

Yetişkin Bireylerde E-Sağlık Mobil Uygulama Destekli Beslenme ve Egzersiz Programlarının Vücut Kompozisyonu ve Bazı Kan Parametreleri Üzerine Etkisinin İncelenmesi

Examination of the Effect of E-Health Mobile Application-Supported Nutrition and Exercise Programs on Body Composition and Certain Blood Parameters in Adult Individuals

Cansel İZGİ TEZCAN¹ , Gürhan SUNA^{2*} , Aydın KARABULAK³ 

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Egzersiz ve Spor Bilimleri Ana Bilim Dalı, Isparta, Türkiye

² Süleyman Demirel Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

³ Süleyman Demirel Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye



Ö Z E T

Bu çalışmanın amacı, e-sağlık mobil uygulamaları üzerinden beslenme ve egzersiz danışmanlığı alan bireylerin vücut kompozisyonu ve bazı kan parametreleri üzerindeki etkinliğini belirlemektir.

Çalışma, herhangi bir kronik hastalığı olmayan 41,25±6,95 yaş aralığındaki 12 sedanter kadın birey üzerinde gerçekleştirilmiştir. 8 haftalık bir müdahale süresi planlanmış ve uygulanmıştır. Bireylerin fiziksel aktivite düzeyi fiziksel aktivite saptama formu ile değerlendirilmiştir. Katılımcılar e-sağlık mobil uygulaması üzerinden diyet ve egzersiz programı desteği almıştır. Katılımcıların antropometrik ölçümleri, vücut ağırlığı ve bazı biyokimyasal parametreler analiz edilmiştir. Egzersiz ve beslenme desteği öncesi ve sonrası fark olup olmadığının belirlenmesi için veriler grup içi 'Paired t testi' kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmamızda $p<0.05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

Çalışmanın bulguları incelendiğinde, katılımcıların vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi (BKİ), bel çevresi, kalça çevresi, bel/boy ve bel/kalça oranı değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Ortalama olarak, bireylerin vücut ağırlığı $4,64\pm 1,03$ kg azalmıştır ve vücut ağırlığında %6,88'lik bir azalma saptanmıştır. Açlık plazma glikozu (APG) ve insülin değerlerinde anlamlı bir düşüş tespit edilirken ($p<0,05$), karaciğer enzimlerinden AST ve ALT değerlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Kan lipid profili incelendiğinde, trigliserid (TG) ve kolesterol sonuçlarında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$), ancak LDL-K ve HDL-K değerlerinde anlamlı farklılık tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Serum elektrolitlerinde (sodyum, potasyum, kalsiyum, magnezyum, fosfor ve klor) anlamlı farklılıklar bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç olarak, e-sağlık mobil uygulamaları üzerinden verilen beslenme ve egzersiz programının, bireylerin vücut ağırlığı kaybı, antropometrik ölçümleri ve bazı kan parametreleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Beslenme, egzersiz, e-sağlık uygulaması

Alınış / Received: 13.11.2023 Kabul / Accepted: 05.03.2024 Online Yayınlanma / Published Online: 22.04.2024



ABSTRACT

The aim of this study is to determine the effectiveness of nutrition and exercise counseling through e-health mobile applications on the body composition and certain blood parameters of individuals.

The study was conducted on 12 sedentary female individuals within the age range of 41.25±6.95 years without any chronic diseases. An 8-week intervention period was planned and implemented. The participants' physical activity level was assessed by using a physical activity detection form. The participants received diet and exercise program support through the e-health mobile application. The participants' anthropometric measurements, body weight, and certain biochemical parameters were analyzed. The presence of any differences before and after exercise and nutrition support was determined using the paired t-test for within-group analysis. In this study, $p < 0.05$ was considered statistically significant.

Upon examination of the findings of the study, statistically significant changes were observed in the participants' body weight, body mass index (BMI), waist circumference, hip circumference, waist-to-height ratio, and waist-to-hip ratio measurements ($p < 0.05$). On average, there was a decrease of 4.64±1.03 kg in body weight, and a 6.88% reduction in body weight was observed. A significant decrease was observed in fasting plasma glucose (FPG) and insulin levels ($p < 0.05$), while no significant differences were found in the liver enzymes AST and ALT ($p > 0.05$). When examining the blood lipid profile, significant differences were determined in triglyceride (TG) and cholesterol levels ($p < 0.05$), but no significant differences were found in LDL-C and HDL-C values ($p > 0.05$). There were no significant differences in serum electrolytes (sodium, potassium, calcium, magnesium, phosphorus, and chloride) ($p > 0.05$).

Keywords: Nutrition, exercise, e-health application



1. Giriş

Dünya çapında mobil ve kablosuz ağların ulaşılabilirliğinin hızlı artışı güncel sağlık hizmetlerinin kullanımını desteklemektedir [1]. Günümüzde mobil cihazların kullanımı artmıştır ve bu eğilim önümüzdeki yıllarda da artacaktır [2]. Bu durumun herkes için, her zaman ve her yerde “yaygın sağlık hizmeti” vizyonunu yerine getirebileceği belirtilmektedir [1]. E-Sağlık (elektronik sağlık) terimi sadece teknik bir gelişmeyi değil, aynı zamanda bir düşünme biçimini, bir tavrı, bilgi ve iletişim teknolojisini kullanarak ağa bağlı olarak yerel ve dünya çapında sağlık hizmetlerini iyileştirmeyi temsil eder [3].

Mobil uygulamalar, mobil cihazlar (örn. Akıllı telefon, tabletler ve akıllı saat) için özel olarak geliştirilmiş yazılım programlarıdır [4]. Mobil sağlık uygulamaları, sağlık uzmanları ve hastalar tarafından sağlık tedavilerini ve halk sağlığını iyileştirmek için kullanılan, sağlık bilgisi ve araştırmasıyla ilgili yazılım uygulamalarıdır. Bu uygulamalar, bir mobil platformu tıbbi bir cihaza dönüştürür [4]. Sensörler aracılığıyla günlük kalori harcamaları bile tespit edilebilmektedir [5].

E- sağlık uygulamaları farklı yaş grupları [6–8], beslenme alışkanlıkları [7, 9], egzersiz alışkanlıkları [8, 10, 11] ve hastalıklar üzerinde [12–14] etkili olabilir. Hızla yaşlanan nüfusla paralel olarak cep telefonlarının hızla artmasıyla birlikte, yaşlı yetişkin sağlığını yönetmeye yardımcı olmak ve yaşam kalitelerini ve refahını olumlu yönde etkilemek için de e-sağlık uygulamaları kullanılabilir [6]. Bireylerin büyük bir çoğunluğu uzun vadede vücut ağırlığını azaltmayı sürdürmemektedir. Mobil sağlık uygulamaları, kullanıcılara daha uzun vadeli vücut ağırlığı kaybı için gerekli olabilecek kişisel becerileri geliştirmede yardımcı olacak bazı davranışsal terapi sağlama potansiyeline sahiptir [7]. Belirli yiyecek ve içeceklerin tüketimini izlemek, potansiyel olarak bireylerin beslenme düzenleri ile ilgili farkındalık

oluşturmasına destek olabilir [15]. Fiziksel aktiviteyi teşvik eden yaşam tarzı müdahalelerinin etkili olabilmesi için, yaşam tarzı değişikliklerine başlama ve sürdürme motivasyonu çok önemlidir [16]. Uygulamalar, birçok davranış değişikliği alanıyla tutarlı özellikler içerir, özellikle diyet ve hedeflere doğru ilerlemeyi izleyerek öz yeterliliği teşvik eder [17].

Teknolojik değişimlerin çok sık yaşandığı günümüz dünyasında sağlık hizmetini geleneksel yapıdan bireyi temel alan bir yaklaşımla evrimleşmesi gerektiği gerçeği ortaya çıkmıştır. Telefon/tablet kullanımının artmasına paralel olarak mobil sağlık uygulaması kullanımı da gün geçtikçe ivme kazanmaktadır. Uygulamalar zamandan tasarruf sağlamak ve ulaşılabilirlik açısından avantajlıdır. Bireylerin beslenmesi, kalori alımı, egzersiz düzeyi üzerinde uyarıcı etkiye sahiptir. Ancak etkinliklerinin net olarak anlaşılması için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Literatürde yer alan e-sağlık uygulamaları ile ilgili çalışmalara katkıda bulunacak bu tezin başlıca amaçları:

- E-sağlık mobil uygulama destekli diyet ve planlanan egzersizlerin açlık plazma glikozu (APG) ve insülin seviyesine etkisini
- E-sağlık mobil uygulama destekli diyet desteğinin ve planlanan egzersizlerin beden kütle indeksi (BKİ), bel çevresi, bel çevresi/boy uzunluğu oranı, bel çevresi/kalça çevresi oranına etkisini
- E-sağlık mobil uygulama destekli diyet desteğinin ve planlanan egzersizlerin kolesterol, trigliserid (TG), yüksek yoğunluklu lipoprotein kolesterol (HDL-K) ve düşük yoğunluklu lipoprotein kolesterol (LDL-K) değerlerine etkilerini incelemek
- E-sağlık mobil uygulama destekli diyet desteğinin ve planlanan egzersizlerin alanin aminotransferaz (ALT), aspartat aminotransferaz (AST) ve gama glutamil transferaz (GGT) değerleri üzerine etkilerini incelemek

Literatürden elde edilen bilgiler doğrultusunda bu çalışmanın amacı e-sağlık mobil uygulamaları üzerinden beslenme ve egzersiz danışmanlığı alan bireylerin vücut kompozisyonu ve bazı kan parametreleri üzerindeki etkinliğini belirlemektir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Araştırma Zamanı ve Örneklem Seçimi

Bu çalışma 35-55 yaş aralığında 12 sedanter kadın birey üzerinde yapılmıştır. Çalışmaya dahil olan bireylerin yaş ortalaması $41,25 \pm 6,95$ yıl olarak tespit edilmiştir. Katılımcılar e-sağlık mobil uygulaması üzerinden diyet ve egzersiz programı desteği almıştır. Veriler Aralık 2021 ve Aralık 2022 tarihleri arasında toplanmıştır. Çalışmaya başlamadan önce, T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 23/341 sayılı 'Etik Kurul Onayı' alınmıştır.

2.2. Araştırmanın Genel Planı

Çalışmanın tüm aşamaları çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir. Katılımcılardan, Dyt Cansel İzgi adlı mobil uygulamayı indirmeleri istenmiştir. Süreç, mobil uygulama üzerinden yürütülmüştür. Diyet listesi ve planlanan egzersiz programı, bireylere bu uygulama aracılığıyla iletilmiştir. Sekiz hafta boyunca, katılımcıların günlük olarak diyetisyenleriyle iletişim kurmaları sağlanmıştır. Ayrıca, günlük egzersiz hedeflerine uyumlarını ve uyguladıkları diyeti kontrol etmek amacıyla düzenli olarak uygulama üzerinden takip edilmişlerdir. Çalışmanın başlangıcında, katılımcılardan kan tahlili ve antropometrik ölçümler alınmıştır. 8 hafta sonunda ise bu veriler tekrarlanmıştır.

2.3. Araştırmanın Dahil Edilme ve Edilmeme Kriterleri

Çalışmaya dahil edilme kriterleri aşağıda belirtilmiştir.

- Kadın
- 35-55 yaş aralığında olmak
- Herhangi bir kronik hastalığı olmayan,
- Sedanter
- Son 3 ay boyunca herhangi bir diyet programı uygulamamış olan bireyler çalışmaya dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri aşağıda belirtilmiştir.

Gebe ve emzikli olanlar,
Vitamin/mineral suplemanı kullananlar,
Aktif ya da çok aktif birey olmak,
Metabolik sendrom, morbid obez, diyabet ve hipertansiyon gibi kronik rahatsızlığa sahip olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir.

2.4. Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

Bireyler çalışmanın içeriği, süresi ve e-sağlık mobil uygulama kullanımı konusunda sözlü olarak bilgilendirilmiş olup, araştırmayı kabul eden bireylere gönüllü onam formu imzalatılmıştır.

2.5. Verilerin Toplanması

Araştırmada, araştırmacı tarafından sağlanan e-sağlık mobil uygulaması 'DYT Cansel İZGİ' kullanılmıştır. Bu uygulama birey ile diyetisyeni arasında mesaj, ses kaydı ve fotoğraf yolu ile iletişim kurulmasını sağlayan bir akıllı telefon uygulamasıdır. Bireyler telefonlarındaki mağaza uygulamasından ücretsiz bir şekilde bu uygulamayı indirmiş ve kaydını oluşturmuştur. Kişilere uygulanan diyet listesi ve egzersiz programı uygulama üzerinden PDF formatında gönderilmiştir. Katılımcıların öğün fotoğrafları ve uyum durumları mesajlaşma yolu ile yine bu uygulama üzerinden kontrol edilmiştir.

Bireyler çalışmaya dahil edilirken Fiziksel Aktivite Saptama Formu ile aktivite düzeyleri saptanmıştır. Sedanter bireyler çalışmaya dahil edilmiştir. Bireylerin antropometrik ölçümlerini nasıl alacağına dair bilgilendirme yapılmıştır. Bireylerden çalışma başlangıcında ve sonunda antropometrik ölçümlerini uygulama ekranına girmeleri istenmiştir. Bireyler ölçümlerini alırken uzaktan bağlantı yoluyla ölçümlerin doğru alınması için takip edilmiştir.

2.6. Sağlıklı Beslenme Programının Planlanması

Katılımcıların öyküsü alındıktan sonra biyokimyasal bulgularına, sosyal yaşamlarına ve besin tercihlerine uygun beslenme programı planlanmıştır. Katılımcıların diyet planı oluşturulurken bazal metabolizma hızı ve günlük enerji ihtiyacı hesaplanmış ve vücut ağırlığı kaybı sağlanacak şekilde kalori açığı (500-750 kkal/gün) oluşturulmuştur. Bazal metabolizma hızı (BMH) hesaplanırken Mifflin St Jeor denklemi kullanılmıştır.

$$\text{BMH (kadın)} = 10 \times \text{Ağırlık (kg)} + 6.25 \times \text{boy (cm)} - 5 \times \text{yaş (yıl)} - 161$$

$$\text{BMH (erkek)} = 10 \times \text{Ağırlık (kg)} + 6.25 \times \text{boy (cm)} - 5 \times \text{yaş (yıl)} + 5$$

Belirlenen fiziksel aktivite düzeyi (PAL=Physical Activity Level) BMH ile çarpılarak günlük enerji harcaması hesaplanmıştır.

Beslenme programı kabul edilebilir makro besin ögesi dağılım aralığı değerleri (Acceptable Macronutrient Distribution Range/AMDR) referans alınarak planlanmıştır. Beslenme programı %45-65 karbonhidrat, %10-35 protein ve %20-35 yağ oranlarına sahip olacak şekilde planlanmıştır [18]. Bireylere besinlerin porsiyon miktarı, besin grupları ve değişimler ile ilgili bilgi verilmiştir. Bireylerin diyeteye uyumları mobil uygulama üzerinden mesajlaşma ile günlük olarak kontrol edilmiştir.

2.7. Egzersiz Planı

Bireylerden öncelikle fiziksel aktivite saptama formu ile aktivitenin türü ve süresinin kaydını not alması istenmiştir. Fiziksel Aktivite Saptama Formu ile her aktivite için bazal metabolik hızın katları cinsinden fiziksel aktivite oranı (katsayısı) (PAR=Physical Activity Ratio) değeri ile çarpılarak, harcadığı enerji değeri hesaplanmıştır. Hesaplanan değerlerin bir günlük süre olan 1440 dakikaya (24 saate) bölünmesiyle PAL değeri hesaplanmıştır [19]. Katılımcılar Tablo 1'de yer alan PAL değeri sınıflandırmasına göre sedanter bireyler arasından seçilmiştir. Aktif ya da çok aktif yaşam tarzına sahip bireyler dışlanmıştır. Katılımcılara egzersiz hedefi olarak haftalık 150 dakikalık orta düzey fiziksel aktivite (yürüyüş) programı verilmiştir.

Tablo 1: FAO/WHO/UNU yetişkin bireyler için PAL değerleri sınıflaması [20]

Aktivite Düzeyi	PAL Değeri
Sedanter veya hafif aktivite yaşam biçimi	1,40-1,69
Aktif veya orta aktif yaşam biçimi	1,70-1,99
Çok aktif veya çok aktif yaşam biçimi	2,00-2,40

2.8. Antropometrik Ölçümler

Bireylerden bel, kalça çevresi ve boy uzunluğunun esnemeyen mezura ile ölçmeleri istenmiş ve beyana dayalı alınmıştır. Bireylerin ölçümlerinden bel/boy oranı ve bel/kalça oranı hesaplanmıştır.

2.8.1. Vücut Ağırlığı ve Boy Uzunluğu

Bireylerin vücut ağırlığı kişilerin dijital ev tipi tartı sonucuna göre alınmıştır. Boy uzunluğu ölçümünde bireyin ayaklarının yan yana ve başının Frankfurt düzleminde (baş ile boyun arası 90 derece, göz ve kulak kepçesi üstü aynı seviyede) olması istenmiştir. Bireylerin BKİ değerleri aşağıdaki formülasyona göre hesaplanmıştır.

[Vücut ağırlığı (kg)/ boy² (m)] [21].

2.8.2. Bel çevresi, Bel/Kalça ve Bel Çevresi/Boy Uzunluğu Oranı

Bireylerin bel çevresi ve kalça çevresi ölçümü yapılırken dikkat edilecek hususlar bireyler ile paylaşılmıştır. Ölçüm esnasında bireylerin ince kıyafetler ile ölçümü almışlardır. Bel çevresi ölçümünde bacaklar ve ayaklar bitişik, kollar serbest bırakılmış konumda; mezura alt kaburga kemiği ile kristallik orta noktasından geçecek şekilde konumlandırılmış ve ölçümü almışlardır. Kalça çevresi ölçümünde kişi bacaklar ve ayaklar bitişik, bakışı ileri doğru ve yere paralel olarak konumlandırmışlardır. Ölçümleri, bireyler sağ tarafından almışlardır [22]. Bireylerin vücut ağırlığı BKİ değerlerine göre sınıflandırılırken özellikle bel bölgesi obezitesinin tanımlanmasında bel/kalça oranı kullanılır. Bel/boy oranı ise bireylerde koroner kalp hastalığının bir risk faktörü olarak değerlendirilir [21].

2.9. Biyokimyasal Analizler

Katılımcıların başlangıçta ve sekiz hafta sonunda serumda insülin, APG, total kolesterol, TG, HDL-K, LDL-K, ALT, AST, GGİ, Mg, K, Na, Ca, P, Cl, kreatinin düzeyleri kaydedilmiştir.

2.10. Verilerin Analizi

İstatistiksel analizlerde lisanslı SPSS (Statistical Package for Social Science) 29 programı kullanılmıştır. Egzersiz ve beslenme desteği öncesi ve sonrası fark olup olmadığının belirlenmesinde grup içi 'Paired t testi' kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışmamızda p<0.05 istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

3. Bulgular

Tablo 2: Bireylerin Demografik Özelliklerine Göre Dağılımı

Değişkenler	n	Ortalama±Ss
Yaş (Yıl) (\bar{x} +SS)	12	41,25±6,95

Çalışmaya katılan bireylerin yaş ortalaması 41,25±6,95 yıldır.

Tablo 3: Kadın Bireylerin Vücut Kompozisyonu Ölçümlerinin Müdahale Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

Değişkenler	Testler	Ortalama	Ss	t	p
Vücut Ağırlığı (kg)	Ön Test	67,58	4,40	15,558	,000*
	Son Test	62,94	4,47		
BKİ	Ön Test	25,60	1,16	16,253	,000*
	Son Test	23,81	1,21		
Bel Çevresi (cm)	Ön Test	85,58	4,99	8,367	,000*
	Son Test	78,56	4,96		
Kalça Çevresi (cm)	Ön Test	104,66	5,92	5,984	,000*
	Son Test	100,83	4,91		
Bel Boy Oranı	Ön Test	0,52	0,03	8,689	,000*
	Son Test	0,48	0,03		
Bel Kalça Oranı	Ön Test	0,81	0,05	3,819	,003*
	Son Test	0,77	0,03		

Tablo 3'e göre; Vücut ağırlığı, BKİ, Bel çevre, Kalça çevre, Bel boy ve Bel/Kalça oranı vücut kompozisyonu ölçümleri ön ve son test değerlerinin karşılaştırılması sonuçlarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir ($p<0,05$). Vücut ağırlığı değişimi ortalama $4,64\pm 1,03$ 'tür. Vücut ağırlığı değişimi %6,88'dir.

Tablo 4: Kadın Bireylerin APG, İnsülin ve Kreatin Değerlerinin Müdahale Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

Değişkenler	Referans Aralıkları	Testler	Ortalama	Ss	t	p
APG (mg/dL)	70-100	Ön Test	87,47	9,13	2,409	,035*
		Son Test	83,58	6,96		
İnsülin (mU/L)	0-25	Ön Test	9,33	2,48	2,667	,022*
		Son Test	8,39	2,92		
Kreatinin (mg/dL)	0,57-1,11	Ön Test	0,65	0,05	-,305	,766
		Son Test	0,66	0,07		

Tablo 4 incelendiğinde; APG ve İnsülin ölçümlerinin ön ve son test değerlerinin karşılaştırılması sonuçlarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken ($p<0,05$); kreatinin ölçümlerinin ön ve son test değerlerinin karşılaştırılması sonuçlarında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Tablo 5: Kadın Bireylerin Karaciğer Enzim Değerlerinin Müdahale Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

Değişkenler	Referans Aralıkları	Testler	Ortalama	Ss	t	p
ALT (U/L)	0-55	Ön Test	14,75	4,71	1,469	,170
		Son Test	13,05	3,03		
AST (U/L)	5-34	Ön Test	15,91	3,02	,417	,685
		Son Test	15,59	2,68		
GGT (U/L)	9-36	Ön Test	14,33	2,26	2,273	,044*
		Son Test	12,58	3,87		

Tablo 5 incelendiğinde; GGT ölçümlerinin ön ve son test değerlerinin karşılaştırılması sonuçlarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken ($p<0,05$); ALT ve AST ölçümlerinin ön ve son test değerlerinin karşılaştırılması sonuçlarında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0,05$).

Tablo 6: Kadın Bireylerin Kan Lipitleri Değerlerinin Müdahale Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

Değişkenler	Referans Aralıkları	Testler	Ortalama	Ss	t	p
TG (mg/dL)	0-150	Ön Test	96,98	30,85	2,971	,013*
		Son Test	73,83	18,27		
Kolesterol (mg/dL)	0-200	Ön Test	207,37	35,17	2,433	,033*
		Son Test	183,75	26,71		
LDL-K (mg/dL)	0-160	Ön Test	121,56	28,54	1,775	,104
		Son Test	104,03	27,82		
HDL-K (mg/dL)	45-65	Ön Test	65,78	13,66	-1,272	,230
		Son Test	78,62	36,99		

Tablo 6 incelendiğinde; TG ve Kolesterol ölçümlerinin ön ve son test değerlerinin karşılaştırılması sonuçlarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilirken ($p < 0,05$); LDL-K ve HDL-K ölçümlerinin ön ve son test değerlerinin karşılaştırılması sonuçlarında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$).

Tablo 7: Kadın Bireylerin Serum Elektrolit Düzeylerinin Müdahale Öncesi ve Sonrası Karşılaştırılması

Değişkenler	Referans Aralıkları	Testler	Ortalama	Ss	t	p
Mg (mg/dL)	1,6-2,6	Ön Test	2,00	,16	-1,466	,171
		Son Test	2,08	,25		
K (mmol/L)	3,5-5,1	Ön Test	4,37	,24	,388	,706
		Son Test	4,33	,32		
Ca (mg/dL)	8,4-10,2	Ön Test	9,39	,42	,409	,690
		Son Test	9,30	,50		
Na (mmol/L)	136-145	Ön Test	140,40	2,53	,622	,547
		Son Test	139,74	3,05		
P (mg/dL)	2,3-4,7	Ön Test	3,21	,59	-1,477	,168
		Son Test	3,57	,52		
Cl (mmol/L)	98-110	Ön Test	106,61	2,01	-,073	,943
		Son Test	106,69	3,08		

Tablo 7'ye göre; Mg, K, Ca, Na, P ve Cl ölçümleri ön ve son test değerlerinin karşılaştırılması sonuçlarında anlamlı farklılık olmadığı bulunmuştur ($p > 0,05$).

4. Tartışma ve Sonuç

Son yıllarda bireylerin beslenme alışkanlığını değiştirme ve fiziksel aktiviteyi artırmaya yönelik mobil sağlık uygulaması kullanımına karşı ilgisi artmıştır [23]. Bu çalışmanın amacı, yetişkin bireylerde e-sağlık mobil uygulama destekli beslenme ve egzersiz programlarının vücut kompozisyonu ve bazı kan parametreleri üzerine etkisinin incelenmesidir.

Yapılan çalışmada verilen beslenme ve egzersiz programı öncesi ve sonrasında kadın bireylerin vücut kompozisyonu ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu bulunmuştur. Bireylerin başlangıç vücut ağırlığına göre ağırlık kaybı %6,88'dir. Bireylere uygulanan beslenme ve egzersiz programıyla fiziksel aktivitenin artırılmasının bu sonuçlar üzerinde etkili olduğunu düşünmekteyiz. Haas ve ark. (2019) fotoğraf tabanlı yemek günlüğü, motivasyon, beslenme eğitimi ve düzenli geri bildirim odaklı diyetisyenlere özel bir mobil uygulama üzerinden obez bireylerde yaptıkları çalışmada 52 hafta sonra vücut ağırlığı (-4,9 kg, $p < .001$) ve BKİ (-1,8, $p < .001$) düzeylerinde anlamlı değişim gözlenmiştir. Enerji kısıtlı diyet programı ve fiziksel aktivitenin artırılmasının ve sürece uyumu kolaylaştırmak için davranışsal stratejilerin uygulanmasının bu sonuçlar üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir [24]. Stephens ve ark. (2017) genç yetişkin bireylerde mobil uygulama üzerinden sağlık profesyonelinin diyet desteği ile yapılan randomize, kontrollü 3 aylık bir çalışmada müdahale grubunda kontrol grubuna kıyasla vücut ağırlığında, BKİ ve bel çevresinde anlamlı seviyede daha yüksek bir azalma saptamıştır. Genç yetişkin bireylerin vücut ağırlığı kaybında bir mobil uygulama aracılığı ile bireyin kendi kendini takip etmesi ve bir sağlık profesyoneli tarafından geri bildirim

almasının etkili olduğu düşünülmektedir [25]. Hurkmans ve ark. (2018) yaptığı bir çalışmada yüz yüze, mobil uygulama ve kısmen yüz yüze kısmen uygulama desteği ile verilen beslenme ve egzersiz programını karşılaştırmıştır. 12 haftalık süre boyunca beslenme ve egzersiz programı desteği verildiğinde kontrol grubuna kıyasla tüm gruplarda daha yüksek vücut ağırlığı kaybı tespit etmiştir. Araştırmacılar sağlık profesyonelinin kişiye özel önerilerinin ve takibinin enerji alımını azaltmayı, fiziksel aktiviteyi artırmayı desteklemiş olabileceğini bildirmiştir [26]. Çalışmamızdaki e-sağlık mobil uygulama destekli beslenme ve egzersiz programı ile vücut ağırlığı ve antropometrik ölçümlerdeki azalmanın literatürdeki online yöntem kullanılan çalışmalar ile benzer olduğunu söyleyebiliriz [25, 27–29]. Lim ve ark. (2020) yaptığı bir çalışmada mobil uygulama üzerinden diyetisyen desteği ile beslenme ve egzersiz önerileri verilen grupta kontrol grubuna kıyasla \geq %5 vücut ağırlığı kaybı oranının beş kat daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar uygulama üzerinden sağlanan desteğin sürece uyumu kolaylaştırdığını öne sürmüştür [28]. E-Sağlık müdahalelerinin ilk 6 ay vücut ağırlığı yönetiminde bir seçenek olabileceği bildirilmektedir. Ancak uzun vadede vücut ağırlığı kontrolünü sağlama ve vücut ağırlığı artışını önleme etkinliğine dair daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır [30]. Godino ve ark. (2016) yapmış olduğu 2 yıl takipli sosyal ağ ve mobil uygulama destekli çalışmada ilk kısa vadede (6 aylık) süreçte bireylerde vücut ağırlığında ortalama %5'lik azalma oranı istatistiksel olarak anlamlıyken uzun vadede (24 ay) anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Bel çevresindeki azalma uzun vadede anlamlı değildir. Araştırmacılar kullanılan sosyal ve mobil teknolojilerin genç yetişkinlerin vücut ağırlığı ve bel çevresi üzerindeki etkisinin kalıcı olmamasının sebebi uzun vadede müdahalelere katılımın düşmüş olmasından kaynaklı olduğunu söylemişlerdir [31]. Tate ve ark. (2006) yapmış olduğu bir çalışmada beslenme desteği sağlık profesyonelinin geri bildirişi olan ve yazılım tabanlı otomatik geri bildirişi olan iki gruba dahil edilmiştir. Üç aylık süreçte 2 grupta benzer oranda vücut ağırlığı kaybı sağlanırken 6 aylık süreçte sağlık profesyoneli geri bildirişi alan grupta anlamlı olarak daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir [32]. Kim ve ark. (2019) yaptığı çalışmada android tabanlı bir cep telefonu uygulaması ile bireylerin diyet kaydı, günlük adım sayısı, uyku günlüğü, subjektif stres miktarı, kan basıncı ve vücut ağırlığını 4 hafta boyunca kaydetmiştir. Kontrol grubuna göre mobil uygulama ve giyilebilir cihaz kullanılan grup ile mobil uygulama kullanılan grupta vücut ağırlığı anlamlı bir şekilde azalmıştır. Araştırmacılar bireylere bu süreçte bir koç tarafından verilen geri bildirimlerin vücut ağırlığı kaybı üzerinde etkili olduğunu düşünmektedir [29]. Mazzotti ve ark. (2018) alkolsüz yağlı karaciğer hastalığı (NAYKH) olan ve yaşam tarzı değişikliği için online destek alan bireylerde yüz yüze destek alanlara göre bireylerin %20'sinde %10 ağırlık kaybı hedefine ulaşılmıştır. Online gruba dahil olan bireylerdeki artmış fiziksel aktivite ve daha düşük kalori alımı negatif enerji dengesi oluşmasını desteklemiştir. Oluşan negatif enerji dengesi online destek alan gruptaki vücut ağırlığı kaybının daha yüksek olmasında etkili olduğunu ancak araştırmacılar online desteğin yüz yüze verilen desteğe göre bir üstünlüğünün olmadığını; gruplardaki bireylerin yaş ve cinsiyet kompozisyonundaki farklılıkların sonucu olabileceğini belirtmiştir [33].

Yürütülen araştırmada, kadın bireylerin beslenme ve egzersiz programına tabi tutulmadan önce ve sonra yapılan ölçümlerde, APG ve insülin düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farklılıkların, bireylere uygulanan beslenme programıyla birlikte egzersiz programının fiziksel aktivite düzeyini artırmasıyla ilişkili olduğunu düşünüyoruz. Web veya cep telefonu tabanlı müdahalelerin kronik hastalığa sahip bireylerin eğitim, motivasyon ve izleme faaliyetlerinin sürdürülmesinde etkili bir yöntem olabileceği bildirilmektedir [34–38]. Haas ve ark. (2019) fotoğraf tabanlı yemek günlüğü, motivasyon, beslenme eğitimi ve düzenli geri bildirim odaklanan diyetisyenlere özel bir mobil uygulama üzerinden obez bireylerde yaptıkları çalışmada 52 hafta sonra vücut ağırlığı kaybına rağmen kan şekeri ve insülinde önemli bir azalma görülmemiştir. Bazı bireylerde başlangıç değerlerin ideal aralıkta olması ve örneklemin küçüklüğü bu sonuçlar üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir [24]. Hou ve ark. (2016) tarafından bir meta-analizde e-sağlık müdahalelerinin tip 2 diyabetli hastalarda açlık kan şekerini düşürme dahil glisemik kontrolü iyileştirmede etkili olduğu tespit edilmiştir [34]. Öz yönetim sağlayan ya da bir uzman koçluğunda e-sağlık uygulamaları glisemik kontrolü sağlamak için kullanılabilir. Yoo ve ark. (2009) yaptığı bir çalışmada Tip 2 diyabet ve hipertansiyonu olan obez bireylere çevrimiçi bir sistem aracılığıyla 12 haftalık destek sağlayarak APG düzeylerinde azalma olmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş olmamıştır. Bireylerin sistem üzerinden özyönetim sağlaması ve bir sağlık profesyonelinin en son verilere göre tavsiyelerinin hastaların motivasyonunu arttırdığı bildirilmiştir [36]. Huo ve ark. (2019) koroner kalp hastalığı hem de diyabeti olan 502 hastayı içeren çalışmada müdahale grubuna olağan bakıma ek olarak 6 ay boyunca haftada 6 kısa mesaj ile glikoz izleme, kan basıncı kontrolü, ilaç kullanımı, fiziksel aktivite ve yaşam tarzı hakkında eğitici ve motive edici bilgiler gönderilmiştir. 6 ay sonunda APG düzeyinde kontrol grubuna göre daha düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir. Kişilere gönderilen bilgilendirme

mesajlarının kişilerin kültürlerine uygun olması ve uygulanabilir olması bu sonuçlar üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir [37].

Yapılan çalışmada verilen beslenme ve egzersiz programı öncesi ve sonrasında kadın bireylerin kreatinin ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların müdahale öncesi ve sonrasındaki kreatinin değerlerinin referans aralıklarında olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmada verilen beslenme ve egzersiz programı öncesi ve sonrasında kadın bireylerin GGT ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Ancak, ALT ve AST ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Fakat analiz sonucunda anlamlı farklılık bulunmamış olsa da bu değerlerin hepsinde düşüş olduğu gözlenmiştir. Lim ve ark. (2020), NAYKH olan kişilerde bir mobil uygulama kullanarak yaşam tarzı müdahalesinin 6. ayında vücut ağırlığını, BKİ, ALT, AST ve bel çevresini değerlendirmiştir. Çalışma, kayıtlı bir hemşireden standart beslenme ve yaşam tarzı tavsiyesi alan bir kontrol grubu ile mobil uygulama kullanan ek bir gruptan oluşmaktadır. Uygulama grubunda bireyler diyetisyen tarafından diyet ve adım sayılarını artırmaları için desteklenmiştir. Çalışmada, vücut ağırlığı, BKİ, bel çevresi, AST ve ALT değerlerinde anlamlı bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Araştırmacılar, NAYKH kişilerde karaciğer enzimlerindeki düşüşü yaşam tarzı değişiklikleri ve vücut ağırlığı kaybı ile açıklamıştır [28]. Mazzotti ve ark. (2018) NAYKH olan kişilerde yaşam tarzı değişikliği için online destek alan bireylerde yüz yüze destek alan bireylere göre vücut ağırlığı, ALT ve AST değerlerinde düşüş sağlanmıştır. İki grupta da GGT düzeylerinde anlamlı bir değişim gözlenmemiştir. Araştırmacılar aminotransferaz düzeylerindeki düşüşün vücut ağırlığı kaybı sayesinde karaciğerdeki histolojik iyileşme ile ilişkili olabileceğine değinmiştir [33]. Elde ettiğimiz bulgular ile diğer çalışmaları kıyasladığımızda çalışmamızda sağlıklı bireylerin başlangıçta normal düzeyde olan biyokimyasal parametrelere sahip olmasına rağmen beslenme ve egzersiz programı ile bu parametrelerde olumlu değişimler meydana geldiğini söyleyebiliriz.

Araştırmamızda, kadın bireylerin beslenme ve egzersiz programına başlamadan önce ve program sonrasında yapılan TG ve kolesterol ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Ancak, LDL-K ve HDL-K ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Bu bulgular, uygulanan beslenme ve egzersiz programının TG ve kolesterol seviyelerini olumlu yönde etkilediğini düşündürmektedir. Ancak, LDL-K ve HDL-K ölçümlerindeki değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen, beslenme ve egzersiz programının bu lipid profillerini etkileme potansiyeli olduğu düşünülmektedir, ayrıca bu sonuçların daha geniş katımlı çalışmalar ve uzun vadeli izlemlerle takip edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz. Haas ve ark. (2019) fotoğraf tabanlı yemek günlüğü, motivasyon, beslenme eğitimi ve düzenli geri bildirim odaklanan diyetisyenlere özel bir mobil uygulama üzerinden obez bireylerde yaptıkları çalışmada 52 hafta sonra vücut ağırlığı kaybına rağmen TG ve HDL-K kolesterolde önemli bir azalma görülmemiştir. Bazı bireylerde başlangıç değerlerinin ideal aralıkta olması ve örneklemin küçükliğünün bu sonuçlar üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir [24]. Yoo ve ark. (2009) yaptığı bir çalışmada Tip 2 diyabet ve hipertansiyonu olan obez bireylere çevrimiçi bir sistem aracılığıyla 12 haftalık destek sağlayarak total kolesterol, TG ve LDL-K düzeylerinde iyileşme tespit etmişlerdir. Bireylerin sistem üzerinden özyönetim sağlaması ve bir sağlık profesyonelinin en son verilere göre tavsiyelerinin hastaların motivasyonunu arttırdığı bildirilmiştir [36]. Quinn ve ark. (2011) mobil diyabet yönetim yazılımı ile koçluk desteği ve otomatik eğitici ve bilgilendirici mesajlar alan bireylerde ortalama LDL-K ve TG düzeylerinde bir azalma olsa da istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bireylerin başlangıç değerlerinin çok yüksek olmaması bu sonuç üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir [38].

Yapılan çalışmada verilen beslenme ve egzersiz programı öncesi ve sonrasında kadın bireylerin Mg, K, Ca, Na, P ve Cl ölçümlerinin istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Bu bulgular, verilen egzersiz ve beslenme programının serum elektrolit düzeylerinin korunmasına olumlu bir etkisi olduğunu göstermektedir. E-sağlık mobil uygulamaları ile uygulanan beslenme ve egzersiz programlarının serum elektrolitleri üzerindeki etkisi literatürde kapsamlı bir şekilde incelenmemiş olsa da ilgili çalışmalar elektrolit dengesi üzerinde bir etkiye sahip olabileceğini düşündürmektedir [39, 40]. Humalda ve ark. (2020) kronik böbrek hastalığına sahip bireylerde yapılan bir çalışmada web tabanlı bir müdahale yoluyla uygulanan diyet sodyum kısıtlamasının sodyum atılımını azalttığı ve kan basıncını dengelediği gösterilmiştir. Bu popülasyonda beslenme alışkanlıklarını iyileştirmek için web tabanlı yaklaşımların kullanımının potansiyel olarak fayda sağlayabileceği söylemişlerdir. Araştırmacılar uygulanan programın sağlam bir teorik çerçeveye dayanması ve projenin multidisipliner olarak planlanması bu sonuçlar üzerinde etkili olduğunu belirtmiştir [39]. Naseri-Salahshour ve ark. (2020) hemodiyaliz hastalarında yaptıkları bir çalışmada hastalara dört hafta süreyle verilen online sağlıklı beslenme eğitiminin serum Na, K, P, Ca ve Mg seviyeleri üzerine etkisini incelemiştir. Kontrol

grubuna göre eğitim alan grupta Na, K, P ve Mg seviyeleri kontrol grubundan önemli ölçüde düşmüştür. Serum Ca seviyesinde iki grup arasında anlamlı bir farklılık gözlenmemiştir. Verilen online eğitimin daha pratik ve ulaşılabilir olması; hastaların farkındalığını artırması elektrolit seviyelerindeki olumlu değişimi açıklayabileceğini belirtmişlerdir [40].

Sonuç olarak, çalışmamızda katılımcılara verilen beslenme ve egzersiz programının vücut ağırlığı kaybı, antropometrik ölçümler ve bazı kan parametreleri üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, e-sağlık mobil uygulamaları ile verilen beslenme ve egzersiz programının bireylerin sağlıklı yaşam tarzı alışkanlıklarını benimsemesi ve sürdürmesi için önemli bir araç olduğunu söyleyebiliriz. Yapılan çalışmanın sonuçlarına göre, gelecekte yapılacak olan çalışmalar için de önemli bir rehber niteliğinde olacağını düşünmekteyiz.

Öneriler;

E-sağlık mobil uygulama kullanıcılarının ne kadar süreyle ve ne sıklıkla bu uygulamaları kullandığı, hangi programlardan en çok faydalandıkları ve uygulamaların uzun vadede etki düzeyi gibi konuların daha fazla araştırılmasını önermekteyiz.

Ayrıca, farklı yaş, cinsiyet, yaşam tarzı ve coğrafi konumlarda yaşayan bireylerin e-sağlık mobil uygulamalarından nasıl etkilendiğinin de araştırılabileceğini düşünmekteyiz. Bu çalışmalar, bu tür uygulamaların daha spesifik ve kişiselleştirilmiş bir yaklaşımla kullanıcılara daha fazla fayda sağlayabileceği konusunda yol gösterici olacağını düşünmekteyiz.

E-sağlık mobil uygulamalarının sağlıklı yaşam tarzı hedeflerine ulaşmada önemli bir araç olabileceğini düşünmekteyiz. Ancak, bu uygulamaların etkisinin daha iyi anlaşılması için gelecekte daha fazla araştırma yapılmasını ve farklı parametrelere de bakılmasını önermekteyiz.

Etik Beyanı

Bu çalışmada, "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması gerekli tüm kurallara uyulduğunu, bahsi geçen yönergenin "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirinin gerçekleştirilmediğini taahhüt ederiz.

Çalışmaya başlamadan önce T.C. Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 24/12/2021 tarihli 23/341 sayılı 'Etik Kurul Onayı' alınmıştır.

Bu çalışma Süleyman Demirel Üniversitesi, Egzersiz ve Spor Bilimleri Anabilim Dalında yapılan yüksek lisans tezinden üretilmiştir

Kaynakça

- [1] Varshney, U. 2007. Pervasive healthcare and wireless health monitoring. *Mobile Networks and Applications*, 12(2-3), 113-27.
- [2] Smartphone and Tablet Penetration. <https://www.businessinsider.com/smartphone-and-tablet-penetration-2013-10> (Erişim tarihi: 5.04.22).
- [3] Eysenbach, G. 2001. What is e-health?. *Journal of Medical Internet Research*, 3(2), 20.
- [4] Pires, I. M., Marques, G., Garcia, NM., Flórez-revuelta, F., Ponciano, V., Oniani, S. 2020. A research on the classification and applicability of the mobile health applications. *Journal of Personalized Medicine*, 10(1), 11.
- [5] Hong, Y. J., Kim, I. J., Ahn, S. C., Kim, H. G. 2010. Mobile health monitoring system based on activity recognition using accelerometer. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 18(4), 446-455.
- [6] Joe, J., Demiris, G. 2013. Older adults and mobile phones for health: A review. *Journal of Biomedical Informatics*, 46(5), 947-954.

- [7] Brindal, E., Hendrie, G. A., Freyne, J., Noakes, M. 2019. A mobile phone app designed to support weight loss maintenance and well-being (motimate): Randomized controlled trial. *JMIR mHealth uHealth*, 7(9), e12882.
- [8] Edney, S. M., Olds, T. S., Ryan, J. C., Vandelanotte, C., Plotnikoff, R. C., Curtis, R.G., et al. 2020. A Social Networking and Gamified App to Increase Physical Activity: Cluster RCT. *American journal of preventive medicine*, 58(2), 51–62.
- [9] Wing, R. R., Tate, D. F., Gorin, A. A., Raynor, H. A., Fava, J. L. 2006. A Self-Regulation Program for Maintenance of Weight Loss. *N Engl J Med*, 355(15), 1563–1571.
- [10] Fanning, J., Roberts, S., Hillman, C. H., Mullen, S. P., Ritterband, L., McAuley, E. 2017. A smartphone “app”-delivered randomized factorial trial targeting physical activity in adults. *Journal of Behavioral Medicine*, 40(5), 712–729.
- [11] Serino, M., Cordrey, K., McLaughlin, L., Milanaik, R. L. 2016. Pokémon Go and augmented virtual reality games: A cautionary commentary for parents and pediatricians. *Current Opinion in Pediatrics*, 28(5), 673–677.
- [12] Moberg, C., Niles, A., Beermann, D. 2019. Guided self-help works: Randomized waitlist controlled trial of Pacifica, a mobile app integrating cognitive behavioral therapy and mindfulness for stress, anxiety, and depression. *Journal of Medical Internet Research*, 21(6), e12556.
- [13] Muralidharan, S., Ranjani, H., Mohan, Anjana. R., Jena, S., Tandon, N., Gupta, Y., Ambekar, S., Koppikar, V., Jagannathan, N., Allender, S., Mohan, V. 2019. Engagement and Weight Loss: Results from the Mobile Health and Diabetes Trial. *Diabetes Technology and Therapeutics*, 21(9), 507–513.
- [14] Hoffman, V., Söderström, L., Samuelsson, E. 2017. Self-management of stress urinary incontinence via a mobile app: two-year follow-up of a randomized controlled trial. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 96(10), 1180–1187.
- [15] Azar, K. M. J., Lesser, L. I., Laing, B. Y., Stephens, J., Aurora, M. S., Burke, L. E., et al. 2013. Mobile applications for weight management: Theory-based content analysis. *American journal of preventive medicine*, 45(5), 583–589.
- [16] Höchsmann, C., Walz, S. P., Schäfer, J., Holopainen, J., Hanssen, H. Schmidt-Trucksäss, A. 2017. Mobile Exergaming for Health-Effects of a serious game application for smartphones on physical activity and exercise adherence in type 2 diabetes mellitus-study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 18(1), 1-17.
- [17] Ferrara, G., Kim, J., Lin, S., Hua, J., Seto, E. 2019. A focused review of smartphone diet-tracking apps: Usability, functionality, coherence with behavior change theory, and comparative validity of nutrient intake and energy estimates. *JMIR mHealth uHealth*, 7(5): e9232.
- [18] Trumbo, P., Schlicker, S., Yates, A. A., & Poos, M. (2002). Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *Journal of the American Dietetic Association*, 102(11), 1621–1630.
- [19] Hamra, K. A. 2013. Mobilya Üretiminde Çalışan İşçilerin Beslenme Durumlarının Ve Bazı Antropometrik Ölçümlerinin Saptanması. *Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, 28-30s, Ankara.
- [20] Food and Agriculture Organization. 2001. 5. Energy requirements of adults In *Human energy requirements*. <https://www.fao.org/3/y5686e/y5686e07.htm#bm07.1> (Erişim Tarihi: 28.03.2023.)
- [21] Türkay, İ. K., Pepe, K., Dinçer, Ö. (2018). Investigation of waist/height ratio and body mass indexes of sports centers. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 20(3), 131-136.
- [22] Ergün, A., & Erten, S. F. (2004). Öğrencilerde vücut kitle indeksi ve bel çevresi değerlerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 57(2).
- [23] Norman, G. J., Zabinski, M. F., Adams, M. A., Rosenberg, D. E., Yaroch, A. L., & Atienza, A. A. (2007). A review of eHealth interventions for physical activity and dietary behavior change. *American Journal of Preventive Medicine*, 33(4), 336.

- [24] Haas, K., Hayoz, S., & Maurer-Wiesner, S. (2019). Effectiveness and feasibility of a remote lifestyle intervention by dietitians for overweight and obese adults: Pilot study. *JMIR mHealth uHealth*, 7(4).
- [25] Stephens, J. D., Yager, A. M., & Allen, J. (2017). Smartphone technology and text messaging for weight loss in young adults: A randomized controlled trial. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 32(1), 39.
- [26] Hurkmans, E., Matthys, C., Bogaerts, A., Scheys, L., Devloo, K., & Seghers, J. (2018). Face-to-face versus mobile versus blended weight loss program: Randomized clinical trial. *JMIR mHealth uHealth*, 6(1).
- [27] Martin, C. K., Miller, A. C., Thomas, D. M., Champagne, C. M., Han, H., & Church, T. (2015). Efficacy of SmartLossSM, a smartphone-based weight loss intervention: Results from a randomized controlled trial. *Obesity*, 23(5), 935.
- [28] Lim, S. L., Johal, J., Ong, K. W., Han, C. Y., Chan, Y. H., Lee, Y. M., et al. (2020). Lifestyle intervention enabled by mobile technology on weight loss in patients with nonalcoholic fatty liver disease: Randomized controlled trial. *JMIR mHealth uHealth*, 8(4).
- [29] Kim, J. W., Ryu, B., Cho, S., Heo, E., Kim, Y., Lee, J., et al. (2019). Impact of personal health records and wearables on health outcomes and patient response: Three-arm randomized controlled trial. *JMIR mHealth uHealth*, 7(1).
- [30] Hutchesson, M. J., Rollo, M. E., Krukowski, R., Ells, L., Harvey, J., Morgan, P. J., et al. (2015). eHealth interventions for the prevention and treatment of overweight and obesity in adults: A systematic review with meta-analysis. *Obesity Reviews*, 16(5), 376–392.
- [31] Godino, J. G., Merchant, G., Norman, G. J., Donohue, M. C., Marshall, S. J., Fowler, J. H., et al. (2016). Using social and mobile tools for weight loss in overweight and obese young adults (Project SMART): A 2-year, parallel-group, randomized, controlled trial. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 4(9), 747–755.
- [32] Tate, D. F., Jackvony, E. H., & Wing, R. R. (2006). A randomized trial comparing human e-mail counseling, computer-automated tailored counseling, and no counseling in an Internet weight loss program. *Archives of Internal Medicine*, 166(15), 1620–1625.
- [33] Mazzotti, A., Caletti, M. T., Brodosi, L., Di Domizio, S., Forchielli, M. L., Petta, S., et al. (2018). An internet-based approach for lifestyle changes in patients with NAFLD: Two-year effects on weight loss and surrogate markers. *Journal of Hepatology*, 69(5), 1155–1163.
- [34] Hou, C., Carter, B., Hewitt, J., Francis, T., & Mayor, S. (2016). Do mobile phone applications improve glycemic control (HbA1c) in the self-management of diabetes? A systematic review, meta-analysis, and GRADE of 14 randomized trials. *Diabetes Care*, 39(11), 2089–2095.
- [35] Holmen, H., Torbjørnsen, A., Wahl, A. K., Jenum, A. K., Småstuen, M. C., Årsand, E., et al. (2014). A Mobile Health Intervention for Self-Management and Lifestyle Change for Persons With Type 2 Diabetes, Part 2: One-Year Results From the Norwegian Randomized Controlled Trial RENEWING HEALTH. *JMIR mHealth uHealth*, 2(4), e3882.
- [36] Yoo, H. J., Park, M. S., Kim, T. N., Yang, S. J., Cho, G. J., Hwang, T. G., et al. (2009). A ubiquitous chronic disease care system using cellular phones and the internet. *Diabetic Medicine*, 26(6), 628–635.
- [37] Huo, X., Krumholz, H. M., Bai, X., Spatz, E. S., Ding, Q., Horak, P., et al. (2019). Effects of Mobile Text Messaging on Glycemic Control in Patients With Coronary Heart Disease and Diabetes Mellitus: A Randomized Clinical Trial. *Circulation: Cardiovascular Quality and Outcomes*, 12(9).
- [38] Quinn, C. C., Shardell, M. D., Terrin, M. L., Barr, E. A., Ballew, S. H., & Gruber-Baldini, A. L. (2011). Cluster-randomized trial of a mobile phone personalized behavioral intervention for blood glucose control. *Diabetes Care*, 34(9), 1934–1942.
- [39] Humalda, J. K., Klaassen, G., de Vries, H., Meuleman, Y., Verschuur, L. C., Straathof, E. J., et al. (2020). A self-management approach for dietary sodium restriction in patients with CKD: A randomized controlled trial. *American Journal of Kidney Diseases*, 75(6), 847–856.
- [40] Naseri-Salahshour, V., Sajadi, M., Nikbakht-Nasrabadi, A., Davodabady, F., & Fournier, A. (2020). The effect of nutritional education program on quality of life and serum electrolytes levels in hemodialysis patients: A single-blind randomized controlled trial. *Patient Education and Counseling*, 103(9), 1774–1779.