

*Kocatepe Vet.J (2014) 7(2): 37-40*

DOI: 10.5578/kvj.8394

Submission: 26.08.2014

Accepted: 14.10.2014

DERLEME

REVIEW

## Esansiyel Yağ Asitlerinin İnsan Metabolizması ve Beslenmesi Üzerine Etkileri

Mehmet Oğuz ÖZTÜRK

### Anahtar Kelimeler

Balık Yağı  
Beslenme  
Yağ Asidi

### Key Words

Fish Oil  
Nutrition  
Fatty Acids

Afyon Kocatepe  
Üniversitesi Fen-Edebiyat  
Fakültesi Biyoloji Bölümü  
Afyon/TÜRKİYE

\*Corresponding author

Email: ozturk.gm@gmail.com

Telefon: 0536 418 74 70

### ÖZET

Bu derleme çalışmasında, öncelikle yağ asitlerinin genel yapısı anlatılmıştır. Daha sonra esansiyel yağ asitlerinin insan metabolizması ve beslenmesi üzerindeki olumlu etkileri tanıtılmıştır. Bu derleme çalışmasında, yağ asitlerinin genel yapısı anlatılmıştır. Doymuş yağ asitleri, tekli doymamış yağ asitleri ve çoklu doymamış yağ asitlerinin yapıları tanıtılmıştır. Eikosapentaenoik Asit (EPA), Dekosapentaenoik Asit (DPA) ve Dekosahegzaenoik Asit (DHA)'ın bulunduğu besinler tanımlanmıştır. Daha sonra esansiyel yağ asitlerinin insan metabolizması ve beslenmesi üzerindeki olumlu etkileri tanıtılmıştır

...

### SUMMARY

#### Essential Fatty Acid Effects on Human Metabolism and Nutrition

In this review study, the general structure of the fatty acids was first described. Then positive effects of essential fatty acids on human metabolism and nutrition was introduced. In this review study, the general structure of the fatty acids was described. The structure of the saturated fatty acid, monounsaturated fatty acids and polyunsaturated fatty acids were introduced. Foods that are introduced to the Eikosapentaenoic Acid (EPA), Dekosapentaenoic Acid (DPA) and Dekosahegzaenoic Acid (DHA) were described. It was determined that the Then positive effects of essential fatty acids on human metabolism and nutrition was introduced.

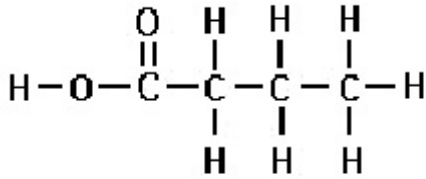
## GİRİŞ

Yağlar, insan beslenmesi için gerekli olan en önemli organik maddelerden biridir. Bu organik maddeler sadece yüksek enerji kaynağı olamayıp aynı zamanda yağda çözünen vitaminleri bulundurmaları, proteinlerle birleşerek lipoproteinleri oluşturmaları ve metabolik aktivitelerde görev almaları bakımından da önemlidirler (Mol 2008).

Yağların temel yapı bileşenlerine yağ asitleri denilmektedir. Yağ asitleri karbon atomu sayıları, karbon atomları arasındaki çift bağ sayıları ve karbon atomlarına bağlı hidrojenlerin pozisyonuna göre adlandırılmaktadır. Yağ asitleri taşıdıkları bağ çeşidine göre doymuş ve doymamış olmak üzere 2 ana gruba ayrılmaktadır (Karabulut ve Yandı 2006).

### Doymuş Yağ Asitleri

Doymuş yağ asitlerinin yapısında çift bağ yoktur. Büyük çoğunluğu oda sıcaklığında katıdır. Bu yağ asitleri insan vücudunda sentezlenebilmektedir. Bu tip yağ asitlerine örnek olarak Butyric acid verilebilir (Şekil 1).



Resim 1. Doymuş yağ asidi, Butyric acid.  
Figure 1. Saturated fatty acid, Butyric acid.

Doymuş yağ asitleri kandaki düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) temizlenmesini engellemektedir. Bunun sonucunda damarlarda birikinti oluşturarak ateroskleroza neden olabilmektedir (Brown 2000). Bu nedenle düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) halk arasında kötü kolesterol olarak bilinmektedir.

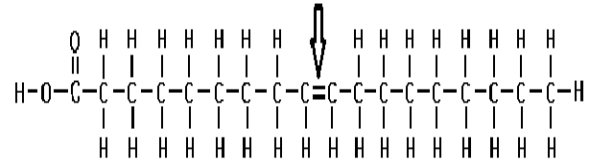
### Doymamış Yağ Asitleri

Doymamış yağ asitleri zincir üzerinde en az bir çift bağ içeren moleküllerdir. Adlandırılmaları moleküldeki çift bağın sayısına ve buldukları yere göre yapılmaktadır. Yağ asidi molekülünde sondan başa doğru ilk çift bağın bulunduğu konum omega ( $\omega$ ) veya "n" simgeleriyle gösterilmektedir. Doymamış yağ asitleri  $\omega$ -3,  $\omega$ -6

ve  $\omega$ -9 olarak 3 grupta toplanmaktadır (Karaca ve Aytaç 2007).

### Tekli Doymamış Yağ Asitleri

Doymuş yağ asitleri gibi insan vücudu tarafından sentezlenebilen Tekli Doymamış Yağ Asitleri (MUFA- monounsaturated fatty acid), yapılarında bir çift bağ içeren yağ asitleridir (Şekil 2).

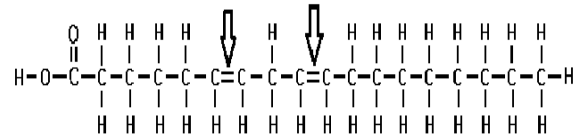


Resim 2. Tekli doymamış yağ asidi, Oleic acid.  
Figure 2. Monounsaturated fatty acids.

Bunlar  $\omega$ -9 yağ asitleri olarak bilinir. MUFA'nin LDL kolesterol üzerindeki etkileri nötral olmasına karşın, yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL kolesterol, iyi kolesterol) artırıcı etkisi vardır. Bu nedenle, kandaki yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) miktarı halk arasında iyi kolesterol olarak bilinir (Gogus ve Smith 2010).

### Çoklu Doymamış Yağ Asitleri

Çoklu Doymamış Yağ Asitleri, yapılarında en az iki çift bağ içeren yağ asitleridir (Şekil 3).



Resim 3. Çoklu doymamış yağ asidi, Linoleic acid.  
Figure 3. Polyunsaturated fatty acid.

Bu yağ asitleri metil ( $\text{CH}_3$ ) kökünden başlamak üzere çift bağın bulunduğu ilk karbona göre  $\omega$ -3 veya  $\omega$ -6 yağ asitleri olarak 2 alt kategoriye ayrılmaktadır.  $\omega$ -3 yağ asitlerinin kaynağını alfa-linolenik asit oluşturur. İlk çift bağ metil grubuna en yakın üçüncü karbondadır. Bu nedenle omega-3 adı verilir.  $\omega$ -6 yağ asitlerinde ise ilk çift bağ metil grubuna en yakın altıncı karbondadır. Dolayısıyla bunlara  $\omega$ -6 adı verilir (Zatsick ve Mayket 2007).

$\omega$ -3 ve  $\omega$ -6 yağ asitleri insan vücudunda sentezlenmedikleri için temel yağ asitleri olarak adlandırılır. Bu yağ asitlerinin dışarıdan besinle

alınması metabolizma sağlığı bakımından büyük önem taşımaktadır (Brown 2000). Bunlardan omega-3 yağ asitleri deniz ürünleri dışında ayrıca fındık, ceviz, susam, keten tohumu, soya fasulyesi, kanola ve zeytinyağı gibi bitkisel yağlarda bol miktarda bulunmaktadır. Omega-6 yağ asitleri ise mısır, soya, pamuk ve ayçiçeği yağında yüksek oranda bulunmaktadır (Gogus ve Smith 2010).

### Eikosapentaenoik Asit (Epa), Dekosapentaenoik Asit (Dpa) Ve Dekosahegzaenoik Asit (Dha)

Eikosapentaenoik asit (EPA) ( $C_{20}$ :5,  $\omega$ -3), dekosapentaenoik asit (DPA) ( $C_{22}$ :5,  $\omega$ -3) ve Dekosahegzaenoik asit (DHA) ( $C_{22}$ :6,  $\omega$ -3) gibi  $\omega$ -3 yağ asitleri, ilk olarak suda yaşayan *Dunaliella salina*, *Arthrospira platensis*, *Chlorella pyrenoidosa* gibi algler tarafından sentezlenir. Daha sonra bu yağ asitleri besin zinciri yoluyla çeşitli zooplanktonlar (*Acartia*, *Calanus*, *Euchaeta*, *Pleuromamma*, *Caligoidea*, *Oithona*) ile midye, istiridye, karides ve balıkların bünyesine geçerek artan oranda birikirler. Bu nedenle  $\omega$ -3 serisi yağ asiti olan EPA, DPA ve DHA balıklarda bol olarak bulunan esansiyel yağ asitleridir (Gordon ve Ratliff 1992). Dolayısıyla balıklar, insan metabolik aktiviteleri için gerekli olan EPA, DPA ve DHA'lar için önemli bir besin kaynağı çeşididir (Leaf ve Weber 1988).

Bir balığın yağ asidi kompozisyonu, o balığın besin rasyonu veya tür çeşitliliği ile doğrudan ilgilidir. Yağsız balıklarda çok az omega-3 bulunmasına karşın, özellikle derin denizlerde yaşayan ve siyah etli olan balıklarda bu oran daha yüksektir. Somon, sardalye, uskumru, ringa ve ton balığı gibi soğuk su dip balıkları  $\omega$ -3 yönünden oldukça zengindir (Tablo 1).

Tablo 1. Bazı deniz ürünlerinin yağ asidi oranları (Pigott ve Tucker 1990)

Table 1. Some of seafood for fatty acid ratio (Pigott and Tucker 1990)

Deniz ürünleri	Total yağ (g/100g)	Doymuş yağ (g/100g)	Tekli doymamış yağ asidi (g/100g)	Çoklu doymamış yağ asidi (g/100g)	EPA (g/100g)	DHA (g/100g)
<i>Engraulis encrasicolus</i> (European anchovy, hamsi)	4.8	1.3	1.2	1.6	0.5	0.9
<i>Cyprinus carpio</i> (Common carp, sazan)	5.6	1.1	2.3	1.3	0.2	0.1
<i>Clupea harengus</i> (Atlantic herring, sardalya)	9.0	2.0	3.7	2.1	0.7	0.9
<i>Scomber scombrus</i> (Atlantic mackerel, uskumru)	13.0	2.5	5.9	3.2	1.0	1.2
<i>Mugil cephalus</i> (Striped mullet, kefal)	8.4	1.5	1.2	1.6	0.6	0.5
<i>Thunnus atlanticus</i> (Blackfin tuna, ton balığı)	6.6	1.7	2.2	2.0	0.4	1.2
<i>Squilla sp.</i> (mantis shrimp, karides)	1.1	0.2	0.1	0.4	0.2	0.1
<i>Ostrea sp.</i> (oysters, istiridye)	2.5	0.6	0.2	0.7	0.2	0.2

$\omega$ -3 yönünden zengin yemlerle beslenen kültür balıklarında da doymamış yağ asitleri yüksek oranda bulunmaktadır (Suzuki ve ark 1986).

### $\Omega$ -3 Ve $\Omega$ -6 Yağ Asitlerinin İnsan Metabolizması Üzerindeki Bazı Etkileri

$\omega$ -3 yağ asitlerinin insan vücuduna faydası Eskimolar üzerinde yapılan çalışmalar sonucu ortaya çıkmıştır. Yapılan araştırmalarda Eskimolarının besin diyetinde yağlı balıkların yer almasından dolayı kalp krizi riskinin düşük olduğu gözlenmiştir (Şahingöz 2007).

$\omega$ -3 ve  $\omega$ -6 yağ asitlerinin; eikosanoidler, tromboksanlar, lökotrienler gibi hormonal aktivite gösteren metabolitlerin yapımında gerekli oldukları bilinmektedir (Brown 2000).

Bu yağ asitleri dokuların sağlıklı gelişmesi, organların dengeli çalışmasının yanı sıra vücudun biyokimyasal ve fizyolojik aktiviteleri üzerinde dengeleyici, yapıcı ve onarıcı görevler üstlendiği bilinmektedir (Gogus ve Smith 2010).

DHA; beyin, retina ve spermin önemli bileşenidir. Beyin hücrelerinde DHA seviyesinin düşmesi ile depresyon, hafıza kaybı, alzheimer, şizofreni ve görme bozuklukları gibi problemler ortaya çıkmaktadır (Kaya ve ark 2004).

Esansiyel yağ asitleri, kalp krizi, kalp damar hastalıkları, depresyon, migren, eklem romatizmaları, şeker hastalığı, yüksek kolesterol, tansiyon, alerji ve kanser gibi birçok hastalığı önlemede anahtar rol oynadıkları da bilinmektedir (Wassell ve ark 2010).

$\omega$ -3 ve  $\omega$ -6 yağ asitlerinin, trigliserit başta olmak üzere kandaki kolesterol ve LDL-kolesterol seviyesini azalttığı, HDL seviyesini de artırdığı saptanmıştır (Özkan ve Koca 2006).

$\omega$ -3 ve  $\omega$ -6 yağ asitlerinin; hipertansiyon, bağışıklık, alerji ve sinirsel bozuklukları önlediğine yönelik veriler bulunmaktadır (Kolanowski ve Laufenberg 2006).

Bu yağ asitleri insanda, esnek ve pürüzsüz cilt oluşumu sağladığı, vücut sıcaklığı ve su kaybını düzenlediği, bebek pişiklerinde yangıya karşı etki gösterdiği belirtilmektedir (Sarica 2003).

Söz konusu yağ asitleri, hamilelik sırasında düşük veya prematüre doğumu önlemenin yanı sıra doğum kilosunu arttırmaktadır. Ayrıca, fetusun sinir sistemi ve damar gelişiminin çok yoğun olduğu, hamileliğin son 3 ayında DHA ihtiyacının çok arttığı bilinmektedir (Gordon ve Ratliff 1992).

## SONUÇ

Sonuç olarak, n-3 ve n-6 yağ asitlerinin organizmadaki çeşitli rahatsızlıkları direkt tedavi edici etkileri zayıf olmakla beraber, metabolik hastalıkların ortaya çıkmasını önleme, ağrı, yangı vb. anomalilikleri azaltma etkisi vardır (Kaya ve ark 2004). Söz konusu yağ asitleri bu nedene hem kişilerin yaşam kalitesini yüksek tutmakta, hem de sağlık tedavisi harcamalarının azalmasına neden olmaktadır. Bunun için haftada 300 g civarında uskumru, ringa, yılan balığı gibi yağlı balıkların yenmesi veya günde 200 mg EPA ve DHA diyetinin alınması yeterli olacaktır (Holub 2002).

## KAYNAKLAR

- Brown A.** Understanding Food. Fish and Shellfish. Wadsworth /Thomson Learning, USA, 2000; 299 pp.
- Gogus U, Smith C.** n-3 Omega fatty acids: a review of current knowledge. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 45: 417–436. acid: A review. *Altern. Med. Rev.* 2010; 6(4): 367-382.
- Gordon DT, Ratliff V.** The implications of omega-3fatty acids in human healty, *Advances in Seafood Biochemistry Composition and Quality*, Ed. By George L. Flick. 1992; 406 pp.
- Holub BJ.** Clinical nutrition: 4. Omega-3 fatty acids in cardiovascular care. *Can Med. Assoc. J.* (JMAC). 2002; 166 (5): 608 - 615.
- Karabulut HA, Yandı İ.** Su ürünlerindeki omega-3 yağ asitlerinin önemi ve sağlık

üzerine etkisi. *Ege Üniv. Su Ürünleri Derg.* 2006; 23(1/3): 339-342.

- Karaca E, Aytaç S.** Yağ bitkilerinde yağ asitleri kompozisyonu üzerine etki eden faktörler. *Ondokuz Mayıs Üniv. Ziraat Fak. Derg.* 2007; 22(1): 123-131.
- Kaya Y, Duyar HA, Erdem ME.** Balık yağ asitlerinin insan sağlığı için önemi. *Ege Üniv. Su Ürünleri Derg.* 2004; 21 (3/4): 365-370.
- Kolanowski W, Laufenberg G.** Enrichment of food products with polyunsaturated fatty acids by fish oil addition. *Eur. Food Res. Technol.* 2006; 222: 472 - 477.
- Leaf A, Weber PC.** Kardiyovasküler etkileri of n-3 fatty acids. *N. Engl. J. Med.* 1988; 318: 549-557.
- Mol S.** Consumption of fish oil and its effects on human health. *Journal of Fisheries Sciences. Com.* 2008; 2(4): 601-607.
- Özkan Y, Koca SS.** Hiperlipidemi tedavisinde omega-3 yağ asidinin (balık yağı) etkinliği. *Fırat Tıp Derg.* 2006; 11(1): 40-44.
- Sarica Ş.** Omega-3 yağ asitlerinin insan sağlığı üzerine etkileri ve tavuk etinin omega-3 yağ asitlerince zenginleştirilmesi. *Hayvansal Üretim*, 2003; 44(2): 1-9.
- Şahingöz SA.** Omega-3 yağ asitlerinin insan sağlığına etkileri. *Gazi Üniv. Endüstriyel Sanatlar Eğitim Fak. Derg.* 2007; 21: 1-13.
- Suzuki H, Okazaki K, Hayakawa S, Wada S, Tamura S.** Influence of commercial dietary fatty acids on PUFA of cultured freshwater fish and comparison with those of wild fish of the same species. *J. Agric. Food Chem.* 1986; 34: 58-60.
- Wassell P, Bonwick G, Smith CJ, Almiron-Roig E, Young NVG.** Towards a multidisciplinary approach to structuring in reduced saturated fat-based systems – a review. *Int. J. Food Sci. Technol.* 2010; 45: 642–655.
- Zatsick NM, Mayket P.** Fish Oil: Getting to the Heart of It. *The Journal for Nurse Practitioners.* 2007; 3 (2): 104-109.