

# Yetişkin Bireylerde Plazma Serbest Yağ Asidi Düzeyleri: Yaşlanmanın Etkisi

## Plasma Free Fatty Acid Levels in Adults: Aging Associated Changes

Burcu Aksoy<sup>1</sup>, Neslişah Rakıcıoğlu<sup>1</sup>, Hülya Gökmen Özel<sup>1</sup>, Gülhan Samur<sup>1</sup>, Emine Yıldız<sup>1</sup>, Pelin Bilgiç<sup>1</sup>, Derya Dikmen<sup>1</sup>, Mehmet Fisunoğlu<sup>1</sup>, Mevlüde Kızıl<sup>1</sup>, Gülgün Ersoy<sup>1</sup>, Nilgün Karaağaoğlu<sup>1</sup>, Seyit Mercanlıgil<sup>1</sup>, Nesli Ersoy<sup>1</sup>, Fatma Ilgaz<sup>1</sup>, Funda Tamer<sup>1</sup>, İnci Türkoğlu<sup>1</sup>, Tuba Yalçın<sup>1</sup>, Damla Yılmaz<sup>1</sup>, Yadigar Coşkun<sup>2</sup>, Sinan Türkyılmaz<sup>3</sup>, Serdar Güler<sup>4</sup>, Turan Buzgan<sup>5</sup>, Ayla Gülden Pekcan<sup>1</sup>, Halit Tanju Besler<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup> Free-lance Consultant, Data&Analytics Section, Division of Data, Research&Policy, UNICEF, USA

<sup>3</sup> Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü, Sosyal Araştırma Yöntemleri Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

<sup>4</sup> Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları, Ankara, Türkiye

<sup>5</sup> Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara, Türkiye

## ÖZET

**Amaç:** Yaşlanma ve yüksek açlık plazma serbest yağ asidi düzeyleri artmış kronik hastalık riski ile ilişkilidir. Bu araştırma yetişkin bireylerin, plazma serbest yağ asidi düzeylerinin yaş gruplarına göre ortalama değerlerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması amacı ile planlanmıştır. **Bireyler ve Yöntem:** Araştırmanın çalışma nüfusunu, Türkiye Beslenme Sağlık Araştırması-2010 örnekleminde yer alan, 18-64 yaş bireyler arasından, besin tüketim kaydı ile plazma amino asit ve yağ asidi düzeyine ilişkin verileri mevcut olan, 2094 erkek ve 3335 kadın birey oluşturmaktadır. Yaş gruplarına göre plazma serbest yağ asidi düzeylerinin ortalama değerleri belirlenmiş ve yaş gruplarına göre ortalama değerlerin farkının anlamlılık testi yapılmıştır. **Bulgular:** Yaşlanma ile erkek, kadın ve bireylerin toplamında, plazma açlık doymuş, tekli doymamış ve çoklu doymamış yağ asitlerinin düzeyinin arttığı bulunmuştur. Yaşlanma ile yağ asitlerinin bireysel düzeylerindeki artışın ise cinsiyete göre farklı olduğu görülmüştür. **Sonuç:** Bu araştırma ile 18-64 yaş bireylerde yaş gruplarına göre plazma serbest yağ asidi düzeylerinin ortalama değerleri sunulmuştur. Araştırmanın sonuçları, önceki çalışmalara benzer olarak yaşlanma ile plazma yağ asidi düzeylerinin arttığını göstermiştir. Yaşlanma ile artan kronik hastalık riskinin yönetiminde, plazma serbest yağ asidi düzeylerinin izlenmesi önemlidir.

**Anahtar kelimeler:** Plazma serbest yağ asidi, yaşlanma

## ABSTRACT

**Aim:** Aging and elevated fasting plasma free fatty acids levels are associated with an increase in risk of chronic diseases. The purpose of this study was to determine and to compare the mean plasma free fatty acid levels of healthy adults according to age groups. **Subjects and Methods:** The study was carried out in a subpopulation of healthy 2094 men and 3335 women, aged 18-64 years that were selected from Turkey Health and Nutrition Survey-2010 population, in order to availability of plasma amino and fatty acids levels and 24 hour dietary recall data. Mean plasma free fatty acid levels were determined and compared according to age groups. **Results:** With aging, the fasting levels of saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids increased in the plasma in men, women and total. Increment in individual saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids levels in plasma with aging were different in men and women. **Conclusion:** In this study mean plasma free fatty acid levels of adults were presented. Our results were in accordance with previous studies that showed plasma free fatty acid levels increased with aging. In the management of increased chronic disease risk in aging, monitoring the plasma free fatty acid levels can be suggested.

**Keywords:** Plasma free fatty acids, aging

## İletişim/Correspondence:

Prof.Dr.Halit Tanju Besler/Dr.Dyt. Burcu Aksoy

Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, D Blokları, 06100 Sıhmanpazarı, Ankara, Türkiye

E-posta: tanjubesler@gmail.com/baksoy@hacettepe.edu.tr

Geliş tarihi/Received: 11.01.2016

Kabul tarihi/Accepted: 07.03.2016

Bu çalışma, Dr. Burcu Aksoy'un Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'nde 12 Şubat 2016 tarihinde SBE/2016-144 sayılı kabul edilen doktora tezinden üretilmiştir.

## GİRİŞ

Genetik özelliklerden sonra, yaş ve cinsiyet, kan lipit düzeylerini önemli derecede etkileyebilen diğer fizyolojik etmenler olarak belirtilmektedir (1). Yaşamın erken dönemlerinden itibaren, toplam adipozitenin ve adipoz dokunun vücuttaki dağılımının, cinsiyete göre farklı olduğu gösterilmiştir (2). Yaşlanma ile birlikte vücut bileşiminin değiştiği, adipozitenin arttığı ve özellikle abdominal obezite görülebildiği bildirilmektedir. Yaş ve cinsiyete bağlı olarak, adipozite ve adipoz dokunun dağılımındaki farklılıklar, yağ asitlerinin adipoz dokuya katılma veya adipoz dokudan ayrılma dinamiklerini, bunun bir sonucu olarak da plazma serbest yağ asidi düzeylerini etkileyebilmektedir (3).

Plazma lipitleri profilinde, yaşlanmaya bağlı ortaya çıkan değişiklikler ile ilgili birkaç mekanizma ileri sürülmektedir. I. Karaciğer sinusoidal endotelinde yaşa bağlı değişiklik: Yaşlanma ile lipoproteinlerin karaciğerdeki tutulumu veya karaciğerde şilomikron kalıntılarının temizlenmesinde yetersizliğe bağlı olarak postprandiyal hiperlipideminin ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. II. İnsülin direnci: Yaş ile artan adipozite ve özellikle artan abdominal adipoz dokunun, insülinin antilipolitik etkisine direnci ve serbest yağ asitlerini etkin biçimde yeniden esterleştirememesi nedeniyle, plazma serbest yağ asidi düzeyleri artabilmektedir. III. Azalan büyüme hormonu salınımı: Büyüme hormonunun kolesterol ve lipoprotein metabolizması üzerine düzenleyici etkileri olduğu bilinmektedir. Yetişkinlerde 20 yaş sonrası her 10 yılda, %14 oranında azalan büyüme hormonu kan lipit düzeylerini etkileyebilmektedir. IV: Azalan androjen salınımı: 60 yaş ve üzeri erkeklerde, düşük plazma testosteron düzeyleri, %30 sıklıkla görülmekte ve bu durumun aterosjenik lipit profili ve koroner arter hastalık riski ile ilişki olduğu belirtilmektedir (4-6).

Yaşlanma ile plazma serbest yağ asidi düzeylerindeki değişimi inceleyen çalışmalar, plazma dekozapentaenoik asit (DPA) 22:5 (n-3) ve dokozaheksaenoik asit (DHA) 22:6 (n-3) düzeylerinin arttığını göstermiştir (7,8). DPA'nın,

plazma fosfolipitlerine katılımının, yaşlanma ile artabildiği (9),  $\alpha$ -linolenik asit (ALA) 18:3 n-3'ün ise yaşlanma ile eikozapentaenoik asit (EPA) 20:5 n-3 ve DHA'ya dönüştürebilme kapasitesinin azalabileceği de belirtilmiştir (10). Bir diğer görüş ise yaşlanma ile n-6 çoklu doymamış yağ asitlerinin (ÇDYA) vücutta kullanımının arttığı yönündedir. n-6 ÇDYA'ndan, araşidonik asit (AA) 20:4 n-6'nın, membranlardaki düzeyinin azalması ancak hipokampus nöronlardaki düzeyinin artması, bu görüşü desteklemektedir (2). EPA ve DHA'nın, sağlığı koruyucu ve geliştirici etkileri nedeniyle, yaşlanma ile plazma, hücre ve dokulara katılımındaki değişiklikler de araştırılmıştır. Bir yıl süreyle, haftada, 0-1-2-3-4 porsiyon yağlı balık tüketen bireylerde EPA ve DHA'nın plazmadaki serbest, plazma fosfotidil kolin, kolesterol ester, triasilgliserol, mononükleer hücreler, eritrosit membran, plateletler, bukkal hücreler ve adipoz dokuda buldukları saptanmıştır. Yaşlanma ile adipoz dokuda EPA, plazma triasilgliserollerinde ve adipoz dokuda DHA düzeylerinin arttığı gösterilmiştir. Bir yıl süresince yapılan bu müdahale sonucu plazma triasilgliserollerindeki EPA'daki değişimin ileri yaş grubundaki bireylerde yüksek olduğu, adipoz doku DHA'daki değişimin ise ileri yaşta azaldığı gösterilmiştir (11).

Obezite, vücut visceral yağ alanı, insülin direnci, metabolik sendrom (MetS), akut miyokard infarktüs (AMI), kardiyovasküler hastalıklar (KVH), hipertansiyon (HT) ve bilişsel işlev kaybı gibi hastalıklarda, plazma serbest yağ asidi düzeylerinin değiştiği gösterilmekte (12-14), buna bağlı olarak da plazma serbest yağ asidi düzeylerinin önemli bir biyolojik gösterge olabileceği belirtilmektedir.

Bu araştırma, sağlıklı yetişkin bireylerin, plazma serbest yağ asidi düzeylerinin yaş gruplarına göre ortalama değerlerinin belirlenmesi ve karşılaştırılması amacı ile planlanmıştır.

## BİREYLER ve YÖNTEM

Bu araştırmanın çalışma nüfusu, TBSA-2010 örnekleminde yer alan, 18-64 yaş arası yetişkinlerden seçilmiş bir alt nüfus

grubundan oluşmaktadır. Araştırmanın hedefleri doğrultusunda, 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı ile plazma serbest yağ asidi düzeylerine ilişkin verileri mevcut olan bireyler çalışma nüfusu olarak belirlenmiştir. Bu araştırmanın çalışma nüfusu, belirtilen koşulları sağlayan, 2094'ü (%52.5) erkek ve 3335'i kadın (%47.5), toplam 5429 yetişkin bireyden oluşmaktadır.

Çalışma iki ayrı gün olarak planlanmıştır. İlk ziyarette, görüşme için seçilen kişilerin, antropometrik ölçümleri gerçekleştirilmiş, fizik muayene soru kâğıdı doldurulmuş ve 24 saatlik geriye dönük besin tüketim kaydı alınmıştır. İkinci ziyarette, hekim tarafından fizik muayenesi yapılmış ve ardından hekim nezaretinde açlık kan

yapılmış ve p değeri <0.05 ise fark anlamlı kabul edilmiştir. Bu işlemin ardından yaş gruplarına göre plazma serbest yağ asidi düzeylerindeki farkın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek üzere tamamlayıcı karşılaştırma analizleri yapılmıştır. Bu araştırma yazısı, Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması koordinatörü danışmanlığında tamamlanan doktora tez çalışması verilerinden üretilmiştir.

## BULGULAR

Araştırmaya katılan bireylerin (n=5429) yaş ortalamaları  $38.4 \pm 12.6$  yıl olup, %52.5'i erkek (n=2094) ve %47.5'i (n=3335) kadındır. Bireylerin %75'i kentsel, %25'i ise kırsal alanda yaşamaktadır (Tablo 1).

**Tablo 1.** Bireylerin cinsiyete ve yerleşim yerine göre dağılımı

Yerleşim yeri	Erkek		Kadın		Toplam	
	n	%	n	%	n	%
Kent	1363	74.3	2262	75.7	3625	75.0
Kır	731	25.7	1073	24.3	1804	25.0
<b>Toplam</b>	<b>2094</b>	<b>100.0</b>	<b>3335</b>	<b>100.0</b>	<b>5429</b>	<b>100.0</b>

ve idrar örnekleri alınmıştır. Plazma amino asitleri (20 adet) için Li Heparinli plazma örneklerinde HPLC/LC-MS-MS ve HPLC cihazları ile kromatografik ve kütle spektrometresi yöntemleri kullanılmıştır. Plazma yağ asitleri (18 adet) için EDTA'lı plazma örneklerinde GC-MS cihazları ile kromatografik ve kütle spektrometresi yöntemleri kullanılmıştır (15,16).

Elde edilen veriler IBM SPSS Statics 21 paket programı ile değerlendirilmiştir. Bireylere ilişkin tanımlayıcı veriler, n (sayı)-% (yüzde) tabloları şeklinde sunulmuş, yüzde değerleri ağırlıklandırılmış, gözlem sayıları ise ağırlıklandırılmamış olarak hesaplanmıştır. Bireylerin plazma serbest amino asit, yağ asidi düzeyleri gibi nicel verileri, IBM SPSS Complex Sample analitik yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Nicel veriler ortalama ( $\bar{x}$ ), standart sapma (S) değerleri şeklinde sunulmuştur. Erkek, kadın ve bireylerin toplamında, plazma yağ asidi düzeylerinin, yaş gruplarına göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla IBM SPSS Complex Sample-General Linear Model üzerinden istatistiksel analizler

Bireylerin yaş gruplarına göre plazma yağ asidi ortalama değerleri ve yaş grupları arasındaki farkın anlamlılık testi sonuçları Tablo 2'de gösterilmiştir. Erkek, kadın ve bireylerin toplamında, yaşlanma ile plazma miristik asit (14:0), palmitik asit (16:0), palmitoleik asit (16:1), elaidik asit (18:1 n-9t), alfa-linolenik asit (18:3 n-6), oleik asit (20:1 n-9), eikozatrienoik asit (20:3 n-9), AA, EPA, DPA ve DHA düzeylerinin de arttığı görülmüştür ( $p < 0.05$ ). Kadınlar ve bireylerin toplamında, yaşlanma ile plazma stearik asit (18:0), oleik asit, ALA, adrenik asit (22:4 n-6) düzeylerinin, erkekler ve bireylerin toplamında, plazma linoleik asit (18:2 n-6) düzeyinin arttığı görülmüştür ( $p < 0.05$ ). DPA düzeyinin yaşlanma ile sadece kadınlarda arttığı görülmüştür ( $p < 0.05$ ).

Plazma doymuş (DYA), tekli doymamış (TDYA) ve çoklu doymamış yağ asidi (ÇDYA) düzeylerinin yaş gruplarına göre ortalama değerleri ve yaş grupları arasındaki farkın anlamlılık testi sonuçları Tablo 3'de gösterilmiştir. Bu tabloya göre, erkek, kadın ve bireylerin toplamında yaşlanma ile plazma DYA, TDYA ve ÇDYA düzeylerinin arttığı görülmüştür ( $p < 0.05$ ).

**Tablo 2.** Plazma yağ asidi düzeylerinin cinsiyet ve yaş gruplarına göre ortalama değerleri

Yağ asidi		Yaş grupları (yıl)								
		18-30 yıl			31-50 yıl			>50 yıl		
		n	$\bar{x}$	S	n	$\bar{x}$	S	n	$\bar{x}$	S
14:0	Erkek	615	122.4 <sup>a</sup>	106.3	894	151.3 <sup>b</sup>	102.9	585	154.4 <sup>bc</sup>	126.4
	Kadın	831	92.6 <sup>a</sup>	58.7	1540	124.5 <sup>b</sup>	76.6	964	142.0 <sup>c</sup>	81.2
	Toplam	1446	109.3 <sup>a</sup>	89.9	2434	138.3 <sup>b</sup>	92.0	1549	148.1 <sup>bc</sup>	105.9
16:0	Erkek	615	1885.7 <sup>a</sup>	574.3	894	2146.9 <sup>b</sup>	678.6	585	2246.8 <sup>c</sup>	694.4
	Kadın	831	17837 <sup>a</sup>	461.1	1540	2041.8 <sup>b</sup>	592.9	964	2225.7 <sup>c</sup>	641.5
	Toplam	1446	1841.0 <sup>a</sup>	529.9	2434	2095.9 <sup>b</sup>	640.5	1549	2236.0 <sup>c</sup>	667.8
16:1	Erkek	615	176.7 <sup>a</sup>	119.4	894	258.7 <sup>b</sup>	197.7	585	272.2 <sup>b,c</sup>	164.8
	Kadın	831	162.7 <sup>a</sup>	93.9	1540	230.9 <sup>b</sup>	150.9	964	307.9 <sup>c</sup>	171.1
	Toplam	1446	170.6 <sup>a</sup>	109.2	2434	245.2 <sup>b</sup>	177.1	1549	290.4 <sup>c</sup>	168.9
18:0	Erkek	615	587.4 <sup>a</sup>	169.1	894	658.8 <sup>b</sup>	191.8	585	651.2 <sup>bc</sup>	163.3
	Kadın	831	570.9 <sup>a</sup>	140.7	1540	642.9 <sup>b</sup>	166.4	964	698.3 <sup>c</sup>	174.9
	Toplam	1446	580.2 <sup>a</sup>	157.5	2434	651.1 <sup>b</sup>	180.1	1549	675.2 <sup>c</sup>	170.9
18:1 n-9	Erkek	615	1778.0 <sup>a</sup>	690.0	894	2260.4 <sup>b</sup>	962.5	585	2346.6 <sup>bc</sup>	851.1
	Kadın	831	1602.6 <sup>a</sup>	497.6	1540	1944.4 <sup>b</sup>	722.2	964	2228.2 <sup>c</sup>	774.2
	Toplam	1446	1701.1 <sup>a</sup>	619.1	2434	2107.2 <sup>b</sup>	868.8	1549	2286.2 <sup>c</sup>	814.6
18:1 n-9t	Erkek	615	90.6 <sup>a</sup>	31.9	894	107.0 <sup>b</sup>	49.9	585	113.1 <sup>bc</sup>	41.2
	Kadın	831	89.7 <sup>a</sup>	28.7	1540	101.0 <sup>b</sup>	34.2	964	113.1 <sup>c</sup>	37.6
	Toplam	1446	90.2 <sup>a</sup>	30.5	2434	104.1 <sup>b</sup>	43.1	1549	113.1 <sup>c</sup>	39.4
18:2 n-6	Erkek	615	3137.5 <sup>a</sup>	715.9	894	3501.0 <sup>b</sup>	960.6	585	3525.5 <sup>bc</sup>	987.3
	Kadın	831	3286.3 <sup>a</sup>	768.1	1540	3585.3 <sup>b</sup>	898.7	964	3572.2 <sup>bc</sup>	899.9
	Toplam	1446	3202.7 <sup>a</sup>	742.7	2434	3541.9 <sup>b</sup>	931.9	1549	3549.3 <sup>bc</sup>	943.6
18:3 n-6	Erkek	615	54.2 <sup>a</sup>	28.6	894	68.8 <sup>b</sup>	35.0	585	69.1 <sup>bc</sup>	33.6
	Kadın	831	46.9 <sup>a</sup>	22.1	1540	64.6 <sup>b</sup>	35.0	964	78.9 <sup>c</sup>	37.8
	Toplam	1446	51.0 <sup>a</sup>	26.2	2434	66.8 <sup>b</sup>	35.0	1549	74.1 <sup>c</sup>	36.2
18:3 n-3	Erkek	615	27.7 <sup>a</sup>	18.6	894	37.0 <sup>b</sup>	42.3	585	35.7 <sup>bc</sup>	23.4
	Kadın	831	26.1 <sup>a</sup>	15.0	1540	31.9 <sup>b</sup>	20.2	964	35.7 <sup>c</sup>	20.8
	Toplam	1446	27.0 <sup>a</sup>	17.1	2434	34.5 <sup>b</sup>	33.6	1549	35.7 <sup>bc</sup>	22.1
20:1 n-9	Erkek	615	12.3 <sup>a</sup>	6.9	894	15.4 <sup>b</sup>	10.7	585	15.9 <sup>bc</sup>	8.3
	Kadın	831	11.4 <sup>a</sup>	6.6	1540	12.8 <sup>b</sup>	7.4	964	13.7 <sup>c</sup>	7.0
	Toplam	1446	11.9 <sup>a</sup>	6.8	2434	14.2 <sup>b</sup>	9.4	1549	14.8 <sup>bc</sup>	7.7
20:3 n-9	Erkek	615	9.2 <sup>a</sup>	5.6	894	11.4 <sup>b</sup>	7.7	585	12.7 <sup>c</sup>	8.2
	Kadın	831	8.6 <sup>a</sup>	5.1	1540	10.2 <sup>b</sup>	6.2	964	12.0 <sup>c</sup>	7.1
	Toplam	1446	8.9 <sup>a</sup>	5.3	2434	10.8 <sup>b</sup>	7.1	1549	12.3 <sup>c</sup>	7.7
20:3 n-3	Erkek	615	0.6 <sup>a</sup>	0.4	894	0.7 <sup>ab</sup>	0.5	585	0.7 <sup>b</sup>	0.5
	Kadın	831	0.6	0.5	1540	0.6	0.4	964	0.6	0.5
	Toplam	1446	0.6 <sup>a</sup>	0.4	2434	0.7 <sup>ab</sup>	0.5	1549	0.7 <sup>b</sup>	0.5
20:4 n-6	Erkek	615	497.1 <sup>a</sup>	155.0	894	551.2 <sup>b</sup>	155.6	585	554.4 <sup>bc</sup>	175.1
	Kadın	831	482.9 <sup>a</sup>	138.2	1540	551.7 <sup>b</sup>	171.4	964	603.2 <sup>c</sup>	179.1
	Toplam	1446	490.9 <sup>a</sup>	148.0	2434	551.5 <sup>b</sup>	163.4	1549	579.3 <sup>c</sup>	178.8
20:5 n-3	Erkek	615	29.9 <sup>a</sup>	19.3	894	41.9 <sup>b</sup>	33.4	585	50.0 <sup>c</sup>	46.3
	Kadın	831	28.1 <sup>a</sup>	24.6	1540	36.5 <sup>b</sup>	25.3	964	48.5 <sup>c</sup>	31.5
	Toplam	1446	29.1 <sup>a</sup>	21.8	2434	39.3 <sup>b</sup>	29.8	1549	49.2 <sup>c</sup>	39.5
22:4 n-6	Erkek	615	25.4 <sup>a</sup>	9.5	894	29.4 <sup>b</sup>	13.0	585	28.3 <sup>bc</sup>	12.4
	Kadın	831	21.5 <sup>a</sup>	8.0	1540	25.9 <sup>b</sup>	11.1	964	29.5 <sup>c</sup>	12.7
	Toplam	1446	23.7 <sup>a</sup>	9.1	2434	27.7 <sup>b</sup>	12.2	1549	28.9 <sup>c</sup>	12.6
22:5 n-6	Erkek	615	19.0 <sup>b</sup>	7.8	894	21.1 <sup>a</sup>	9.0	585	19.2 <sup>bc</sup>	8.6
	Kadın	831	18.4 <sup>a</sup>	8.9	1540	19.8 <sup>b</sup>	9.8	964	21.5 <sup>c</sup>	9.7
	Toplam	1446	18.8 <sup>a</sup>	8.3	2434	20.5 <sup>b</sup>	9.4	1549	20.4 <sup>bc</sup>	9.2
22:5 n-3	Erkek	615	29.9 <sup>a</sup>	12.3	894	37.5 <sup>b</sup>	16.6	585	39.0 <sup>bc</sup>	17.6
	Kadın	831	26.3 <sup>a</sup>	11.0	1540	32.3 <sup>b</sup>	13.1	964	39.0 <sup>c</sup>	15.2
	Toplam	1446	28.3 <sup>a</sup>	11.8	2434	34.9 <sup>b</sup>	15.3	1549	39.0 <sup>c</sup>	16.5
22:6 n-3	Erkek	615	110.9 <sup>a</sup>	46.2	894	136.2 <sup>b</sup>	59.3	585	148.5 <sup>c</sup>	71.1
	Kadın	831	118.7 <sup>a</sup>	47.9	1540	138.6 <sup>b</sup>	52.4	964	148.8 <sup>c</sup>	61.1
	Toplam	1446	114.3 <sup>a</sup>	47.1	2434	137.4 <sup>b</sup>	56.1	1549	148.7 <sup>c</sup>	66.2
22:5 n-6	Erkek	615	19.0 <sup>b</sup>	7.8	894	21.1 <sup>a</sup>	9.0	585	19.2 <sup>bc</sup>	8.6
	Kadın	831	18.4 <sup>a</sup>	8.9	1540	19.8 <sup>b</sup>	9.8	964	21.5 <sup>c</sup>	9.7
	Toplam	1446	18.8 <sup>a</sup>	8.3	2434	20.5 <sup>b</sup>	9.4	1549	20.4 <sup>bc</sup>	9.2

Aynı satırda üst simge ile gösterilen işaretlemeler farklı ise gruplar arasındaki fark  $p < 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak önemlidir.

Aynı satırda üst simge ile gösterilen işaretlemeler aynı veya aynı simgeyi paylaşıyor ise fark  $p < 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

**Tablo 3.** Plazma DYA, TDYA ve ÇDYA düzeylerinin cinsiyet ve yaş gruplarına göre ortalama değerleri

Yağ asidi		Yaş grupları (yıl)								
		18-30 yıl			31-50 yıl			>50 yıl		
		n	$\bar{x}$	S	n	$\bar{x}$	S	n	$\bar{x}$	S
DYA	Erkek	615	2599.5 <sup>a</sup>	792.0	894	2886.2 <sup>b</sup>	867.3	585	3018.3 <sup>bc</sup>	867.7
	Kadın	831	2418.7 <sup>a</sup>	587.7	1540	2822.4 <sup>b</sup>	743.6	964	3071.3 <sup>c</sup>	819.0
	Toplam	1446	2496.0 <sup>a</sup>	688.5	2434	2846.8 <sup>b</sup>	793.8	1549	3051.8 <sup>c</sup>	837.6
TDYA	Erkek	615	1950.8 <sup>a</sup>	723.6	894	2421.8 <sup>b</sup>	1007.0	585	2528.8 <sup>bc</sup>	898.5
	Kadın	831	1757.5 <sup>a</sup>	585.7	1540	2164.0 <sup>b</sup>	787.1	964	2456.4 <sup>c</sup>	816.2
	Toplam	1446	1840.2 <sup>a</sup>	655.3	2434	2262.6 <sup>b</sup>	886.7	1549	2483.0 <sup>c</sup>	848.1
ÇDYA	Erkek	615	3862.1 <sup>a</sup>	877.3	894	4286.7 <sup>b</sup>	1065.0	585	4294.8 <sup>bc</sup>	1118.0
	Kadın	831	3944.3 <sup>a</sup>	862.2	1540	4373.6 <sup>b</sup>	984.2	964	4483.9 <sup>bc</sup>	993.8
	Toplam	1446	3909.1 <sup>a</sup>	869.7	2434	4340.4 <sup>b</sup>	1016.8	1549	4414.5 <sup>c</sup>	1045.1

Aynı satırda üst simge ile gösterilen işaretlemeler farklı ise gruplar arasındaki fark  $p < 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak önemlidir.

Aynı satırda üst simge ile gösterilen işaretlemeler aynı veya aynı simgeyi paylaşıyor ise fark  $p < 0.05$  düzeyinde istatistiksel olarak önemli değildir.

## TARTIŞMA

Bu araştırmada, yaşlanma ile plazma DYA, TDYA ve ÇDYA düzeylerinin arttığı, yağ asitlerinin bireysel düzeylerindeki artışın ise cinsiyete göre farklı olduğu bulunmuştur.

Yaşlanma ile ratların plazma yağ asidi düzeylerindeki değişimi inceleyen, Guillou ve arkadaşları (6) çalışmada plazma miristik ve oleik asit ile ALA ve DHA düzeylerinin, Engler ve arkadaşları (17) çalışmada ise ÇDYA düzeylerinin arttığını göstermişlerdir.

Parasasa ve arkadaşlarının (5) çalışmada, sağlıklı yetişkin erkeklerin plazma toplam DYA, TDYA ve PUFA düzeylerinin, yaş ile arttığı bulunmuştur. DYA'lerinden, miristik, TDYA'lerinden oleik ve ÇDYA'lerinden ALA ve DHA düzeylerinin de arttığı gösterilmiştir. Holman ve arkadaşlarının (18) çalışmada, yeni doğan ve 90 yaş aralığında, 100 bireyin plazma kan lipid düzeyleri ölçülmüştür. Erkek ve kadınlarda plazma palmitik asit düzeyinin yaş ile arttığı, linoleik asit düzeyinin ise yaş ters ilişkili olduğu bulunmuştur. Ascitti-Moura ve arkadaşlarının (19) çalışmada, 53 yaşlı (ortalama 79 yıl) ve 25 yetişkinin (ortalama 29 yıl) plazma yağ asidi bileşimi karşılaştırılmıştır. Yaşlı grupta, plazma palmitik ve palmitoleik düzeylerinin genç gruba göre yüksek, linoleik düzeyinin ise daha düşük olduğu görülmüştür. Bu farklılığın yaşlıların diyetlerinin daha fazla DYA, daha az ÇDYA içermesine bağlı olabileceği belirtilmiştir. Yaşlılarda artmış insülin direnci ve artmış insülin salınımı sonucu stearil CoA desaturazların up-regülasyonunun, palmitoleik asidin yaşlı grupta

genç gruba göre yüksek olmasına neden olabileceği bildirilmiştir. Crowe ve arkadaşlarının (20) çalışmada erkeklerde (n=1079) ve kadınlarda (n=1337) EPA ve DHA düzeyinin, BKİ, etnik köken ve tütün kullanımı düzeltmelerinden sonra yaş ile pozitif ilişkili olduğu gösterilmiş, diyetin n-3 yağ asidi için bir düzeltme yapılmamış ancak yaşlanma ile birlikte balık yağı tüketiminin arttığı da belirtilmiştir. Plazma yağ asidi bileşiminin yaşa bağlı değişimini gösteren çok sayıda çalışma bu değişimin, yaştan çok diyetin yağ asidi içeriği ile ilişkili olabileceğini de belirtmiştir.

Bu araştırmanın sonuçları, önceki çalışmalara benzer olarak yaşlanma ile plazma miristik, palmitik, palmitoleik, DPA ve DHA yağ asitlerinin bireysel düzeyleri ile DYA, TDYA ve ÇDYA düzeylerinin de arttığını göstermiştir. Plazmada artmış serbest yağ asidi düzeylerinin, yaş ile değişen hücresel tutulum, metabolizma ve biyosentezin bir sonucu olabileceği belirtilmektedir.

Sonuç olarak, plazma serbest yağ asidi açlık düzeylerindeki artış, insülin direncine yol açarak, kan glikoz düzeylerinde artışa ve dolayısıyla artmış tip 2 diyabet riskine neden olmaktadır. Buna ek olarak, artmış kan basıncı, bozulmuş endotel işlevler sonucu artmış inflamatuvar stokin salınımına yol açarak KVH bağlı mortalite riskini arttırmaktadır (5). Bu araştırma, yaş gruplarına göre plazma yağ asidi düzeyleri ortalama değerlerini sunmuş ve yaş ile ortalama düzeylerindeki artışın önemli olduğunu göstermiştir. Yaş ile kronik hastalık riskindeki artış nedeniyle, plazma serbest yağ asidi düzeylerinin izlenmesi önemlidir.



**Çıkar Çatışması/Conflict of interest:** Yazarlar ya da yazı ile ilgili bildirilen herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

## KAYNAKLAR

- Ishikawa M, Maekawa K, Saito K, Senoo Y, Urata M, Murayama M, et al. Plasma and serum lipidomics of healthy white adults shows characteristic profiles by subjects' gender and age. *Plos One* 2014;9(3): e91806
- Otsuka R, Kato Y, Imai T, Ando F, Shimokata H. Higher serum EPA or DHA, and lower ARA compositions with age independent fatty acid intake in Japanese aged 40 to 79. *Lipids* 2013;48(7):719-727.
- Mittendorfer B, Magkos F, Fabbrini E, Mohammed BS, Klein S. Relationship between body fat mass and free fatty acid kinetics in men and women. *Obesity* 2009;17(10):1872-1877.
- Liu HH, Li JJ. Aging and dyslipidemia: A review of potential mechanisms. *Ageing Res Rev* 2015;19:43-52.
- Pararasa C, Ikwuobe J, Shigdar S, Boukouvalas A, Nabney IT, Brown JE, et al. Age-associated changes in long-chain fatty acid profile during healthy aging promote pro-inflammatory monocyte polarization via PPARgamma. *Ageing Cell* 2016;15(1):128-139.
- Guillou H, Zdravcevic D, Martin PGP, Jacobsson A. The key roles of elongases and desaturases in mammalian fatty acid metabolism: Insights from transgenic mice. *Prog Lipid Res* 2010;49(2):186-199.
- Itomura M, Fujioka S, Hamazaki K, Kobayashi K, Nagasawa T, Sawazak S, et al. Factors influencing EPA plus DHA levels in red blood cells in Japan. *In Vivo* 2008;22(1):131-135.
- Sands SA, Reid KJ, Windsor SL, Harris WS. The impact of age, body mass index, and fish intake on the EPA and DHA content of human erythrocytes. *Lipids* 2005;40(4):343-347.
- Rees D, Miles EA, Banerjee T, Wells SJ, Roynette CE, Wahle KWJ, et al. Dose-related effects of eicosapentaenoic acid on innate immune function in healthy humans: a comparison of young and older men. *Am J Clin Nutr* 2006;83(2):331-342.
- Burdge GC, Finnegan YE, Minihane AM, Williams CM, Wootton SA. Effect of altered dietary n-3 fatty acid intake upon plasma lipid fatty acid composition, conversion of [C-13]alpha-linolenic acid to longer-chain fatty acids and partitioning towards beta-oxidation in older men. *Br J Nutr* 2003;90(2):311-321.
- Walker CG, Browning LM, Mander AP, Madden J, West AL, Calder PC, et al. Age and sex differences in the incorporation of EPA and DHA into plasma fractions, cells and adipose tissue in humans. *Brit J Nutr* 2014;111(4):679-689.
- Hara M, Sakata Y, Nakatani D, Suna S, Usami M, Matsumoto S, et al. Low levels of serum n-3 polyunsaturated fatty acids are associated with worse heart failure-free survival in patients after acute myocardial infarction. *Circ J* 2013;77(1):153-162.
- Khaw KT, Friesen MD, Riboli E, Luben R, Wareham N. Plasma phospholipid fatty acid concentration and incident coronary heart disease in men and women: The EPIC-Norfolk Prospective Study. *Plos Med* 2012;9(7): e1001255
- Laaksonen DE, Nyssonen K, Niskanen L, Rissanen TH, Salonen JT. Prediction of cardiovascular mortality in middle-aged men by dietary and serum linoleic and polyunsaturated fatty acids. *Arch Intern Med* 2005;165(2):193-199.
- Güler S, Budakoğlu İ, Besler T, Pekcan G, Türkyılmaz AS, Çıngı H, et al. Methodology of National Turkey Nutrition and Health Survey (THNS) 2010. *Medical Journal of Islamic World Academy of Sciences* 2014;22(1):7-29.
- Sağlık Bakanlığı Sağlık Araştırmaları Genel Müdürlüğü HÜSBFBvDB, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi. Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması 2010: Beslenme Durumu ve Alışkanlıklarının Değerlendirilmesi Sonuç Raporu. Ankara: 2014.
- Engler MM, Engler MB, Nguyen H. Age-related changes in plasma and tissue fatty acid composition in Fischer 344 rats. *Biochem Mol Biol Int* 1998;46(6):1117-1126.
- Holman RT, Smythe L, Johnson S. Effect of sex and age on fatty-acid composition of human-serum lipids. *Am J Clin Nutr* 1979;32(12):2390-2399.
- Asciuttimoura LS, Guillard JC, Fuchs F, Richard D, Klepping J. Fatty-acid composition of serum-lipids and its relation to diet in an elderly institutionalized population. *Am J Clin Nutr* 1988;48(4):980-987.
- Crowe FL, Skeaff CM, Green TJ, Gray AR. Serum phospholipid n-3 long-chain polyunsaturated fatty acids and physical and mental health in a population-based survey of New Zealand adolescents and adults. *Am J Clin Nutr* 2007;86(5):1278-1285.