



Egzersiz Yapan ve Yapmayan Yetişkin Kadınlarda Diyetle Alınan Proteinin Kalite ve Miktarının Kas Kütlesi ile İlişkisi

Relationship Between Quality and Quantity of Dietary Protein and Muscle Mass in Adult Women with Exercise and Non-Exercise

Nurça Eda OĞUZ^{1*}, Mendane SAKA¹

¹Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye

Özet

Amaç: Bu çalışma ile diyetle alınan proteinin kalitesi ve miktarının egzersiz ile birlikte yetişkin kadınlardaki iskelet kas kütlesinde meydana gelen değişiklikleri saptamak amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Çalışma Aralık 2019 – Şubat 2020 tarihleri arasında Ankara ili Çankaya ilçesinde özel bir spor salonuna üye olan 20-40 yaş arası, 11 egzersiz yapan (%45,8), 13 egzersiz yapmayan (%54,2) olmak üzere toplamda 24 yetişkin sağlıklı kadın ile yapılmıştır. Bireylerin sosyodemografik özellikleri, egzersiz yapma durumu, beslenme ve uyku alışkanlıkları, antropometrik özellikleri yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak anket formu ile sorgulanmıştır. Fiziksel aktivite düzeyleri Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi-Kısa Formu (UFAA-KF) uygulanarak saptanmıştır. Diyetin protein kalitesini değerlendirmek için amino asit skoru, diyet sindirilebilirliği, gerçek protein değeri, net protein enerjisi (%), Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS) hesaplamaları kullanılmıştır. Bireylerin günlük makro ve mikro besin öğeleri alımlarının belirlenmesi için 3 günlük besin tüketim kaydı alınmıştır.

Bulgular: Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması egzersiz yapan bireylerde 31,6±6,36 yıl, egzersiz yapmayan bireylerde 29,4±5,32 yıldır. Egzersiz yapan kadınlarda, gerçek protein değeri ile kas kütlesi (kg) arasında istatistiksel olarak pozitif anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=0,673$, $p=0,023$). Egzersiz yapan bireylerde kas kütlesi (kg) ile PDCAAS arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde ilişki vardır ($r=0,642$, $p<0,05$). Egzersiz yapan kadınlarda, diyetle alınan bitkisel protein miktarı ile kas kütlesi (%) arasında istatistiksel olarak pozitif anlamlı bir ilişki bulunmaktadır ($r=0,673$, $p=0,023$).

Sonuç: Bireylerin kas kütlesini günlük aldıkları protein miktarı ve protein kalitesi etkileyebilmektedir. Yetersiz ve yanlış beslenme stratejileri, egzersiz yapan ve yapmayan bireylerde kas kütlesi üzerinde

*Yazışma Adresi: Nurça Eda Oğuz, Başkent Üniversitesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara, Türkiye

E-posta adresi: dytnurcaedaoguz@gmail.com

Gönderim Tarihi: 29 Aralık 2020. Kabul Tarihi: 6 Ağustos 2021.

Yazar sırasına göre ORCID: 0000-0002-4709-584X; 0000-0002-5516-426X

olumsuz etkiye neden olabilir. Tüm bunlar göz önünde bulundurulduğunda, protein yeterliliğinin sağlanabilmesi için bireylerin, fiziksel aktivitelerine ve yaşam tarzlarına uygun olarak alması gereken protein miktarı ve protein kaynaklarının belirlenmesinde, beslenme yanlışlıklarının giderilmesinde ya da en aza indirilmesinde beslenme danışmanlığının ve diyetisyenlerin rolü büyüktür.

Anahtar kelimeler: İskelet kası, protein kalitesi, protein miktarı, egzersiz

Abstract:

Objective: The aim of this study was to determine the changes in the quality and amount of dietary protein in skeletal muscle mass in adult women with exercise.

Material and Methods: The study was conducted between December 2019-February 2020, with a total of 20-40 years old, 11 exercising (45,8%) and 13 non-exercising (54,2%) members of a gym in Çankaya, Ankara. It was conducted with 24 adult healthy women. Sociodemographic characteristics, exercise status, nutritional, sleeping habits, and anthropometric characteristics were questioned with a the face-to-face interview questionnaire. Physical activity levels were determined by the International Physical Activity Questionnaire-Short Form (UFAA-KF). Amino acid score, dietary digestibility, true protein value, net protein energy (%), Protein Digestibility Corrected Amino Acid Score (PDCAAS) calculations were used to evaluate the protein quality. 3-day consumption records were taken to determine the macro and micronutrient intake.

Results: The average age was $31,6\pm 6,36$ in individuals who exercised, and $29,4\pm 5,32$ in individuals who did not. There is a statistically positive significant correlation between the actual protein value and muscle mass (kg) in women who exercise ($r=0,673$, $p=0,023$). There is a statistically significant positive moderate relationship between muscle mass (kg) and PDCAAS in individuals who exercise ($r=0,642$, $p<0,05$). In women exercising, there is a statistically positive significant relationship between dietary vegetable protein intake and muscle mass (%) ($r=0,673$, $p=0,023$).

Conclusion: The quantity of protein taken daily and protein quality can affect the muscle mass of individuals. Malnutrition and nutritional strategies can effect muscle mass in individuals who exercise and those who do not negatively. Accordingly, nutritional counseling and dietitians have a great role in

determining the quantity of protein and protein sources that individuals should take for their physical activities and lifestyles, in eliminating or minimizing nutritional errors to ensure protein adequacy.

Key words: Skeletal muscle, protein quality, protein quantity, exercise

© 2021 Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi. Tüm Hakları Saklıdır.

1. Giriş

İskelet kas kütlesi, kas protein sentezi ve kas proteinin yıkımı ile düzenlenmektedir (Phillips ve Van Loon, 2011; Van Vliet, Burd, ve Van Loon 2015). Kas protein sentezi diyetdeki protein miktarı ve fiziksel aktivite ile gerçekleşmektedir. Literatürde kırmızı et, süt, yumurta gibi hayvansal kaynaklı protein kaynaklarının kas protein sentezindeki etkisini inceleyen birçok çalışma bulunurken bitkisel kaynaklı protein alımının kas protein sentezindeki etkisini değerlendiren bilimsel araştırmaların yetersiz olduğu görülmüştür. Bitkisel protein kaynaklarında ise çoğunlukla soya proteinin etkisi araştırılmıştır (Van Vliet, Burd, ve Van Loon 2015).

Kas kütlesinde pozitif protein dengesi myofibriler protein sentezinin veya mitokondriyal protein sentezinin uyarılması ile gerçekleşmektedir (Phillips ve Van Loon, 2011). Protein önemli bir makro besin ögesi olup glikoz homeostazi, immün sistem, kemik mineralizasyonu, kas yapımı, ağırlık kontrolü, enerji sağlanması, saç ve tırnak gibi çeşitli yapıların yapısında bulunma gibi vücutta çeşitli görevlere sahiptir (Baysal, 2014; Elmadfa ve Meyer, 2010). Günlük gerekli olan protein miktarını belirlemek için genellikle nitrojen düzeyleri ölçülmektedir. Yapılan egzersizin türüne, süresine ve kişinin durumuna göre önerilen protein miktarları 1,2 ile 1,7 g/kg/gün arasında değişmektedir. Alınan proteinin miktarının yanı sıra kalitesi de değerlendirilmelidir (Phillips ve Van Loon, 2011). Diyetdeki proteinin kalitesi protein sentezinin artışını destekleme kabiliyeti olarak tarif edilmektedir. Ayrıca vücutta yeterli protein sentezi gerçekleşmesi için çeşitli esansiyel aminoasitlere ihtiyaç bulunmaktadır. Diyet ile alınan protein ve uygun egzersiz planlaması ile de-novo sentezlenen proteinler için substratlar sağlanmakta olup aynı zamanda diyet ile sağlanan esansiyel aminoasitler de protein sentezi için sinyal molekülleri olarak hareket ederek pozitif protein dengesinde etkili olmaktadır (Van Vliet, Burd, ve Van Loon 2015). Esansiyel aminoasitlerin insan vücudunda sentezi gerçekleşmediği için tüketilen besinlerden alınması gerekir (Van Vliet, Burd, ve Van Loon 2015). Esansiyel aminoasitleri yoğun olarak bulunduran ve sindirimi daha kolay olan hayvansal kaynaklı proteinlerin biyoyararlılığının yani protein kalitesinin daha yüksek olduğu bilinmektedir (Phillips

ve Van Loon, 2011). Genellikle tüketilen diyet proteininin yaklaşık olarak yüzde 60'ının bitkisel protein kaynakları olduğu görülmektedir.

Bitkisel kaynaklı proteinler genellikle düşük bir sindirilebilirliğe sahip olup aynı zamanda lösin, lizin ve metiyonin gibi bazı esansiyel aminoasitlerden fakirdir (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2016). Diyet protein kalitesi biyolojik ve kimyasal yöntemlerle değerlendirilebilmektedir. Biyolojik değerlendirme yöntemlerini kullanmak daha maliyetli ve laboratuvar ortamı gerektirdiği için kimyasal değerlendirme yöntemleri ile diyetin protein kalitesini saptamak daha kolay ve uygulanabilir. Kimyasal değerlendirme için kimyasal skor hesabı, protein sindirilebilirliği, gerçek protein değeri, net protein enerjisi (NPE) ve Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Aminoasit Skoru (PDCAAS) kullanılabilir (Yegen ve Aydın, 2018). PDCAAS değerlendirmesi 1993 yılında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü (FAO) tarafından protein kalitesini belirlemek için en iyi yöntem olarak kabul edilmiştir (Küçükkömürler, 2019). PDCAAS skoru 1,0 veya 1,0'a çok yakın olan protein kaynakları yüksek kaliteli protein olarak sınıflandırılır (Phillips ve Van Loon, 2011). Yeterli enerji alımı ile birlikte yeterli protein alımı sağlandığında kas kütlesinde artış olduğu gözlemlenmektedir. Fakat protein alımının ihtiyaç duyulandan fazla olması durumunda alınan fazla protein yağa dönüştürülerek vücutta depolanmaktadır (Phillips ve Van Loon, 2011).

Bu çalışma ile diyetle alınan proteinin kalitesi ve miktarının egzersiz ile birlikte yetişkin kadınlardaki iskelet kas kütlesinde meydana gelen değişiklikleri saptamak amaçlanmıştır.

2. Gereç-Yöntem

Bu araştırma, Aralık 2019-Şubat 2020 tarihleri arasında Ankara ili Çankaya ilçesinde özel bir spor salonuna üye olan, 20-40 yaş arası, hamile veya emzikli olmayan, oral kontraseptif kullanmayan, menapoz döneminde olmayan, besin takviyesi almayan, herhangi bir kronik rahatsızlığı olmayan, son 1 aydır düzenli ilaç kullanmayan, egzersiz yapmasına engel olan herhangi bir fiziksel kısıtlılığı olmayan, 11 egzersiz yapan (%45,8), 13 egzersiz yapmayan (%54,2) olmak üzere toplamda 24 yetişkin sağlıklı kadın ile yapılmıştır. Bireylerden çalışmaya gönüllü katıldıklarına dair yazılı onay formu alınmıştır. Bu çalışma için, Başkent Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından KA19/356 numaralı araştırma projesi olarak 20.11.2019 tarihli 19/114 sayılı kararı ile Etik Kurul Onayı alınmıştır.

Bireylerin sosyodemografik özellikleri, egzersiz yapma durumu, beslenme ve uyku alışkanlıkları, antropometrik özellikleri anket formu ile sorgulanmıştır. Fiziksel aktivite düzeyleri Uluslararası Fiziksel

Aktivite Anketi-Kısa Formu (UFAA-KF) uygulanarak saptanmıştır. Diyetin protein kalitesini değerlendirmek için amino asit skoru, diyet sindirilebilirliği, gerçek protein değeri, net protein enerjisi (%), Protein Sindirilebilirliği Düzeltilmiş Amino Asit Skoru (PDCAAS) hesaplamaları kullanılmıştır. Katılımcıların protein kalite değerlendirme yöntemleri için kullanılan protein miktarları, amino asit örüntüleri için Türkomp Ulusal Gıda Kompozisyonu Veri Tabanı kullanılmıştır. Bireylerin günlük makro ve mikro besin öğeleri alımlarının belirlenmesi için 3 günlük besin tüketim kaydı alınmıştır. Anket formu araştırmacı tarafından yüz yüze görüşme tekniği ile doldurulmuştur.

Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Çalışmadan elde edilen verilerin istatistiksel değerlendirilmesi ve tabloların oluşturulması amacıyla Statistical Package for Social Sciences (SPSS) sürüm 25.0 kullanılmıştır. Ölçümde elde edilen sürekli değişkenler (nicel değişkenler), ortalama (\bar{X}), standart sapma (SS), alt ve üst değerleri ile gösterilmiştir. Kategorik değişkenler (nitel değişkenler) için ise sayı ve yüzdelerden yararlanılmıştır. Çalışmada egzersiz yapan ve egzersiz yapmayan kadınlar arasındaki çeşitli değişkenler bakımından ilişki gözlenmeye çalışılmıştır. Değişkenlerin normallik varsayımını test etmek için Shapiro Wilk testinden, histogramlardan ve çarpıklık-basıklık katsayılarından yararlanılmıştır. Normallik varsayımını sağlayan değişkenler için parametrik testler kullanılırken, normallik varsayımını sağlamayan değişkenler için parametrik olmayan testler kullanılmıştır. Korelasyon analizi incelenirken normallik varsayımını sağlayan değişkenler için Pearson korelasyon katsayısına bakılırken, normallik varsayımını sağlamayan değişkenler için Spearman korelasyon katsayısından yararlanılmıştır. Egzersiz yapma durumu ile kategorik değişkenler ilişkisi incelenirken çapraz tablolar oluşturulmuştur ve Pearson Chi Square Test ile Fisher's Exact Testi kullanılmıştır. Egzersiz yapma durumu ile numerik değişkenlerin ilişkisi için normallik varsayımının sağlandığı durumlarda Bağımsız Gruplarda T-testi, sağlanmadığı durumlarda ise Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

3. Bulgular

Çalışma 24 kadın ile yapılmıştır. Katılımcıların 11'i düzenli egzersiz yaptığını beyan ederken 13'ü egzersiz yapmadığını beyan etmiştir. Egzersiz yapan bireylerin yaş ortalaması $31,6 \pm 6,36$, egzersiz yapmayan bireylerin $29,4 \pm 5,32$ yıldır. Egzersiz yapan bireylerin %54,5'i evli, %45,5'i bekâr iken egzersiz yapmayan bireylerin %46,2'si evli, %53,8'i bekârdır. Egzersiz yapan bireylerin %9,1'i lise mezunu, %90,9'u üniversite mezunu iken egzersiz yapmayan bireylerin %7,7'si ortaokul mezunu, %7,7'si

lise mezunu, %84,6'sı ise üniversite mezunudur. Egzersiz yapan bireylerin %72,7'si çalışmakta, %27,3'ü çalışmamaktadır. Egzersiz yapmayan bireylerin ise %92,3'ü çalışmakta, %7,7'si çalışmamaktadır. Egzersiz yapan kadınların %45,5'i sigara kullanırken %54,5'i sigara kullanmamaktadır. Egzersiz yapmayan kadınların ise %15,4'ü sigara kullanırken %84,6'sı sigara kullanmamaktadır. Egzersiz yapan kadınların %45,5'i alkol tüketirken, %54,5'i alkol tüketmemektedir. Egzersiz yapmayan kadınların ise %7,7'si alkol tüketirken, % 91,3'ü alkol tüketmemektedir.

Egzersiz yapan grubun %63,6'sı düşük fiziksel aktivite düzeyinde iken %36,4'ü yeterli fiziksel aktivite düzeyindedir. Egzersiz yapmayan grubun ise %84,6'sı yetersiz fiziksel aktivite düzeyine, %15,4'ü düşük fiziksel aktivite düzeyine sahiptir (veri gösterilmemiştir).

Tablo 1. Bireylerin kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) değerleri ile demografik özellikleri ve egzersiz yapma durumu arasındaki ilişki

	Kas Kütlesi (kg)		Kas Kütlesi (%)		P ₁	P ₂
	Egzersiz Yapan Bireyler (n=11)	Egzersiz Yapmayan Bireyler (n=13)	Egzersiz Yapan Bireyler (n=11)	Egzersiz Yapmayan Bireyler (n=13)		
	X±SS	X±SS	X±SS	X±SS		
Medeni Durum					0,280 ^a	0,280 ^a
Evli	58,3±8,59	58,6±8,05	74,2±3,87	69,4±6,38		
Bekâr	50,8±3,99	51,2±5,88	78,2±3,66	75,4±6,13		
Eğitim durumu					0,179 ^b	0,268 ^b
Ortaokul Mezunu	-	48,4±0	-	77,5±0		
Lise Mezunu	68±0	59±0	69,9±0	70±0		
Üniversite Mezunu	52,9±5,97	55,5±8,25	77,0±3,71	71,9±7,17		
Çalışma Durumu					0,525 ^a	0,999 ^a
Çalışıyor	53,1±6,41	54,9±8,15	76,6±3,88	72,3±7,03		
Çalışmıyor	57,3±10,07	59±0	75,6±5,60	70,3±0		
Sigara Kullanımı					0,494 ^a	0,757 ^a
Evet	56,3±7,78	56±10,68	73,1±2,09	74,2±4,68		
Hayır	52,5±7,03	55,1±7,92	79,1±3,38	71,8±7,19		
Alkol Tüketimi					0,101 ^a	0,935 ^a
Evet	59±8,49	67,0	77,1±4,49	65,2		
Hayır	53,2±7,09	54,2±7,33	76,19±4,31	72,8±6,71		

a: Mann Whitney U testi, b: Kruskal Wallis testi, P₁: Değişkenin egzersiz yapan ve yapmayan bireylerin kas kütlesi (kg) ile ilişkisi, P₂: Değişkenin egzersiz yapan ve yapmayan bireylerin kas kütlesi (%) ile ilişkisi *:p<0,05, **:p<0,01

Egzersiz yapan ve yapmayan gruplardaki bireylerin kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) ölçümlerinin ortalama değerleri ile medeni durumu, eğitim durumu, çalışma durumu ile sigara ve alkol kullanma durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık belirlenmemiştir ($p>0,05$) (Tablo 1).

Tablo 2. Bireylerin kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) değerleri ile haftalık MET değeri, fiziksel aktivite süresi ve egzersiz yapma durumu arasındaki ilişki

	Kas Kütlesi (kg)				Kas Kütlesi (%)			
	Egzersiz Yapan Bireyler (n=11)		Egzersiz Yapmayan Bireyler (n=13)		Egzersiz Yapan Bireyler (n=11)		Egzersiz Yapmayan Bireyler (n=13)	
	r	p	r	p	r	p	r	p
MET Değeri (haftalık)	0,451	0,164	-0,019	0,950	0,269	0,424	0,314	0,297
Düşük Yoğunluklu FA Süresi (dk/hafta)	0,042	0,914	0,152	0,637	-0,017	0,966	0,063	0,845
Orta Yoğunluklu FA Süresi (dk/hafta)	0,801	0,003**	-0,230	0,523	0,224	0,507	0,075	0,836
Yüksek Yoğunluklu FA Süresi (dk/hafta)	0,773	0,015*	-0,458	0,301	0,454	0,220	0,418	0,350

Spearman Korelasyon Analizi, *: $p<0,05$, **: $p<0,01$

Egzersiz yapan ve yapmayan bireylerde kas kütlesi (%) ve kas kütlesi (kg) ölçümü ile bireylerin MET değeri (haftalık) ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Egzersiz yapan bireylerde kas kütlesi (kg) ölçümü ile bireylerin yüksek yoğunluklu fiziksel aktivite süresi (dk/hafta) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulunmaktadır ($r=0,773$, $p<0,05$). Egzersiz yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ölçümü ile bireylerin yüksek yoğunluklu fiziksel aktivite süresi (dk/hafta) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Egzersiz yapan ve yapmayan bireylerde kas kütlesi (%) ölçümü ile bireylerin yüksek yoğunluklu fiziksel aktivite süresi (dk/hafta), orta yoğunluklu fiziksel aktivite süresi (dk/hafta) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Egzersiz yapan bireylerde kas kütlesi (kg) ölçümü ile bireylerin orta yoğunluklu fiziksel aktivite süresi (dk/hafta) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde yüksek düzeyde ilişki

vardır ($r=0,801$, $p<0,05$). Egzersiz yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ölçümü ile bireylerin orta yoğunluklu fiziksel aktivite süresi (dk/hafta) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Egzersiz yapan ve yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) ölçümü ile bireylerin düşük yoğunluklu fiziksel aktivite süresi (dk/hafta) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 2).

Tablo 3. Bireylerin kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) değerleri ile fiziksel aktivite düzeyleri ve egzersiz yapma durumu arasındaki ilişki

	Kas Kütlesi (kg)		Kas Kütlesi (%)		P ₁	P ₂
	Egzersiz Yapan Bireyler (n=11)	Egzersiz Yapmayan Bireyler (n=13)	Egzersiz Yapan Bireyler (n=11)	Egzersiz Yapmayan Bireyler (n=13)		
	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$	$\bar{X}\pm SS$		
Fiziksel Aktivite Düzeyi					0,865	0,063
İnaktif	38,4±3,25	37,9±0,92	81,3±6,53	75,1±2,53		
Minimal Aktif	46,5±4,66	-	-	78,5±5,87		
Çok aktif	-	-	39,7±3,28	70,5±5,53		

Mann Whitney U testi, P₁: Değişkenin egzersiz yapan ve yapmayan bireylerin kas kütlesi (kg) ile ilişkisi, P₂: Değişkenin egzersiz yapan ve yapmayan bireylerin kas kütlesi (%) ile ilişkisi

Fiziksel aktivite durumuna göre bireylerin egzersiz yapan ve yapmayan gruplardaki kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) ölçümlerinin ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 3).

Tablo 4. Bireylerin kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) değerleri ile günlük enerji, protein alımları ve egzersiz yapma durumu arasındaki ilişki

	Kas Kütlesi (kg)				Kas Kütlesi (%)			
	Egzersiz Yapan Bireyler (n=11)		Egzersiz Yapmayan Bireyler (n=13)		Egzersiz Yapan Bireyler (n=11)		Egzersiz Yapmayan Bireyler (n=13)	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Enerji (kkal/gün)	0,427	0,190	-0,543	0,055	0,773	0,005**	-0,027	0,929
Protein (g/gün)	0,264	0,433	-0,372	0,211	0,536	0,089	-0,005	0,986
Protein (%)	0,097	0,777	0,025	0,936	-0,134	0,695	0,198	0,516
Protein (g/kg/gün)	0,336	0,312	0,579	0,038*	0,682	0,021*	0,412	0,162
Hayvansal Protein Miktarı (g/gün)	-0,291	0,385	-0,427	0,146	-0,318	0,340	0,418	0,156
Bitkisel Protein Miktarı (g/gün)	0,618	0,043	-0,168	0,583	0,673	0,023*	-0,352	0,239

Spearman Korelasyon Analizi, *:p<0,05, **:p<0,01

Egzersiz yapan ve yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ölçümü ile enerji (kkal/gün) alımı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (p>0,05). Egzersiz yapan bireylerde kas kütlesi (%) ölçümü ile enerji (kkal/gün) alımı arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde ilişki vardır (r=0,773, p<0,05). Egzersiz yapmayan bireylerde kas kütlesi (%) ölçümü ile enerji (kkal/gün) alımı arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (p>0,05). Egzersiz yapan ve yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) ölçümü ile protein (g/gün), protein (%), hayvansal protein miktarı (g/gün) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (p>0,05). Egzersiz yapan bireylerde kas kütlesi (kg) ölçümü ile protein (g/kg/gün) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır (p>0,05). Egzersiz yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ölçümü ile protein (g/kg/gün) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde ilişki saptanmıştır (r=0,579, p<0,05). Egzersiz yapan bireylerde kas kütlesi (%) ölçümü ile protein (g/kg/gün) arasında istatistiksel olarak

anlamli pozitif yönde orta düzeyde ilişki vardır ($r=0,682$, $p<0,05$). Egzersiz yapmayan bireylerde kas kütlesi (%) ölçümü ile protein (g/kg/gün) arasında istatistiksel olarak anlamli ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$). Egzersiz yapan bireylerde kas kütlesi (kg) ile bitkisel protein miktarı (g/gün) arasında istatistiksel olarak anlamli pozitif yönde orta düzeyde ilişki vardır ($r=0,618$, $p<0,05$). Egzersiz yapan bireylerde kas kütlesi (%) ile bitkisel protein miktarı (g/gün) arasında istatistiksel olarak anlamli pozitif yönde orta düzeyde ilişki vardır ($r=0,673$, $p<0,05$). Egzersiz yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) ölçümü ile bitkisel protein miktarı (g/gün) ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamli ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 4).

Tablo 5. Bireylerin kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) değerleri ile günlük elzem amino asit alım miktarları ve egzersiz yapma durumu arasındaki ilişki

	Kas Kütlesi (kg)				Kas Kütlesi (%)			
	Egzersiz Yapan Bireyler (n=11)		Egzersiz Yapmayan Bireyler (n=13)		Egzersiz Yapan Bireyler (n=11)		Egzersiz Yapmayan Bireyler (n=13)	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Histidin	-0,382	0,247	0,006	0,986	-0,564	0,071	0,242	0,426
İzolösin	0,018	0,958	0,176	0,564	-0,291	0,385	0,313	0,297
Lösin	-0,218	0,519	0,999	0,999	-0,455	0,160	-0,022	0,943
Lizin	-0,327	0,326	-0,055	0,858	-0,118	0,729	0,209	0,494
Metiyonin+Sistein	-0,591	0,056	0,264	0,383	-0,164	0,631	0,319	0,289
Fenilalanin+Tirozin	0,055	0,873	0,259	0,393	-0,191	0,574	-0,401	0,174
Threonin	-0,191	0,574	0,209	0,492	-0,418	0,201	0,253	0,405
Triptofan	-0,018	0,958	0,744	0,004**	-0,036	0,915	-0,385	0,194
Valin	0,073	0,832	0,187	0,540	0,082	0,811	0,132	0,668
Toplam EAA,mg	0,200	0,555	-0,295	0,328	0,509	0,110	0,110	0,721

Spearman Korelasyon Analizi, ** $p<0,01$

Egzersiz yapan ve yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) ölçümü ile günlük histidin, izolösin, lösin, lizin, metiyonin+sistein, fenilalanin+tirozin,threonin, valin ve toplam elzem amino asit (EAA) alımları arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Egzersiz yapan bireylerde kas kütlesi (%) ile Triptofan arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde ilişki bulunmaktadır ($r=0,744$, $p<0,05$). Egzersiz yapan bireylerde kas kütlesi (kg) ölçümü ile Triptofan arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Egzersiz yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ile kas kütlesi (%) ölçümü ile Triptofan arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 5).

Tablo 6. Bireylerin kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) değerleri ile protein kalitesi değerlendirme yöntemleri ve egzersiz yapma durumu arasındaki ilişki

	Kas Kütlesi (kg)				Kas Kütlesi (%)			
	Egzersiz Yapan Bireyler (n=11)		Egzersiz Yapmayan Bireyler (n=13)		Egzersiz Yapan Bireyler (n=11)		Egzersiz Yapmayan Bireyler (n=13)	
	r	p	r	p	r	p	r	p
Gerçek Protein Değeri (g/gün)	0,673	0,023*	-0,342	0,253	-0,045	0,894	-0,143	0,642
Aminoasit Skoru	0,132	0,699	0,039	0,900	-0,169	0,620	-0,137	0,655
PDCAAS	0,642	0,033*	0,274	0,364	0,023	0,947	0,109	0,722
Diyetteki Protein Sindirilebilirliği	-0,248	0,463	0,288	0,340	-0,239	0,480	-0,206	0,499
Net Protein Enerjisi (%)	0,273	0,417	-0,066	0,830	-0,191	0,574	-0,137	0,655

Spearman Korelasyon Analizi, *: $p<0,05$

Bireylerin kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) değerleri ile protein kalitesi değerlendirme yöntemleri ve egzersiz yapma durumu arasındaki ilişki ile ilgili veriler Tablo 6'da yer almaktadır. Egzersiz yapan bireylerde kas kütlesi (kg) ile gerçek protein değeri (g/gün) arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif

yönde orta düzeyde ilişki vardır ($r=0,673$, $p<0,05$). Egzersiz yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) ölçümü ile gerçek protein değeri (g/gün) ölçümü arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Egzersiz yapan ve yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) ölçümü ile aminoasit skoru arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$). Egzersiz yapan bireylerde kas kütlesi (kg) ile PDCAAS arasında istatistiksel olarak anlamlı pozitif yönde orta düzeyde ilişki vardır ($r=0,642$, $p<0,05$). Egzersiz yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ölçümü ile PDCAAS arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Egzersiz yapan ve yapmayan bireylerde kas kütlesi (%) ile PDCAAS arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$). Egzersiz yapan ve yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) ölçümü ile diyetteki protein sindirilebilirliği arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Egzersiz yapan ve yapmayan bireylerde kas kütlesi (kg) ve kas kütlesi (%) ölçümü ile net protein enerjisi (%) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 6).

4. Tartışma

Diyetle alınan protein kaynaklarının, insan vücudunun sentezleyemediği ve metabolizma için elzem olan aminoasitlerini yeterli miktarda içermesi, sindirilebilirliği ve metabolizma tarafından vücut proteinine çevrilebilmesi organizma ve kas protein sentezi için önemlidir (Elmadfa ve Meyer, 2010; Van Vliet, Burd, ve Van Loon, 2015). Son dönemde popüler olan, çeşitli etik durumlar, sağlığı iyileştirme çabası, lezzet gibi farklı sebepler baz alınarak hayvansal kaynaklı besinlerin tüketiminin azaldığı veya reddedildiği, bunun yerine bitkisel kaynaklı besinlerin tüketiminin tercih edildiği görülmektedir (Yegen ve Aydın, 2018). Bitkisel kaynaklı beslenmede yer alan birçok meyve-sebze ve tahılların esansiyel aminoasitleri yeterince içermediği ve bitkisel kaynaklı beslenen bireylerde daha düşük protein alımı olduğu görülse de bitkisel protein kaynaklarının birbiri ile kullanıldığında protein ihtiyacını karşılayabildiği düşünülmektedir (Özcan ve Baysal, 2016). Yeterli miktarda alınan protein kas protein sentezini ve protein sentezi için gerekli olan amino asitleri sağlamaktadır (Turnagöl ve Karabudak, 2018).

Genaro vd. (2015) ifade ettiği üzere protein alımı 1,2 g/kg/gün olan kadınların kas kütlelerinin daha yüksek olduğu görülmüştür (Genaro, Pinheiro, Szejnfeld, ve Martini, 2015). Brown vd. (2019)'ne göre protein miktarının kas kütlesi üzerinde olumlu etkileri olduğu gösterilmiştir (Brown vd. 2019). Bir meta-analiz çalışmasında protein desteğinin yaşsız vücut kütlesi artışında olumlu etki gösterdiğini fakat kas sentezi üzerindeki etkinin değerlendirilmesi için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu belirtilmiştir

(Wirth, Hillesheim, ve Brennan, 2020). Morton vd. (2018)'ne göre yapılan bir meta-analiz çalışmasından elde edilen veriler de diyetle yapılan protein desteğinin kas gücü ve kas boyutunda olumlu etkileri olduğunu fakat 1,6 g/kg/gün'den fazla alınan proteinin yağsız vücut kütlesi üzerinde olumlu anlamlı bir etkisi olmadığını göstermektedir (Morton vd., 2018). Yine yapılan başka bir çalışmada 1,3 g/kg/gün protein alan bireylerde yağsız vücut kütlesi ve kas ile ilgili parametrelerde olumlu etkiler gözlemlenmiştir (Daly, O'Connell, Mundell, Grimes, Dunstan, ve Nowson, 2014).

Bu çalışmada da literatürdeki çalışmalarla (Brown vd., 2019; Genaro vd., 2015; Wirth vd., 2020) benzer sonuçlar elde edilmiş olup egzersiz yapan kadınlarda alınan toplam protein miktarının kas kütlesi üzerinde pozitif ve yüksek etkisi olduğu, egzersiz yapmayan kadınlarda ise tam tersi olduğu görülmüştür. Bunun sebebinin kas protein sentezi için diyetle alınan protein miktarı ile egzersiz yapma durumunun da önemli olduğu düşünülmektedir. Egzersiz yapma durumu dışında, günlük alınan proteinin öğünlerdeki planlamasının da kas protein sentezini etkileyebileceğini gösteren çalışmalar olsa da (Areta vd., 2013; Tipton vd., 2001) protein alım zamanlamasının hipertofi üzerindeki etkisini inceleyen bir meta-analiz çalışması zamanlama ile ilgili yapılan çalışmalardan elde edilen olumlu etkinin zamanlamadan ziyade artan protein alımından kaynaklanabileceğini göstermektedir (Schoenfeld, Aragon ve Krieger, 2013). Belirli besin öğelerinin yanı sıra bireylerin günlük diyetlerinin tamamının, protein kalitesi ve miktarı açısından, egzersiz yapma ve yapmama durumunda kas kütlesine nasıl etki ettiğini inceleyen daha büyük örneklemlemler ile yapılacak bilimsel araştırmaların yapılmasına ihtiyaç vardır. Yapılan bu çalışma bundan sonraki çalışmalara yön verebilecek niteliktedir.

Yapılan egzersiz türünün, egzersiz geçmişinin sorgulanmaması ve katılımcı sayısının az olması bu çalışmanın kısıtlılığı olarak düşünülmektedir.

Kaynaklar

Areta, J. L., Burke, L. M., Ross, M. L., Camera, D. M., West, D. W., Broad, E. M., ... Coffey, V. G. (2013).

Timing and distribution of protein ingestion during prolonged recovery from resistance exercise alters myofibrillar protein synthesis. *The Journal of Physiology*, 591 (9), 2319-2331.

Baysal, A. (2014). *Beslenme*. Ankara: Hatipoğlu Yayınları.

- Brown, A.F., Prado, C.M., Ghosh, S., Leonard, S.M., Arciero, P.J., Tucker, K.L., ... Ormsbee, M.J. (2019) Higher-protein intake and physical activity are associated with healthier body composition and cardiometabolic health in hispanic adults. *Clinical Nutrition ESPEN*, 30, 145-151.
- Daly, R. M., O'Connell, S. L., Mundell, N. L., Grimes, C. A., Dunstan, D. W. ve Nowson, C. A. (2014). Protein-enriched diet, with the use of lean red meat, combined with progressive resistance training enhances lean tissue mass and muscle strength and reduces circulating IL-6 concentrations in elderly women: a cluster randomized controlled trial. *The American journal of clinical nutrition*, 99 (4), 899-910.
- Elmadfa, I. ve Meyer, A. L. (2010). Importance of food composition data to nutrition and public health. *European journal of clinical nutrition*, 64 (3), 4-7.
- Genaro, P., Pinheiro, M., Szejnfeld, V. L. ve Martini, L. A. (2015). Dietary protein intake in elderly women: association with muscle and bone mass. *Nutrition in clinical practice: official publication of the American Society for Parenteral and Enteral Nutrition*, 30 (2), 283-289.
- Küçükkömürler, S. (2019). *Beslenme ve sağlık*. Ankara: PEGEM Akademi.
- Morton, R. W., Murphy, K. T., McKellar, S. R., Schoenfeld, B. J., Henselmans, M., Helms, E., ... Phillips, S. M. (2018). A systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of protein supplementation on resistance training-induced gains in muscle mass and strength in healthy adults. *British journal of Sports Medicine*, 52 (6), 376-384.
- Özcan, T. ve Baysal, S. (2016). *Vejetaryen Beslenme ve Sağlık Üzerine Etkileri*. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 30 (2), 101-116.
- Phillips, S. M. ve Van Loon, L. J. (2011). Dietary protein for athletes: from requirements to optimum adaptation. *Journal of sports sciences*, 29 (1), 29-38.
- Schoenfeld, B.J., Aragon, A.A. ve Krieger, J.W. (2013). The effect of protein timing on muscle strength and hypertrophy: a meta-analysis. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 10 (1), 53.
- T.C. Sağlık Bakanlığı. (2016). *Türkiye Beslenme Rehberi TÜBER-2015*. 29 Aralık 2020 tarihinden <https://hsgm.saglik.gov.tr/depo/birimler/saglikli-beslenme-hareketli-hayat-db/Yayinlar/rehberler/2015-beslenme-rehberi.pdf> adresinden erişildi.
- Tipton, K. D., Rasmussen, B. B., Miller, S. L., Wolf, S. E., Owens-Stovall, S. K., Petrini, B. E., ... Wolfe, R. R. (2001). Timing of amino acid-carbohydrate ingestion alters anabolic response of muscle to

resistance exercise. *American Journal of Physiology, Endocrinology and Metabolism*, 281 (2), 197-206.

Turnagöl, H. ve Karabudak, E. (2018). Farklı spor dallarında egzersiz ve beslenme. Ankara: Türkiye Diyetisyenler Derneđi Yayını.

Van Vliet, S., Burd, N. A. ve Van Loon, L. J. (2015). The skeletal muscle anabolic response to plant-versus animal-based protein consumption. *The Journal of nutrition*, 145 (9), 1981-1991.

Wirth, J., Hillesheim, E. ve Brennan, L. (2020). The role of protein intake and its timing on body composition and muscle function in healthy adults: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *The Journal of Nutrition*, 150 (6), 1443-1460.

Yegen, C. ve Aydın B. (2018). Postmodern bir kimlik olarak veganlık ve bir çevrimiçi vegan ağının analizi, *Galatasaray Üniversitesi İletişim Dergisi*, 28, 91-114.