기능 개선에 도움을 주는 것으로 나타났다. 심혈관 질환과 관계있는 중성지방, 총콜레스테롤, 저밀도 콜레스테롤은 오메가-3 섭취후 감소를 보였고, 특히 고밀도 콜레스테롤이 유의하게 증가하였다. 고지혈 질환에서도 개선효과가 있는 것으로 나타났다. 남자군과 여자군별 오메가-3 섭취 전과 후를 비교한 결과, 남자군에서는 AST에서 유의한 결과를 보였고, 여자군에서는 GGT와 고밀도 콜레스테롤에서 유의한 결과를 보였다. 결과적으로 오메가-3 섭취가 간기능검사나 고지혈 질환의 예방 및 개선에 도움이 되는 것으로 나타났다.

Acknowledgements: None

Conflict of interest: None

REFERENCES

1. Raz R, Gabis L. Essential fatty acids and attention-deficit-hyperactivity disorder: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2009;51:580-592.
2. Hawkey E, Nigg JT. Omega-3 fatty acid and ADHD: blood level analysis and meta-analytic extension of supplementation trials. *Clin Psychol Rev*. 2014;34:496-505.
3. Simopoulos AP. Omega-3 fatty acids in health and disease and in growth and developmen. *Am J Clin Nutr*. 1991;54:438-463.
4. Simopoulos AP. Omega-3 fatty acids in inflammation and autoimmune diseases. *J Am Coll Nutr*. 2002;21:495-505.
5. Davidson MH. Mechanisms for the hypotriglyceridemic effect of marine omega-3 fatty acids. *Am J Cardiol*. 2006;98:27-33.
6. De CR. n-3 fatty acids in cardiovascular disease, *N Engl J Med*. 2011;364:2439-2450.
7. Gotto A, Pownall H. *Manual of lipid disorders*. 3rd ed. London: Lippincot and Williams; 2002.
8. Han KH. Omega-3-fatty acid and triglyceride. *Korean J Med*. 2012;83:724-727.
9. Hardman WE. (n-3) Fatty acids and cancer therapy. *J Nutr*. 2004;134:3427-3430.
10. Aronson WJ, Glaspy JA, Reddy ST, Reese D, Heber D, Bagga D. Modulation of omega-3/omega-6 polyunsaturated ratios with dietary fish oils in men with prostate cancer. *Urology*. 2001;58:283-288.
11. Rose DP, Connolly JM. Omega-3 fatty acids as cancer chemopreventive agents. *Pharmacol Ther*. 1999;83:217-244.
12. Atakisi O, Atakisi E, Ozcan A, Karapehivan M, Kart A. European Review for Medical and Pharmacological Sciences Protective effect of omega-3 fatty acids on diethylnitrosamine toxicity in rats. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*. 2013;17:467-471.
13. Zhu FS, Liu S, Chen XM, Huang ZG, Zhang DW. Effects of n-3 polyunsaturated fatty acids from seal oils on nonalcoholic fatty liver disease associated with hyperlipidemia. *World J Gastroenterol*. 2008;14:6395-6400.
14. Hassan KS, Hassan SK, Hijazi EG, Khazim KO. Effects of omega-3 on lipid profile and inflammation markers in peritoneal dialysis patients. *Ren Fail*. 2010;32:1031-1035.
15. Soden JS, Lovell MA, Brown K, Partrick DA, Sokol RJ. Failure of resolution of portal fibrosis during omega-3 fatty acid lipid emulsion therapy in two patients with irreversible intestinal failure. *J Pediatr*. 2010;156:327-331.
16. Kris-Etherton PM, Harris WS, Appel LJ. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Am Heart Assoc*. 2002;106:2747-2757.
17. Kim JY, Kim DB, Lee HJ. Regulation on health/ functional foods in Korea. *Toxicology*. 2006;221:112-118.
18. Kris-Etherton PM, Harris WS, Appel LJ. Fish consumption, fish oil, omega-3 fatty acids, and cardiovascular disease. *Am Heart Assoc*. 2002;106:2747-2757.
19. Cho KH, Park YM. Cardiovascular disease and health functional foods. *Korean J Fam Med*. 2010;31:587-594.
20. Ministry of Health and Welfare, Korea Health Industry Development Institute. Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. The 3rd Korea

- National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES III) [Internet]. Cheongju: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2018 [cited 2018 Mar 07]. Available from: <https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do>.
21. Korean Nutrition Society. 2010 dietary reference intakes for Koreans [Internet]. Seoul: Korean Nutrition Society; 2018 [cited 2018 Mar 07]. Available from: http://www.kns.or.kr/Download/2010KDRIs_open_final.pdf.
22. Stoes E, Bruin TD, Davidson M, Yang H, Kvarnstrom M, Lundstrom T. Omega-3 carboxylic acids in severe hypertriglyceridemia: EVOLVE II study results. *Atherosclerosis*. 2016;252:E232.