

Klinik Araştırma

Zayıflama Diyetlerinde Kullanılan Balık Yağının Biyokimyasal Parametreler Üzerine Etkisi

Dr.Dyt. Fatma NİŞANCI*, Doç.Dr. Ahmet TEMİZHAN**, Uzm.Dr. Deniz Çağdaş AYVAZ ***
Uzm.Dr. Ali E. EMİRBAĞ****, Prof.Dr. H. Tanju BESLER*****

*Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Diyet Bölümü, Ankara

** Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Kardiyoloji Bölümü, Ankara

***Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Bölümü, Ankara

**** Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Gastroenteroloji Cerrahi Bölümü, Ankara

*****Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara

Özet

Amaç: Zayıflama diyetine eklenen balık yağının biyokimyasal parametreler üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Beden kitle indeksleri 30-35 kg/m² olan premenopozal 40 kadın 2 gruba ayrılmıştır. Araştırma grubuna zayıflama diyeti ve 1 gr/gün balık yağı, kontrol grubuna zayıflama diyeti verilmiştir. Çalışmanın başında ve 12. haftada biyokimyasal parametrelere bakılmıştır.

Bulgular: Bireylerin vücut ağırlığı ve beden kitle indeksi değerlerinde başlangıca göre azalma (P<0,05) saptanmıştır. Total kolesterol, araştırma grubunda 190,4±38,1'den 176,1±37,0 mg/dL'ye (P<0,05), kontrol grubunda ise 180,1±32,7'den 169,2±26,9 mg/dL'ye düşmesine rağmen istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Düşük dansiteli lipoprotein (LDL), trigliserit değerlerinde araştırma grubunda kontrol grubuna göre daha az ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir düşüş görülmüştür.

Sonuç: Obez bireylerde zayıflama diyetine eklenen balık yağı total kolesterol düzeyini ve alanin aminotransferaz düzeyini düşürmüş, alkalin fosfataz düzeyini ise artırmıştır. Balık yağı total kolesterol üzerindeki yararlı etkileri nedeniyle diyetle eklenebilir.

Anahtar Kelimeler: Balık yağı, Obezite, Zayıflama diyeti, Biyokimyasal parametreler

The Effect on the Biochemical Parameters of Fish Oil Used as on Adjanction to Weight-Loss Diets

Summary

Aim: The aim of the present study is to examine the effects of fish oil that is used in weight-loss diets on biochemical parameters.

Material and Method: In this study, 40 premenopausal women (body-mass-index, 30-35 kg/m²) were randomized into two groups. Cases in study group received 1 gram fish oil daily and a weight-loss diet for 12 weeks. Cases in control group were given only the diet for 12 weeks. Biochemical parameters were evaluated in both groups initially and in the 12th week of the study.

Results: The body-mass-indexes and body weights of both groups decreased when compared with the initial values (p<0.05). In the study group total cholesterol values were (significantly) decreased from 190.4±38.1 mg/dl to 176.1±37.0 mg/dl (p<0.05). In the control, group reduction in total cholesterol was not statistically significant (from 180.1±32.7 mg/dl to 169.2±26.9, p>0.05). In study group, Low density lipoprotein, triglyceride levels showed a decrease which is less (p>0.05) than the control group.

Conclusion: The total cholesterol levels and alanine aminotransferase levels decreased and the alkaline phosphatase levels increased when fish oil was added to weight-loss diet in obese individuals. Fish oil can be added to diet because of positive effects on total cholesterol levels.

Key Words: Fish oil, Obesity, Weight-loss diets, Biochemical parameters

Giriş

Obezite, vücut ağırlığının yaş ve cinsiyete göre normal sınırların üzerinde olmasıdır.¹ Obezite ve obeziteyle ilişkili sorunlar günümüzde en önemli halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir. Dünya diyabet federasyonu (IDF) ve Uluslararası Obezite Çalışma Birliği (IASO) tarafından yakın zamanda yayınlanan ortak dokümana göre dünyada bir milyar erişkin fazla kilolu, bunların 300 milyonu obez ve 1,7 milyar kişi tip 2 diyabet gibi fazla kilo ile ilişkili kronik hastalık riski altındadır.²

Gelişmiş ülkeler başta olmak üzere tüm dünyada obezite prevalansı artmaktadır.³ Ülkemizde TEKHARF 2001-2002 takibinde 30 yaş üzeri erişkinlerde beden kitle indeksi (BKİ) 30 kg/m² üzerinde olanların prevalansı erkeklerde %25,3, kadınlarda %44,2 bulunmuştur. On iki yıl öncesindeki taramaya kıyasla obez kişi sayısının yaklaşık %90 oranında arttığı saptanmıştır.⁴ Arteriyoskleroz, koroner kalp hastalığı, hipertansiyon, hiperlipoproteinemi gibi hastalıklar için obezite önemli bir risk faktörüdür.⁵ Balık, balık yağı ve diğer deniz ürünlerinin tüketiminin kardiyovasküler hastalık riskini azaltabileceği ve/veya geciktirebileceği konusunda yapılmış birçok çalışma vardır.⁶⁻⁹

Bu çalışma, zayıflama diyetinde kullanılan balık yağının ve vücut ağırlığındaki kaybın biyokimyasal parametreler üzerine olan etkisini değerlendirmek ve bu alanda yapılacak yeni çalışmalara ışık tutmak amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem

Ankara Türkiye Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi (TYİH) diyet polikliniğine zayıflama amacıyla başvuran BKİ 30-35 kg/m² olan, 30-45 yaş arasındaki obez kadın bireyler araştırmaya dahil edilmiştir. Hipertansiyon, diyabet, hiperkolesterolemi, hipertrigliseridemi, koroner arter hastalığı olan, sigara, alkol ve vitamin, mineral dahil olmak üzere herhangi bir ilacı sürekli kullanan, daha önce balık yağı preparatı kullanmış olan ve menopoza giren bireyler çalışma dışı

birakılmıştır. Çalışmaya alınan 40 kadın bireye araştırma kapsamı ve amaçları anlatılmış, çalışma onam formu imzalatılmıştır. Çalışma, Ankara Yüksek İhtisas Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır.

Bireyler yaş dağılımı benzer olacak şekilde 20'şer kişilik 2 gruba ayrılmıştır. Zayıflama diyetine ek olarak günlük iki adet 500 mg (toplam 1000 mg) balık yağı, yumuşak kapsülü içerisinde 180 mg (EPA) eikosapentaenoik asit, 120 mg (DHA) dokosaheksaenoik asit olmak üzere toplam 300 mg (%18 EPA + %12 DHA) alan bireyler araştırma grubunu, zayıflama diyetine balık yağı ilave edilmeyen bireyler ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışmaya alınan obez bireylerin tanıtım bilgileri ve öykülerini almak için anket uygulanmıştır.

Araştırma grubundaki obez bireylerin zayıflama diyetlerine ilave olarak kullanılan balık yağı kapsülü 500 mg somon kaynaklı Ω -3 balık yağı içermektedir (10). Bir kapsül balık yağı içerisinde; EPA (%18)=90 mg, DHA (%12)=60 mg, total Ω -3 yağ asidi (%35)=175 mg bulunmaktadır. Bireylerin her gün aynı saatte (akşam 19.00'da) akşam yemeği ile birlikte günde iki kapsül balık yağı verilerek 180 mg EPA, 120 mg DHA olmak üzere toplam 300 mg EPA + DHA almaları sağlanmıştır.

Her iki grupta 12 saat açlık sonrasında brakiyal venden alınan kan örneklerinde açlık plazma glikozu, asparta transaminaz (AST), alanin transaminaz (ALT), gama glutamil transaminaz (GGT), alkalen fosfataz (ALP), total protein, albümin, total kolesterol, yüksek dansiteli lipoprotein kolesterol (HDL-K), trigliserit ölçümleri yapılmış, total kolesterol, HDL-K ve trigliserit düzeyleri enzimatik kolorimetrik yöntem ile Hitachi 911 otoanalizörü (Boehringer Mannheim, Almanya) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Düşük dansiteli lipoprotein kolesterol (LDL-K) Friedewall formülü (LDL-K = total kolesterol - (trigliserit / 5) + HDL-K) kullanılarak hesaplanmıştır.¹¹

Araştırma ve kontrol grubu bireylerinin boy uzunluğu, vücut ağırlığı, bel çevresi ölçümü ve ardından bi-

yo elektrik impedans analiz (BIA) ölçümleri yapılmıştır. BIA ölçümü, Bodystat 1500 aleti ile el ve ayaklara bağlanan tetrapolar ile elektrotlar arasından zayıf bir akım (800 mA, 50 kHz) geçirilerek yapılmıştır. BIA ölçümü sabah saat 8:00'de, menstrüasyon durumu olmaması, 24-48 saat öncesinde aşırı fiziksel aktivite yapılmamış olması; aşırı su, kafeinli içecekler ve son 24 saatte alkol tüketilmemiş olması gibi hususlar gözönünde bulundurularak yapılmıştır. BIA ölçümü yapılırken bireyin üzerinde metal bulundurulmamış, birey metal çerçevesi olmayan hasta sedyesi üzerinde çorapsız ve ayakkabısız sırt üstü yatırılmış, bireyin kolları ve bacakları birbirinden ayrı tutulmuştur. Öncelikle her ölçümde bireyin boyu, ağırlığı, cinsiyeti, yaşı ve fiziksel aktivite verileri cihaza girilmiş, sessiz, hareketsiz ve gözü açık olarak ölçümü yapılmıştır. Elektrik akımı, bireylerin sağ 3. metatarsal eklemi ve sağ 3. metakarpal eklemi üzerine yerleştirilmiştir. Dedektör tetrapolar elektrotlar ise sağ radius ve ulnanın distal uçları ile sağ mediyal ve sağ lateral malleolu arasına yerleştirilmiştir.¹² Böylece BKİ (Ağırlık/Boy(m²), bazal metabolizma hızı (BMH), tahmini harcanan enerji (EAR) (BMH x fiziksel aktivite faktörü) verileri elde edilmiştir.

Bireyler NAN marka ağırlık-boy ölçerle, ayakkabıları çıkartılarak üzerlerinde ince kıyafetler kalacak şekilde tartılmışlardır. Boy uzunlukları yine aynı ağırlık-boy ölçerle ayaklar yan yana ve baş frankfort düzleminde (göz üçgeni ve kulak kepçesi üstü aynı hizada) iken alınmıştır.¹³ Farklı dönemlerde yapılan tüm ölçümlerde bireylerin üzerlerinde var olan kıyafetlerin aynı olması sağlanmaya çalışılmıştır.

Bel çevresi ölçümü ise obez birey ayakta iken, bel bölgesi çıplak, yere paralel, ekspiryum sonunda ve destekli mezura ile kosta ile krista iliyaka arasındaki mesafenin ortasından ölçülmüştür.¹³

Obez bireylerin diyetleri planlanırken haftada 0,5-1,0 kg arasında zayıflamaları hedeflenmiştir. Günlük diyet enerjisinin %55-60'ı karbonhidrattan, %12-15'i proteinden, %25-30'u yağdan gelecek şekilde obez bireylere zayıflama diyetleri düzenlenmiş ve detaylı bir şekilde anlatılmıştır.^{1,14,15} Yemeklerde bitkisel sıvı yağ kullanılması önerilmiştir.^{16,17}

Çalışmada takip süresince diyetin doğru uygulanıp uygulanmadığını görmek ve bireyin motivasyonu art-

tırmak amacıyla besin tüketimi kayıtları alınmış ve çalışmaya alınan bireyler diyet uyumlarını sorgulamak ve uyarmak amacıyla da haftada bir telefonla aranmıştır.

Bireylerin günlük enerji gereksinimlerinin belirlenmesinde BIA ölçüm sonuçları baz olarak alınmış, BIA ile hesaplanan günlük enerji gereksinimlerinden (BMH x aktivite faktörü) 600 kilokalori (kkal) eksiltme yoluna gidilmiştir.¹⁴ BIA ölçümü esnasında kullanılan fiziksel aktivite faktörü için Baecke aktivasyon değerlendirme si kullanılarak¹⁸ ve BIA ile EAR değeri bulunmuştur. BIA ölçümü için gerekli olan tüm etmenlere (kafein tüketimi, hidrasyon durumu, fiziksel aktivite gibi) dikkat edilmiştir.¹⁹

Bireylerin tüm ölçümleri, çalışmanın başlangıcında ve 12. haftada olmak üzere toplam 2 kez yapılmıştır.

İstatistik

Elde edilen veriler SPSS 10.0.1 for Windows (SPSS Inc.,USA) kullanılarak bilgisayar ortamında değerlendirilmiştir. Araştırma ve kontrol gruplar arası farkın önem kontrolünü yapmak amacıyla, ki-kare, Fisher'in Kesin ki-kare testi, iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi, Mann-Whitney U testi, iki eş arasındaki farkın önemlilik testi, Wilcoxon eşleştirilmiş iki örnek testi ve tekrarlanan ölçümlerde varyans analizi yapılmıştır. Her kontrol dönemine ilişkin kan bulgularındaki azalış ve artışlar ortalamalar arası fark yüzdesi ile belirtilmiştir. Bütün testlerde p<0.05 değeri istatistiksel olarak önemli kabul edilmiştir.

Bulgular

Araştırma (n=20) ve kontrol (n=20) grubundaki obez bireylerin demografik verileri ve biyokimyasal değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir. Araştırma ve kontrol grubunun yaş ortalaması sırasıyla 38,1±,3 ve 37,3± 5,5 yıl olarak tespit edilmiştir. Her iki gruptaki bireylerin yaş, boy uzunluğu, BKİ, bel çevresi, BMH, AST, ALT, GGT, total kolesterol, LDL-K ve trigliserit değerleri arasında istatistiksel olarak fark olmadığı saptanmıştır. Araştırma grubunda kontrol grubuna göre başlangıç açlık plazma glikozu, total protein, albümin değerlerinin daha düşük, EAR, ALP, HDL-K, değerlerinin ise daha yüksek olduğu, gruplar arasındaki bu farkın istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır (Tablo1).

On ikinci haftanın sonunda BKİ, BMH ve EAR değerleri hem araştırma hem de kontrol grubunda an-

Tablo 1: Obez bireylerin demografik özellikleri, başlangıç dönemindeki antropometrik ölçümleri ve biyokimyasal parametreleri

Ölçümler	Kontrol Grubu (n=20)	Araştırma Grubu (n=20)	P değeri
Yaş	37,3 ± 5,5	38,1 ± 5,3	AD
Boy (cm)	1,56 ± 0,05	1,59 ± 0,05	AD
BKİ (kg/m ²)	31,3 ± 1,6	31,6 ± 1,5	AD
Bel çevresi (cm)	93,2 ± 4,2	91,3 ± 5,6	AD
BMH (kkal)	1511,4±110,4	1505,0±73,9	AD
EAR (kkal)	2155,8±196,5	2257,8±110,9	<0,05
Glikoz (mg/dL)	92,1 ± 9,8	84,1 ± 10,6	<0,05
Total Protein (g/dL)	7,8 ± 0,4	7,3 ± 0,4	<0,05
Albümin (g/dL)	4,7 ± 0,3	4,2 ± 0,3	<0,05
AST (U/L)	17,0 ± 3,7	19,1 ± 6,2	AD
ALT (U/L)	16,4 ± 5,9	20,1 ± 11,8	AD
GGT (U/L)	15,6 ± 5,4	15,8 ± 9,7	AD
ALP (U/L)	107,2 ± 28,6	171,2 ± 40,1	<0,05
Total Kolesterol (mg/dL)	180,1 ± 32,7	190,4 ± 38,1	AD
HDL-K (mg/dL)	36,6 ± 7,6	50,1 ± 10,4	<0,05
LDL-K (mg/dL)	119,3 ± 25,0	118,0 ± 33,3	AD
trigliserit (mg/dL)	119,0 ± 55,3	110,8 ± 100,9	AD

(p<0,05) : Gruplar arasında fark var

AD; Anlamli değil, **ALT**; Alanin amino transaminaz, **ALP**; Alkalen fosfataz, **AST**; Aspartam transaminaz, **BMH**; Bazal metabolizma hızı, **BKİ**; Beden kütle indeksi, **EAR**; Tahmini harcanan enerji, **GGT**; Gama glutamil transpeptidaz, **HDL-K**; Yüksek dansiteli lipoprotein kolesterol, **LDL-K**; Düşük dansiteli lipoprotein kolesterol

lamli olarak düşmüştür (Tablo 2). On ikinci haftadaki BKİ ve BMH değerlerinde araştırma ve kontrol grubu arasında istatistiksel olarak önemli fark yoktu, ancak

EAR değeri araştırma grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel anlamlı derecede yükselmiştir (Tablo 2).

Araştırma grubunda açlık plazma glikozu, total protein, albümin, AST, GGT, HDL-K, LDL-K, trigliserit değerlerinde 12. hafta sonunda önemli değişiklik olmazken, total kolesterol ve ALT değerlerindeki düşüş, ALP değerindeki artış istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Kontrol grubunda ise açlık plazma glikozu, total protein, AST, ALT, total kolesterol, LDL-K, değerlerinde 12. hafta sonunda önemli değişiklik olmamıştır. Albümin, HDL-K değerlerinde 12. hafta sonunda istatistiksel önemli artış, GGT, ALP ve trigliserit değerlerinde ise 12. hafta sonunda istatistiksel önemli düşüş saptanmıştır (Tablo 2).

Araştırma ve kontrol grubu arasında 12. haftadaki açlık plazma glikozu, total protein, AST, ALT, GGT, total kolesterol, LDL-K, trigliserit değerlerinde istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır ancak, araştırma grubunda ALP ve HDL-K değerleri, kontrol grubunda ise albümin değeri istatistiksel anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (Tablo 2).

Tablo 2: Çalışmaya alınan obez kadınların vücut ağırlığı ve kan biyokimyasal değerleri

Ölçümler	Kontrol Grubu (20)		Araştırma Grubu (20)	
	Başlangıç	12, Hafta	Başlangıç	12, Hafta
BKİ (kg/m ²)	31,3 ± 1,6	27,9 ± 2,1*	31,6 ± 1,5	28,4 ± 1,6*
BMH (kkal)	1511,4±110,4	1448,2 ± 96,4*	1505,0±73,9	1472,0±84,2 *
EAR (kkal)	2155,8±196,5	2061,3 ± 163,1*	2257,8±110,9	2201,0± 131,9*†
Glikoz (mg/dL)	92,1 ± 9,8	89,7 ± 11,9	84,1 ± 10,6	86,4 ± 10,6
Total Protein (g/dL)	7,8 ± 0,4	7,6 ± 0,4	7,3 ± 0,4	7,3 ± 0,4
Albümin (g/dL)	4,7 ± 0,3	4,8 ± 0,3*	4,2 ± 0,3	4,2 ± 0,2†
AST (U/L)	17,0 ± 3,7	16,7 ± 2,7	19,1 ± 6,2	18,2 ± 3,3
ALT (U/L)	16,4 ± 5,9	15,1 ± 4,7	20,1 ± 11,8	16,4 ± 5,3*
GGT (U/L)	15,6 ± 5,4	12,8 ± 5,5*	15,8 ± 9,7	15,5 ± 12,4
ALP (U/L)	107,2 ± 28,6	96,8 ± 29,4*	171,2 ± 40,1	189,2 ± 42,6*†
Total Kolesterol (mg/dL)	180,1 ± 32,7	169,2 ± 26,9	190,4 ± 38,1	176,1 ± 37,0 *
HDL-K (mg/dL)	36,6 ± 7,6	39,6 ± 9,3*	50,1 ± 10,4	47,6 ± 8,1†
LDL-K (mg/dL)	119,3 ± 25,0	112,8 ± 24,0	118,0 ± 33,3	109,5 ± 32,4
Trigliserit (mg/dL)	119,0 ± 55,3	85,4 ± 24,3*	110,8 ± 100,9	94,6 ± 53,5

*: Başlangıç ile karşılaştırıldığında p<0,05, †: Diğer grup ile karşılaştırıldığında p<0,05

ALT; Alanin transaminaz, **ALP**; Alkalen fosfataz, **AST**; Aspartam transaminaz, **BMH**; Bazal metabolizma hızı, **BKİ**; Beden kütle indeksi, **EAR**; Tahmini harcanan enerji, **GGT**; Gama glutamin transpeptidaz, **HDL-K**; Yüksek dansiteli lipoprotein kolesterol, **LDL-K**; Düşük dansiteli lipoprotein kolesterol

Tartışma

Obezite ciddi bir sağlık problemi olup, birçok hastalığa zemin hazırlamaktadır. Obezite tedavisinde bireye özgü planlanmış diyetlerin önemi büyüktür. Zayıflama diyetlerinde diyetteki total yağ miktarı kadar yağ asidi kompozisyonu da büyük önem taşımaktadır.

Balık yağı ve balık yağının yapısında bulunan özellikle EPA ve DHA gibi bazı yağ asitlerinin organizmada öneme sahip pek çok biyolojik etkilerinin olduğu bilinmektedir. EPA ve DHA sağlığa yararlı etkileri giderek kabul gören başlıca yağ asitleridir.²⁰ Balık tüketilmesinin birçok yararlı etkileri vardır.^{21,22} Bu yağ asitleri kanın tromboz eğilimini azaltmaları, yüksek kan basıncını düşürmeleri, plazma lipit profilindeki yararlı etkileri ve kalp fonksiyonunun düzenlenmesindeki rolleri sayesinde kalp hastalığının önlenmesine rol alırlar.²⁰ Özetle balık ve balık yağındaki Ω -3 yağ asitleri, ateroskleroz plaklarının büyümesini geciktirebilmekte, tromboz eğilimini azaltabilmekte ve hasarlı miyokardı ölümle sonuçlanabilecek aritmilere karşı korumaktadır.^{21,22} GISSI-HF çalışmasında da n-3 PUFA ile beslenmenin kronik kalp yetmezliği olan hastalarda faydalı etkilerine dikkat çekilmiştir.²³

Bizim çalışmamızda da araştırma ve kontrol grubundaki bireylerin amaçlanan çerçevede zayıfladıkları ve gruplar arasında zayıflamada istatistiksel olarak önemli fark olmadığı görülmüştür. Çalışmaya katılan obez bireylerin günlük enerji gereksinimi hesaplanarak bundan 600 kkalori eksiltilerek günlük enerji alımları bulunmuş ve buna göre diyetleri düzenlenmiştir. Xin ve ark.²⁴ obez fareler üzerinde yaptıkları çalışmada diyetle yüksek oranda ilave edilen Ω -3 yağ asidinin, yağ depolanmasını önemli ölçüde azaltarak ağırlık kazanımına engel olduğunu bulmuşlardır. Clarke²⁵ çoklu doymamış yağ asidi (PUFA) ailesinden Ω -3 yağ asidinin termojenezisi arttırdığı ve böylece vücut yağ depolanmasında azalmaya yol açtığını ileri sürmüştür. Ancak bu çalışmada balık yağı ve zayıflama diyeti alan grup ile sadece zayıflama diyeti alan grup arasında vücut ağırlığındaki azalma açısından farklılık olmadığı, sonuçların birbirine yakın olduğu görülmüştür. Başka bir deyişle toplam 1000 mg balık yağının bireylerin vücut ağırlıklarındaki azalmada etkisinin olmadığı görülmüştür.

Araştırma ve kontrol grubundaki bireylerin BMH, EAR, BKİ değerleri incelenmiş başlangıç ile 12. hafta

arasında istatistiksel olarak önemli düşüş bulunmuştur. Bu düşüşü de yine vücut ağırlığındaki kayıptan kaynaklanan vücut kütleindeki azalma ve diyetle alınan enerjinin kısıtlanması ile açıklamak mümkündür. Obezite ile beraber BMH'nın da arttığı bilinmektedir. Obez bireylerde vücut ağırlığına paralel olarak yağsız vücut kitlesinde de artış görülmektedir. Bunun sonucunda bu bireylerin günlük BMH'ları da zayıf olan bireylerden daha fazla olmaktadır. Vücut ağırlığı başına düşen BMH ise daha düşüktür.¹² Bu çalışmada da başlangıçta yüksek olan BMH değerleri zamanla ağırlık kaybına paralel olarak azalmıştır.

Mori ve ark.²⁶ çalışmasında günlük 3,5-4 gr. Ω -3 yağ asidi içeren diyet ve kilo kaybı ile glikoz veya insülin ile ilişki saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda insülin düzeyi bakılmamış olmakla birlikte 1 gr. balık yağı kullanılmış ve açlık kan şekeri düzeyindeki değişiklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Araştırma grubundaki ALT değerlerinde başlangıç ile 12. hafta arasında istatistiksel olarak önemli bulunan bir düşüş gerçekleşmiştir ($p<0,05$). Çalışmamıza göre balık yağının ALT değerleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür. Nonalkolik steatohepatitli vakalarla yapılan bir çalışmada da 12 ay süre ile balık yağı kullanımı sonucunda antienflamatuvar ve antioksidatif etkiye bağlı olarak ALT değerlerinde anlamlı düşüş bildirilmiştir.²⁷

Çalışmamızda kontrol grubunda alkalen fosfataz değerlerinde anlamlı düzeyde azalma görülürken, araştırma grubunda ise anlamlı düzeyde artış görüldü. Araştırma grubundaki değişikliğin normal değerler aralığında olması ve eşlik eden GGT artışı olmaması nedeniyle artışın kolestaza bağlı olmadığı; kemik metabolizması üzerindeki etkisine bağlı olabileceği düşünülmüştür. Daha önce yapılmış olan çalışmalarda balık yağının osteoklast aktivitesini inhibe ettiği ve osteoblast aktivitesini arttırarak kemik metabolizmasını etkilediği gösterilmiştir.^{28,29,30} Orta yaşlı erkek farelerde bir gruba Ω -3 diğer gruba Ω -3+ Ω -6 PUFA verilerek 20 hafta süreyle izlem sonucunda Ω -3 verilen grubun paratiroid hormon, 1,25-(OH)₂ vitamin D3 ve kemik spesifik alkalen fosfataz değerleri daha yüksek olarak bulunmuştur.³¹

Çalışmamızda hem araştırma hem de kontrol grubunda 12. hafta sonunda total protein değerlerinde

istatistiksel önemli değişikliğin olmaması; verilen diyetin bireye özel dengeli bir şekilde hazırlanıp enerjinin aşırı kısıtlanmamasından kaynaklanmıştır. Obez bireylerin aldıkları enerjileri kısıtlanmasına rağmen beslenme bozukluğu oluşmamıştır. Albümin değerinde kontrol grubunda istatistiksel önemli artış olmuş ancak araştırma grubunda önemli değişiklik olmamıştır. Yine aynı şekilde her iki grupta albümin değerlerinin düşmemesi verilen diyetin yeterli ve dengeli olarak düzenlendiğinin ve uygulandığının göstergesi olarak görülmüştür.

Rajaram ve ark.³² günde 113 gr haftada 2 kez salmon, Margues ve ark.³³ günde 150 gr haftada 3 kez salmon ile zenginleştirilmiş Ω -3 yağ asidini vererek yaptıkları çalışmada kontrol grubu ile karşılaştırdıklarında total kolesterol seviyelerinin önemli ölçüde azaldığını bulmuşlardır. Sirtori ve ark.³⁴ 6 ay boyunca hipertrigliseridemi ve hipertansiyonu olan, kardiyovasküler risk faktörleri taşıyan 868 hastaya 2,0 gr/gün Ω -3 yağ asidi vererek yaptıkları çalışma sonucunda, Ω -3 yağ asidi desteğinin total kolesterolü önemli derecede düşürdüğünü bulmuşlardır. Bizim çalışmamızda da aynı şekilde araştırma grubunda total kolesterol düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı düşüş gözlenmiştir.

Araştırma grubunda HDL-K değerlerinde istatistiksel olarak önemli olmayan düşüş gözlenirken kontrol grubunda istatistiksel olarak önemli artış saptanmıştır. Prisco ve ark.³⁵ Ω -3 yağ asitlerinin HDL-K üzerindeki etkisinin kesin ve açık olmadığını belirtmişlerdir. Ω -3 yağ asidi kullanılarak yapılan araştırmaların bazılarında HDL-K değerlerinde artma görülürken, bazılarında düşüş görülmüş, bazılarında ise değişiklik olmamıştır.^{36,37}

Boberg ve ark.³⁸ yaptıkları çalışmada 3 gr/gün Ω -3 yağ asidi kullanımı ile LDL-K seviyesinin arttığını saptamışlardır. Yine de aynı şekilde Ruba ve Lannuzzi³⁹ de Ω -3 PUFA'ların LDL-K seviyesini arttırdığını bulmuşlardır. Başka bir çalışmada Prisco ve ark.³⁵ Ω -3 yağ asitlerinin LDL-K üzerindeki etkisinin kesin ve açık olmadığını belirtmişlerdir. Yine Ω -3 yağ asidi ile ilgili yapılan çalışmalarda LDL-K değişmezken, vücut ağırlığındaki azalma ve Ω -3 yağ asidinin LDL-K sentezini baskıladığı belirtilmiştir.⁴⁰ Yapılan çalışmalardan anlaşıldığı üzere Ω -3 yağ asidinin LDL-K'da üzerine olan etkileri çelişkilidir. Bizim çalışmamızda balık yağı alan grupta ve kontrol grubunda LDL-K'yı gerçekleştiren

düşüş istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş ve balık yağının LDL-K etkilemediği sonucuna varılmıştır.

Chan ve ark.⁴¹ dislipidemili 24 erkek hastada 4,0 gr/gün Ω -3 yağ asidi suplementasyonu (balık yağı kapsülleri 4,0 gr/gün %45,0 EPA, %39,0 DHA etil esterleri) sonucunda trigliseritte %18,0 oranında azalma saptamışlardır. Bununla birlikte çok yüksek oranda deniz ürünlerinin tüketimi ile serumdaki lipit fraksiyonları arasındaki ilişki istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Balık yağının karaciğerden trigliserit salgılanmasını yavaşlattığı gösterilmiştir. Ω -3 yağ asitleri, normolipidemik olan insanlarda karbonhidratların etkisiyle gelişen hipertrigliseridemi önlemektedir.⁴² Çalışmamızda balık yağı alan grupta trigliserit düzeylerinde gerçekleşen düşüş istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, kontrol grubundaki düşüş istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($p < 0,05$). Bulduğumuz sonuç O'Keefe ve ark.⁴³ belirttiği gibi normolipidemik bireylerde 3,0 gr/gün'den daha az alınan Ω -3 yağ asidinin belirgin klinik değişiklik göstermediği sonucu ile uyum göstermektedir. Ω -3 yağ asitlerinin doğal diyet komponentleri olduğunu ve günlük 3,0 gr'ın altında alındığında belirgin klinik belirtiler gözlenmediğini, ancak düşük dozlarda (1,0 gr/gün) koroner kalp hastalıklarından korunmada etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda da normolipidemik bireyler değerlendirilmiş, araştırma ve kontrol grubunda vücut ağırlığında benzer oranlarda düşüş görülmüştür. Kontrol grubundaki trigliserit düşüşü, araştırma grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı bulunmuştur. Kontrol grubu verilerine dayanarak, vücut ağırlığında oluşan azalmanın trigliserit düzeylerini düşürmede etkisinin olabileceği düşünülebilir. Ancak araştırma grubunun sonuçları değerlendirildiğinde trigliserit seviyeleri kontrol grubunda olduğu gibi düşmemiştir. Bu durum hem kullanılan balık yağı miktarının düşük oluşu, hem de serum trigliserit düzeyleri normal olan bireylerin değerlendirilmiş olmasından kaynaklanabilir.

Mori ve ark.²⁶ obez ve hipertansif bireylerde yaptıkları çalışmada, daha yüksek dozda balık yağı (3,65 gr/gün) kullanmış, Ω -3 yağ asidi ilavesi ile açlık trigliserit seviyesinde %29 oranında, Ω -3 ilaveli zayıflama diyeti ile %26 oranında düşüş gözlemişlerdir. Balık yağı ilaveli zayıflama diyetinde trigliserit seviyesinde %38 oranında düşme görülmüştür. Normoli-

pidemiklerde, balık yağı desteği olarak verilen günlük 0,17 gr EPA ve 0.11gr DHA alımı trigliseritlerde %22'lik anlamlı olmayan bir azalma ortaya çıkarmıştır.⁴⁴

Yedi gr/gün'den az Ω -3 yağ asitleri kullanılarak yapılan plasebo kontrollü bir çalışmada, serum trigliserit konsantrasyonları %25-30 azalmıştır. Bu etki hipertrigliseridemili hastalarda normotrigliseridemili hastalara göre daha anlamlı bulunmuştur.⁴⁵

Sonuç

Obez bireylerde, kardiyovasküler hastalıklar açısın-

dan vücut ağırlığındaki azalma büyük önem taşımaktadır. Vücut ağırlığının azalmasıyla eşlik eden metabolik anormalliklerin de düzelmesi beklenmektedir. Balık, balık yağı ve diğer deniz ürünlerinin tüketiminin kardiyovasküler hastalık riskini azaltabileceği ve/veya geciktirebileceği kabul görmektedir. Ayrıca balık yağının koroner arter hastalığına yakalanma riskini düşürdüğü bilinmektedir. Kullanımı güvenli olan omega 3 yağ asidinin hiperlipidemi üzerine muhtemel faydasının netleşmesi için daha çok sayıda hastada ve daha yüksek doz omega 3 yağ asidinin kullanıldığı geniş çaplı çalışmalara ihtiyaç vardır.

Kaynaklar

1. Baysal A. Beslenme. Ankara Hacettepe Üniversitesi Yayını No: 61, V. Baskı. 1990.
2. Diabetes and Obesity: Time to Act. International Diabetes Federation. 2004.
3. Serter R. Obezite Atlası. Ankara. 2004.
4. Onat A, Hergenç G, Sansoy V, ve ark. TEKHARF. Türk Halkının Kalp Sağlığı Gizemine Çözüm, Evrensel Tıbbi Katkı. 2007;93-103.
5. Nişancı F, Bağcı T, Tezcan S. Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Diyet Polikliniğine çeşitli tanılarla başvuran hastalarda obezite boyutunun saptanması, Beslenme ve Diyet Dergisi. 1994;23:197-210.
6. Hlavatý P, Kunesová M, Gojová M, ve ark. Change in fatty acid composition of serum lipids in obese females after short-term weight-reducing regimen with the addition of n-3 long chain polyunsaturated fatty acids in comparison to controls. *Physiol Res*. 2008;57 Suppl 1:S57-65. Epub 2008 Feb 13.
7. Menuet R, Lavie CJ, Milani RV. Importance and management of dyslipidemia in the metabolic syndrome. *Am J Med Sci*. 2005 Dec;330(6):295-302
8. Satoh N, Shimatsu A, Kotani K, ve ark. Purified eicosapentaenoic acid reduces small dense LDL, remnant lipoprotein particles, and C-reactive protein in metabolic syndrome. *Diabetes Care*. 2007 Jan;30(1):144-6.
9. Oh RC, Lanier JB. Management of hypertriglyceridemia. *Am Fam Physician*. 2007 May 1;75(9):1365-71.
10. BNF / TİK Türkiye İlaç Klavuzu. Formülleri, Sağlık Bakanlığı İlaç Ve Eczacılık Genel Müdürlüğü, Türk Tabipleri Birliği, Türk Eczacıları Birliği. 1999.
11. Friedwald W.T., Levy R., Friedriksan S.D.: Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol plasma without use of preparative ultracentrifuge. *Clin Chem*.1972;1:499-503.
12. Baysal A., Bozkurt N. Pekcan G, ve ark.: Diyet El Kitabı. Hatipoğlu Yayınevi. Yenilenmiş IV. Baskı, 2002.
13. WHO: Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. Geneva, WHO, 1998.
14. Karaağaoğlu N.: Bilimsel Zayıflama Diyetlerinin İlkeleri. I. Ulusal Obezite Kongresi Diyetisyenler Sempozyumu Sunuları. 2001. 101.
15. Arslan P., Bozkurt N., Karaağaoğlu N., ve ark.: Yeterli ve Dengeli Beslenme ile Sağlığın Korunması Kuralları. Yeterli Dengeli Beslenme ve Sağlıklı Zayıflama Rehberi. Hacettepe Üniversitesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü Diyetetik Anabilim Dalı. Özgür Yayınları. 2001. 17-30,.
16. Viola P., Torella V., Audisio M.: Olio di Olivae Microcircolo - in: Congr. Naz. Arepia, Roma (Italia), 1985. 8-12.
17. Mattson I.F.H., Grundy S.M.: Comparison of effects of dietary saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man. *J. Lipid Res*. 1985. 26, 194-202.
18. Baecke J.A., Burema J., Frijters J.E.: A short questionnaire for the measurement of habitual physical activity in epidemiological studies. *Am J Clin Nutr*. 1982. 36, 936-942,.
19. Pekcan G.: Şişmanlık tanısında antropometrik ölçümler ve yorumu. I. Ulusal Obezite Kongresi Diyetisyenler Sempozyumu Sunuları. 2001. 13-33.
20. Honstra G. Çoklu doymamış Ω -3 uzun zincir yağ asitlerinin sağlık yararları, Workshop I, The Ritz-Carlton, İstanbul. 2001.
21. Connor SL, Connor WE. Are fish oils beneficial in the prevention and treatment of coronary artery disease? *Am J Clin Nutr*. 1997 Oct;66(4 Suppl):1020S-1031S.
22. Dolecek TA, Granditis G. Dietary polyunsaturated fatty acids and mortality in the Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT). *World Rev Nutr Diet*.

- 1991;66:205-16.
23. Gissi-HF Investigators, Tavazzi L, Maggioni AP, Marchioli R, Barlera S, Franzosi MG, Latini R, Lucci D, Nicolosi GL, Porcu M, Tognoni G. Effect of n-3 polyunsaturated fatty acids in patients with chronic heart failure (the GISSI-HF trial): a randomised, double-blind, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2008;4:372:1223-30. Epub 2008 Aug 29.
 24. Xin X, Storlien LH, Huang XF. Hypothalamic c-fos-like immunoreactivity in high-fat diet-induced obese and resistant mice. *Brain Res Bull*. 2000 Jul 1;52(4):235-42.
 25. Clarke SD. Polyunsaturated fatty acid regulation of gene transcription: a mechanism to improve energy balance and insulin resistance. *Br J Nutr*. 2000 Mar;83 Suppl 1: S59-66.
 26. Mori TA, Bao DQ, Burke V, Puddey IB, Watts GF, Beilin LJ. Dietary fish as a major component of a weight-loss diet: effect on serum lipids, glucose, and insulin metabolism in overweight hypertensive subjects. *Am J Clin Nutr*. 1999 Nov;70(5):817-25.
 27. Tanaka N, Sano K, Horiuchi A, Tanaka E, Kiyosawa K, Aoyama T. Highly purified eicosapentaenoic acid treatment improves nonalcoholic steatohepatitis. *J Clin Gastroenterol*. 2008 Apr;42(4):413-8.
 28. Griel AE, Kris-Etherton PM, Hilpert KF, Zhao G, West SG, Corwin RL. An increase in dietary n-3 fatty acids decreases a marker of bone resorption in humans. *Nutr J*. 2007 Jan 16;6:2
 29. Sun D, Krishnan A, Zaman K, Lawrence R, Bhattacharya A, Fernandes G. Dietary n-3 fatty acids decrease osteoclastogenesis and loss of bone mass in ovariectomized mice. *J Bone Miner Res* 2003, 18:1206-1216.
 30. Watkins BA, Li Y, Lippman HE, Feng S. Modulatory effect of omega-3 polyunsaturated fatty acids on osteoblast function and bone metabolism. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* 2003, 68:387-398.
 31. Shen CL, Yeh JK, Rasty J, Li Y, Watkins BA. Protective effect of dietary long-chain n-3 polyunsaturated fatty acids on bone loss in gonad-intact middle-aged male rats. *Br J Nutr*. 2006 Mar;95(3):462-8.
 32. Rajaram S, Haddad EH, Mejia A, ve ark. Walnuts and fatty fish influence different serum lipid fractions in normal to mildly hyperlipidemic individuals: a randomized controlled study. *Am J Clin Nutr*. 2009 May;89(5):1657S-1663S. Epub 2009 Apr
 33. Margues M, Parra D, Kiely M ve ark. Omega-3 fatty acids inclusion as part of an energy restricted diet to improve the effect on blood lipids *Med Clin (Barc)*. 2008 Jan 19;130(1):10-2.
 34. Sirtori CR, Crepaldi G, Manzato E ve ark. One-year treatment with ethyl esters of n-3 fatty acids in patients with hypertriglyceridemia and glucose intolerance: reduced triglyceridemia, total cholesterol and increased HDL-C without glycemic alterations. *Atherosclerosis*. 1998 Apr;137(2):419-27.
 35. Prisco D, Panicia R, Filippini M, Francalanci I, Bandinelli B, Comeglio P, Rostagno C, Abbate R, Neri Serneri GG. No changes in PAI-1 levels after four-month n-3 PUFA ethyl ester supplementation in healthy subjects. *Thromb Res*. 1994 Nov 1;76(3):237-44.
 36. Pyzh MV, Gratsianskiĭ NA, Dobrovol'skiĭ AB. The effect of the long-term use of a diet enriched with omega-3 polyunsaturated fatty acids on the fatty acid composition, fibrinolytic system indices and lipid spectrum of the blood in patients with ischemic heart disease. *Kardiologiia*. 1993;33(10):46-50, 5-6.
 37. Yosefy C, Viskoper JR, Varon D ve ark. Repeated fasting and refeeding with 20:5, n-3 eicosapentaenoic acid (EPA): a novel approach for rapid fatty acid exchange and its effect on blood pressure, plasma lipids and hemostasis. *J Hum Hypertens*. 1996 Sep;10 Suppl 3:S135-9.
 38. Boberg M, Pollare T, Siegbahn A, Vessby B. Supplementation with n-3 fatty acids reduces triglycerides but increases PAI-1 in non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Eur J Clin Invest*. 1992 Oct;22(10):645-50.
 39. Rubba P, Iannuzzi A. N-3 to n-6 fatty acids for managing hyperlipidemia, diabetes, hypertension and atherosclerosis: Is there evidence? *European Journal of Lipid Science and Technology* 2001: 103; 407-418
 40. Connor WE, Connor SL. Diet, atherosclerosis, and fish oil. *Adv Intern Med*. 1990;35:139-71.
 41. Chan DC, Watts GF, Mori TA, Barrett PH, Redgrave TG, Beilin LJ. Randomized controlled trial of the effect of n-3 fatty acid supplementation on the metabolism of apolipoprotein B-100 and chylomicron remnants in men with visceral obesity. *Am J Clin Nutr*. 2003 ;77(2):300-7.
 42. Simopoulos AP. Essential fatty acids in health and chronic disease. *Am J Clin Nutr*. 1999 Sep;70(3 Suppl):560S-569S.
 43. O'Keefe JH, Harris WS. Omega-3 fatty acids: time for clinical implementation? *Am J Cardiol*. 2000 May 15;85(10):1239-41
 44. Connor WE. Importance of n-3 fatty acids in health and disease. *Am J Clin Nutr*. 2000 Jan;71(1 Suppl):171S-5S.
 45. Harris WS. n-3 fatty acids and serum lipoproteins: human studies. *Am J Clin Nutr*. 1997 May;65(5 Suppl):1645S-1654S

Yazı Kayıt

Geliş Tarihi: 23.06.2009

Kabul Tarih: 18.07.2009

Yazışma Adresi: Fatma Nişancı, Türkiye Yüksek İhtisas Hastanesi Beslenme ve Diyet Bölümü, Ankara

e-posta: fnisanci@myynet.com