



T.C.

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**18-24 YAŞ ARALIĞINDAKİ KADINLARDA 6 HAFTALIK
PİLATES EGZERSİZİNİN VÜCUT KOMPOZİSYONU İLE
İLERİ GLİKASYON SON ÜRÜNLERİNE ETKİSİ**

İlkin ŞENOL

Yüksek Lisans Tezi

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı

Beden Eğitimi ve Spor Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Ahmet KURTOĞLU

Bandırma 2025

T.C.

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**18-24 YAŞ ARALIĞINDAKİ KADINLARDA 6 HAFTALIK
PİLATES EGZERSİZİNİN VÜCUT KOMPOZİSYONU İLE
İLERİ GLİKASYON SON ÜRÜNLERİNE ETKİSİ**

İlkin ŞENOL

Yüksek Lisans Tezi

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Beden Eğitim ve Spor Tezli Yüksek Lisans Programı

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Ahmet KURTOĞLU

Bandırma 2025

BANDIRMA ONYEDİ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

TEZ ONAYI

Bu çalışma 25.09.2025 Tarihinde aşağıdaki jüri tarafından [Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı], [Beden Eğitimi ve Spor Tezli Yüksek Lisans Programı] Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

TEZ JÜRİSİ

Doç. Dr. Ahmet KURTOĞLU

Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi

Prof. Dr. Nurettin KONAR

Haliç Üniversitesi

Doç. Dr. Bekir ÇAR

Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi

BEYAN

Bu dönem projesinin kendi çalışmam olduğunu, projenin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu dönem projesindeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu dönem projesi ile elde edilmemiş bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu dönem projesinin yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

(25/09/2025)

İlkin ŞENOL

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin kararlaştırılmasından ortaya çıkarılıp gerçekleştirilmesine kadar her kısmında süreç boyunca bilgi ve deneyimlerini paylaştan, tez danışmanım olarak desteğini bir an olsun esirgemeyen ve her zaman yanımda olduğunu hissettiren, tecrübesiyle güzel şeylere yönlendirerek akademik gelişimime büyük destek sağlayan ve her kusurumu hoş gören, bilgisiyle yoluma ışık olan çok kıymetli hocam sayın Doç. Dr. Ahmet KURTOĞLU'na,

Hayatımın her anında yanımda olan ve yüksek lisans sürecimde de beni hiç yalnız bırakmayan, sabırla her zaman destekçim olan canım aileme,

Çalışmama gönüllü olarak katılmayı kabul eden, verilerin toplanmasına, çalışmamın başarıyla gerçekleşmesine yardımcı olan katılımcılarıma ve değerli meslektaşlarıma,

Çok teşekkürlerimi sunarım.

Saygı ve sevgilerimle

İlkin ŞENOL

Bandırma

25/09/2025

ÖZET

18-24 YAŞ ARALIĞINDAKİ KADINLARDA 6 HAFTALIK PİLATES EGZERSİZİNİN VÜCUT KOMPOZİSYONU İLE İLERİ GLİKASYON SON ÜRÜNLERİNE ETKİSİ

Bu araştırma 18-24 yaş aralığındaki kadınlarda uygulanan 6 haftalık pilates egzersizlerinin vücut kompozisyonu ile ileri glikasyon son ürünlerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu, 18-24 yaş aralığındaki 60 gönüllü kadın öğrenci oluşturmuştur. Pilates egzersizine başlamadan önce katılımcıların antropometrik ölçümleri dijital vücut analiz baskülü ile yapılmış ve yaş, boy, kilo, vücut kütle indeksi, vücut yağ oranı, kas kütlesi, dinlenik metabolizma hızı değerleri, visseral yağ değerleri kaydedilmiştir. AGE değerlerinin ölçümü için deri üzerinden ölçüm cihazıyla ölçümler yapılmıştır. 6 hafta pilates egzersizi uygulanan egzersiz grubu ve kontrol grubu olmak üzere iki gruba ön testler yapıldıktan altı hafta sonra son testler yapılmıştır. Ön test-son test araştırma sonuçları incelendiğinde 6 haftalık pilates egzersiz programının 18-24 yaş aralığındaki kadınlarda vücut kompozisyonunda anlamlı değişiklikler yaratırken ileri glikasyon son ürünlerinde anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Ancak AGE arasındaki ilişkide sadece zaman bakımından sağ AGE değerinde değişim olduğu tespit edilmiştir. Bu da pilatesin metabolik süreçlerde olumlu bir rol oynayabileceğini düşündürmektedir. Sonuç olarak; pilates egzersizlerinin kısa sürede dahi katılımcıların parametreleri üzerinde anlamlı değişimler yarattığını göstermektedir. Dolayısıyla, pilatesin genç yetişkin kadınlarda hem sağlıklı yaşam tarzını destekleyen hem de metabolik sağlık risklerini azaltıcı bir egzersiz yöntemi olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: AGE, egzersiz, glikasyon, pilates, vücut kompozisyonu

ABSTRACT

EFFECT OF SIX WEEKS OF PILATES EXERCISES ON BODY COMPOSITION AND ADVANCED GLYCATION END PRODUCTS IN WOMEN AGED 18-24 YEARS

This research was conducted to determine the effects of 6 weeks of Pilates exercises on body composition and advanced glycation end-products (AGEs). The study group consisted of 60 volunteer female students between the ages of 18-24. Before starting the Pilates exercise, the participants' anthropometric measurements were taken with a digital body analysis scale and age, height, weight, body mass index, body fat percentage, muscle mass, resting metabolic rate, and visceral fat values were recorded. AGE values were measured with a skin measuring device. Pre-tests were administered to two groups, the exercise group and the control group, which received 6 weeks of Pilates exercise, and post-tests were administered six weeks later. When the pre-test-post-test research results were examined, it was seen that the 6-week Pilates exercise program created significant changes in body composition in women between the ages of 18-24, while there was no significant difference in AGE end-products. However, a change was detected only in the right AGE value over time in the relationship between AGEs. This suggests that Pilates may play a positive role in metabolic processes. In conclusion; Pilates exercises, even in a short period of time, have shown significant changes in participants' parameters. Therefore, Pilates can be considered an exercise method that supports a healthy lifestyle and reduces metabolic health risks in young adult women.

Keywords: AGE, body composition, exercise, glycation, pilates,

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI	i
BEYAN.....	i
TEŞEKKÜR	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar LİSTESİ.....	viii
RESİM LİSTELERİ	viii
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ.....	ix
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Pilates.....	3
2.2.Pilatesin Tarihsel Gelişimi.....	3
2.3. Pilatesin Çeşitleri.....	4
2.3.1. Mat Pilates	5
2.3.2. Aletli Pilates	5
2.4.Pilatesin Prensipleri.....	6
2.4.1.Konsantrasyon.....	6
2.4.2.Kontrol.....	6
2.4.3.Merkezleme.....	7
2.4.4.Kesinlik.....	7

2.4.5.Akıcılık	8
2.4.6.Nefes.....	8
2.5.Pilatesin Faydaları.....	9
2.6.Vücut Kompozisyonu	11
2.6.1.Antropometrik Parametreler	12
2.7.İleri Glikasyon Son Ürünleri (AGE).....	13
2.8.AGE ve protein ilişkisi	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	18
3.1. Araştırmanın Amacı	18
3.2.Araştırma Hipotezi.....	18
3.3.Araştırmanın Yeri ve Zamanı.....	19
3.4.Araştırmanın Evren ve Örneklemi.....	19
3.5. Araştırmanın Değişkenleri	20
3.6. Verilerin Toplanması	21
3.6.1. Omron Vücut Kompozisyonu Ölçüm Aleti.....	21
3.6.2. AGE Reader	22
3.6.3.Boy(Uzunluk).....	23
3.6.4.Vücut Ağırlığı	24
3.6.5.Vücut Yağ Oranı	24
3.6.6.Vücut Kütle İndeksi(VKİ)	24
3.6.7.İskelet Kası Yüzdesi	25
3.6.8.Dinlenme Metabolizma Hızı(RM Kcal).....	25
3.6.9.Visseral Yağ	25
3.6.10.AGE Ölçümü	25

3.7.Verilerin Analizi	26
3.8. Araştırmanın Etik Yönü	26
3.9.Araştırmanın Sınırlılıkları	26
3.10.Pilates Egzersiz Eğitimi Programı	27
3.11.Altı haftalık Pilates Egzersizleri Programında Uygulanan Egzersizler	27
3.11.1.Aerobik Egzersizler	27
3.11.2.Core Egzersizleri	28
3.11.3.Üst Ekstremité Egzersizleri	29
3.11.4.Alt Ekstremité Egzersizleri	29
4. BULGULAR.....	30
5. TARTIŞMA	38
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	43
7.KAYNAKLAR	44
8.EKLER.....	57
9.ÖZGEÇMİŞ.....	60

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 3.10.1. Altı Haftalık Pilates Egzersiz Programı	27
Tablo 4.1. Araştırma Grubunun Tanımlayıcı İstatistikleri	30
Tablo 4.2. Araştırma Grubunun Parametrelerinin İstatistikleri.....	31
Tablo 4.3. Pilates Grubunun İlk Ölçüm Korelasyon Analizi	32
Tablo 4.4. Pilates Grubunun Son Ölçüm Korelasyon Analizi.....	33
Tablo 4.5. Kontrol Grubunun İlk Ölçüm Korelasyon Analizi.....	35
Tablo 4.6. Kontrol Grubunun Son Ölçüm Korelasyon Analizi.....	36

RESİM LİSTELERİ

Resim 3.6.1. Omron Vücut Kompozisyonu Ölçüm Aleti.....	22
Resim 3.6.2. AGE Reader.....	23

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

AGE: İleri Glikasyon Son Ürünleri

BIA: Biyoelektrik Empedans

DK.: dakika

HDL: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein

KCAL: Kilokalori

KG: Kilogram

kg/m²: kilogram/metrekare

kHz: Kilohertz

KYK: Yüksek Öğrenim Kredi ve Yurtlar Kurumu

LDL: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein

RAGE: Receptor for Advanced Glycation End Products

RM KCAL: Resting Metabolic Rate – Dinlenme Metabolik Hız Kilokalori

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

UV: Ultraviyole

VAT: Visseral Yağ

VKİ: Vücut Kütle İndeksi

VYO: Vücut Yağ Oranı

μ A: Mikroamper



1.GİRİŞ

Modern yaşam ve teknolojinin gelişimi ile artan hareketsiz yaşam tarzı zamanla birçok sağlık sorunlara sebep olabilmekte, hem kas yapılarında hem de genel vücut kondisyonlarında sağlık açısından olumsuz etkiler yaratabilmektedir. Bu sebeple bireylerin hareketsiz yaşam tarzından kurtulup sağlıklı bir yaşama devam edebilmeleri için egzersize teşvik edilmeleri büyük önem taşımaktadır (Sarıdede, 2019).

Birinci Dünya Savaşı zamanında Joseph Pilates tarafından geliştirilen, beden ve zihin arasındaki uyumu göz önüne alarak kişinin kendi bedenine odaklanıp kontrolü sağlamayı, beden esnekliğini, gücünü ve dengesini arttırmayı, duruşu düzeltmeyi hedefleyen bir egzersiz türü olan pilates, mat ve reformer gibi aletler ile uygulanabildiği, hem fiziksel hem de zihinsel sağlık bütünlüğü açısından etkili bir yöntem olduğu bilinmektedir. Pilates egzersizlerinin, fizyoterapistlerin hastalarının rehabilitasyon süreçlerinde tercih ettiği ve aynı zamanda eğitmenlerin de fitness salonlarında ve pilates stüdyolarında keyifle uyguladıkları bir egzersiz çeşidi olduğu bilinmektedir (Demir & Çilli, 2018).

Egzersiz yapan bireylerde, fizyolojik olarak akut ve kronik değişiklikler meydana gelmekte, düzenli ve orta şiddetli yapılan aerobik egzersizler, vücutta kondisyonu artırdığı gibi, aynı zamanda kalp-damar sağlığı açısından da önemli gelişimler sağlamaktadır. Total kolesterol, düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) kolesterol ve trigliserit gibi vücut için risk faktörü oluşturan lipidlerin azalması ve iyi huylu kolesterol olarak bilinen yüksek yoğunluklu lipoprotein (HDL) seviyesini artırmak, yüksek tansiyon ve obezite gibi kronik hastalıklarla mücadele için egzersizin etkili bir yöntem olduğu bilinmektedir (LeMura v.d, 2000) .

Vücut kompozisyonun normal sınırlarda olması kişinin sağlıklı olabilmesi için önemlidir. Hareketsiz yaşam tarzını benimseyen sedanter bireylerde alınan kalori

ile harcanan kalori arasında denge olmaması vücut kompozisyonunun bozulmasına sebep olmaktadır. Bozulmanın önüne geçebilmek, gelişim süreçlerinin gözlemlenebilmesi, gerekli önlemlerin alınarak düzelmenin sağlanabilmesi ve sağlık risk faktörlerinin değerlendirilebilmesi için antropometrik parametrelerin analiz edilmesi önemlidir (Özer, 2009). Vücut kompozisyonunu doğrudan etkileyen değişim meydana getiren en önemli faktörlerden biri olan egzersiz, vücutta hastalığın oluşumunu engellemekte ve iyileşme sağlamaktadır (Karacan & Çolakoğlu, 2003)

Yağ oranının azalmasını, kas kütesinin korunmasını ve artmasını sağlayan, glikoz metabolizmasını düzenleyen, insülin duyarlılığını artıran ve kan şekeri düzeyini kontrol altına alan, hücre hasarını engelleyen egzersiz, glikoz veya diğer şekerlerin proteinlerle, lipidlerle veya nükleik asitlerle etkileşimi sonucu oluşan vücutta olumsuz etkileyen ileri glikasyon son ürünlerinin (AGE) oluşumunu azaltmaktadır (Prasad v.d., 2019). Egzersizin bireyin fiziksel yapısında olumlu değişiklikler oluşturduğu bilinen bir gerçektir.

Bu çalışmada amacımız, egzersizin vücut kompozisyonu ve AGE üzerinde değişim oluşturup oluşturmadığının araştırılmasıdır. Vücut kompozisyonu ile AGE arasında ilişki olup olmadığı, 6 haftalık pilates egzersizinin vücut kompozisyonunu ve AGE'yi olumlu etkileyip etkilemediği ve metabolik süreçleri etkileyerek sağlık risklerini azaltıp sağlıklı bir yaşam sürmelerine yardımcı olup olmadığının araştırılmasının ileride yapılacak çalışmalar için de yönlendirici olabileceği düşünülmektedir. Ve bu doğrultuda 18-24 yaş aralığındaki kadınlarda vücut kompozisyonu ile AGE arasındaki ilişki analiz edilerek, altı haftalık pilates egzersizinin bu bireylerdeki etkileri araştırılmaktadır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Pilates

Pilates, derin kas gruplarını aktive edip bedenin tüm bölgelerini uyum içinde çalıştırarak esnekliğin artmasını, kasların güçlenmesini, dayanıklılık, denge ve koordinasyonun gelişmesini sağlayarak postürü ve vücut sağlığını iyileştirmeyi hedef alan bir egzersiz yöntemidir (Çağın v.d., 2024). Pilates, mat üzerinde uygulanabildiği gibi aynı zamanda çeşitli aletlerle de yapılabilen bir egzersiz çeşididir. Zihinsel ve fiziksel yenilenmeyi beraberinde getiren ve her yaş düzeyindeki bireyin rahatlıkla uygulayabileceği ve doğru nefes alıp vermeyi prensip edinen pilates, fiziksel sağlığın yanında zihinsel odaklanmayı arttırmakta stres seviyesini azaltarak yaşam kalitesinin yükselmesine katkıda bulunmaktadır (Aksu & Bağış, 2019).

2.2. Pilatesin Tarihsel Gelişimi

Sağlıklı insanın güçlü zihne ulaşması gerektiğine ve bu zihinle fiziksel olarak bedenin kontrol edebilmenin önemini vurgulayan Joseph Pilates, zihnin bedeni yönettiği ilkesiyle nefes teknikleri ve fiziksel aktiviteyi birleştirerek yeni bir teknik olan pilatesi ortaya çıkarmıştır. Alman kökenli fiziksel eğitimci olan Joseph Pilates sağlık sorunları nedeniyle çocukluğunda fiziksel zayıflıkla mücadele etmiş ve bu deneyimler, onun insan vücudunun doğru şekilde çalışabilmesi için nasıl güçlendirilebileceği üzerine düşünmesine sebep olmuştur (Kloubec & Banks, 2004).

1912’de İngiltere’ye yerleşerek fiziksel terapi tekniği geliştirmeye başlayan Pilates, askerler için rehabilitasyon yöntemleri geliştirebilmek amacıyla bazı aletler ve egzersizler tasarlayarak kasları güçlendirmeyi ve vücudun genel dengesini iyileştirmeyi hedeflemiştir. I. Dünya savaşı sırasında İngiltere’de askeri kampta tutuklu olduğu dönemde kamp arkadaşlarına egzersiz yaptırarak rehabilite edip iyileşmelerine yardımcı olan ve yöntemini geliştirerek bilinir hale gelen Pilates,

dövüş sanatları, zen meditasyonu, yoga gibi pek çok daldan esinlenerek savaş sonrasında metodunu daha da geliştirmeye devam etmiştir (Karter, 2004).

Vücut pozisyonunu ve hareketlerini zihin kontrolünde bilinçli olarak yönetmeyi esas alan Pilates egzersizi, 1920’lerde başlangıçta Joseph Pilates tarafından “Contrology” olarak adlandırılmıştır (Wells v.d., 2012). 1920’lerin ortalarında ABD’ye göç eden Joseph Pilates bir stüdyo açmış, pilatesi özellikle dansçılar ve performans sanatçılarının rehabilite edilmesinde kullanarak geliştirmiş ve zamanla popülerlik kazandırmıştır (Anderson & Spector, 2000)

1934 yılında "Your Health: A Corrective System of Exercising That Revolutionizes the Entire Field of Physical Education" ve 1945 yılında "Return to Life Through Contrology" adında yayımladığı kitaplarıyla pilatesi tüm dünyaya ayrıntılarıyla anlatarak insanların bilinçlenmelerini sağlamış, 1980’lerin ortalarından sonra pilates egzersizi daha geniş kitlelere yayılarak günümüzde dünya genelinde sıkça uygulanan bir egzersiz yöntemi haline gelmiştir (Mutlu, 2022).

Dünya çapında yayılıp ilgi gören pilates, 2000’li yıllarda Türkiye’de uygulanmaya başlanmış ve günümüzde sporcular, dansçılar ve diğer insanlar için de hem rehabilitasyon sürecinde ve hem de fiziksel aktivite olarak uygulanmaktadır (Şimşek & Katırcı, 2011). Pilates özellikle kadınlar arasında hem fiziksel hem de zihinsel dayanıklılığı arttırarak vücudu bütünsel bir dengeye taşımayı amaçladığından sıkça tercih edilmektedir (Günday & Zengin Alpözgen, 2021).

2.3. Pilatesin Çeşitleri

Pilates egzersizleri, bireyin kas sistemini güçlendirirken aynı zamanda eklem ve kemik sağlığını yaşam boyu desteklemeye yönelik önemli katkılar sunmaktadır (Çakır & Yücel, 2021). Bu egzersiz yöntemi, yalnızca fiziksel güçlenmeyi değil, bedensel farkındalık ve hareket kalitesini de esas alır. Pilates sırasında yapılan akıcı ve kontrollü hareketler, belirli bir ritim içerisinde, duraksamadan ve sakinlik

korunarak gerçekleştirilmelidir. Hareketlerin sert ve ani geçişlerden uzak, yumuşak ve esnek şekilde uygulanması temel bir prensiplerindendir (Karter, 2004).

Egzersizlerde bir hareketin kaç kez tekrar edildiğinden çok, ne derece doğru yapıldığı önem taşıdığından, hareketlerin etkili hale gelmesi için belirli bir sayıya ulaşmak yerine, doğru biçimde uygulanması hedeflenmektedir (Isacowitz & Clippinger, 2019).

2.3.1. Mat Pilates

Zeminde, mat üzerinde bireyin kendi kontrolü ile direnç bantları, pilates topları ve çemberi gibi çeşitli spor aletleri kullanılarak esneklik, denge, koordinasyon, duruş ve temel kasların güçlenmesine odaklanılan türüdür (Küçükapan & Civan, 2021).

Genel sağlığın korunması ve fiziksel uygunluk seviyesinin artırılması için önerilen bir egzersiz türü olan mat pilates, uygulama kolaylığı sayesinde hem bireysel hem de grup çalışmaları egzersiz programlarında etkin bir şekilde kullanılabilir (Lett, 2011).

2.3.2. Aletli Pilates

Reformer, cadillac, barrel, chair gibi aletler ile uygulanan aletli pilates, J.Pilates'in I.Dünya savaşı sonrası Man adasına yaralılara yatakta fizik tedavi uygulayabilmek amacı ile gelip hastaların iyileşebilmeleri için farklı tür esnek yaylar ve barlar kullanıp direnç yayı ve kaygan bir zemin oluşturmasıyla ortaya çıkmıştır (Karakaş, 2017). Kas dayanıklılığını artırması, dengeyi geliştirmesi, esnekliği arttırması ve vücuda direnç sağlayarak egzersizi yoğunlaştırıp fayda sağlaması ile bilinmektedir (Dos Santos v.d., 2017). Bireysel ve grup egzersizi olarak uygulanabilmekte aynı zamanda yaralanma riskini azaltmakta, fiziksel gelişime

destekçi olmakta, günlük yaşamda ve sporsal aktivitelerde olumlu yönde gelişim sağladığı bilinmektedir (Akpınar Kocakulak & Özdemir, 2024).

2.4. Pilatesin Prensipleri

500'ün üzerinde hareketin kullanıldığı başlangıç ve ileri seviye düzeyine kadar hem mat üzerinde hem de aletlerle uygulanabilen pilates denge, nefes egzersizleri ve egzersiz hareketleri içeren zihinsel, fiziksel ve ruhsal bütünlüğü sağlayarak geliştiren 6 temel prensipten oluşmaktadır. Bunlar; konsantrasyon, kontrol, merkezleme, kesinlik, akıcılık ve nefestir (Eliks v.d., 2019).

2.4.1. Konsantrasyon

Bireyin dikkatini belirli bir uyarıcıya yönlendirerek dışsal ve içsel dikkat dağıtıcı unsurları en aza indirme süreci olan konsantrasyon sadece zihinsel değil aynı zamanda motor becerilerin gelişiminde önemli bir rol oynamaktadır. Yapılan harekete iyice odaklanıp vücut farkındalığının artırılması hareketin daha doğru, koordineli, dengeli ve verimli bir şekilde gerçekleşmesini sağlamakta aynı zamanda yaralanma riskini azaltmaktadır. Dolayısıyla konsantrasyon, yalnızca zihinsel bir beceri değil, aynı zamanda fiziksel performansın niteliğini doğrudan etkileyen bir performans belirleyicisidir. Konsantrasyon becerisinin geliştirilmesi bedeninin işlevsel bütünlüğü açısından önem arz etmektedir (Latey, 2001).

2.4.2. Kontrol

Bilinçli olarak odaklanmanın ve beden farkındalığının oluşumuyla gelişen kontrol sadece aktif pilates egzersizi esnasında değil aynı zamanda hareketler arasındaki geçişlerde ve değişimlerinde, çeşitli egzersiz ekipmanlarının kullanımında da sürdürülmesi gereken bir farkındalık düzeyidir. Pilates egzersizinin doğru ve güvenilir yapılmasını destekleyen kontrol, fiziksel bir denge ya da kas kontrolü

sağlamasının yanı sıra; zihinsel bir farkındalık hali sağlaması ile de, beden-zihin bütünlüğünün bir göstergesidir (Berk v.d., 2021).

Kontrollü hareket edilerek yapılan pilates egzersizi, büyük kas gruplarının çalışmasını sağlamasının yanı sıra küçük ve derin kas gruplarının da çalışmasını sağlayarak bedeni yönetilebilme becerisinin artmasına yardımcı olmaktadır. Özellikle derin merkez kaslarının devreye girmesi, hem hareketin merkezden başlatılarak çevreye yayılmasına olanak tanımakta hem de omurganın stabilitesini koruyarak sakatlanma risklerini en aza indirmektedir (Ganesh v.d., 2021).

2.4.3. Merkezleme

Karın, bel, kalça ve pelvis çevresinden oluşmakta olan ve “Powerhouse” olarak adlandırılan merkez bölge pilatesin en önemli odak noktasıdır. Hareketlerin daha verimli, kolay ve doğru yapılabilmesi amacıyla tüm hareketler merkezden başlayarak yapılmakta ve vücut böylece bu önemli bölge sayesinde dengelenmektedir (Muscolino & Cipriani, 2004b).

Core bölge olarak da adlandırılan merkez bölgenin sağladığı stabilizasyon, vücudun hem alt hem de üst uzuvlarının kontrollü ve dengeli hareket etmesini sağlarken, omurganın doğal hizasında kalarak güvenli bir şekilde hareket etmesine yardımcı olmaktadır. Bu sebeple güçlü, dengeli ve esnek bir merkez pilates egzersizinin temel taşını oluşturmaktadır (Aslan, 2019).

2.4.4. Kesinlik

Pilateste sadece hareket etmek değil, her bir hareketi bilinçli, doğru ve en küçük ayrıntısına kadar özenle gerçekleştirerek işlevsel bütünlüğü korumak amaçlanmaktadır. Her hareketin belirli bir amacı ve doğru yolu olduğundan; rastlantısal veya gelişigüzel yapılan hiçbir harekete yer olmadığı gibi, her kasın, her eklemin açısının, her nefes alıp verişin bir anlamı, yeri ve zamanlaması vardır. Bu

prensip sayesinde kaslar güçlenirken; aynı zamanda doğru hizalanma, etkin kas kullanımı ve postüral denge de sağlanmaktadır (Liman & Güzel, 2008).

2.4.5. Akıcılık

Pilates hareketleri keskin, sert ve ani geçişlerden kaçınılarak, birbirine bağlı, kesintisiz, yumuşak, akıcı ve kontrollü bir akış içerisinde gerçekleştirilmektedir. Akıcılık, hareketin birinden diğerine doğal bir geçiş yapmasını, bedende bir bütünlük ve süreklilik duygusu oluşturmalarını sağlamaktadır (Karaca, 2019).

2.4.6. Nefes

Doğru ve ritmik nefes alışverişi pilatesin en önemli unsurlarından biridir. Nefes her hareketin doğal eşlikçisi olarak görülmektedir ve her hareketin, bilinçli bir nefes ile desteklenmesi, hem hareketin kontrollü yapılmasını kolaylaştırmakta hem de beden-zihin bütünlüğünü sağlamaktadır (Karter, 2004). Hareket akışı ile uyumlu alınıp verilen nefes, farkındalığını artırarak, uygulamayı daha bilinçli ve verimli hale getirmektedir. Kaslara ve dokulara ihtiyaç duydukları oksijeni sunarak, performansı olumlu etkilemesi ile bunun yanında yenilenme sürecini de desteklemektedir. Her bilinçli nefes alış, akciğer kapasitesini arttırdığı gibi bedene daha fazla yaşam enerjisi taşır (Baltacı & Aytar, 2017).

Pilates egzersizlerinde nefes, acele etmeden burundan derin bir farkındalıkla alınmalı ve tüm nefes ağızdan yavaşça dışarı verilmelidir. Her nefes alış ve veriş, yapılan harekete göre doğal bir ritim içinde şekillenmektedir. Nefesin süresi ve yoğunluğu, hareketin gerektirdiği efor ve vücudun pozisyonuna uyum sağlayacak şekilde hassasiyetle ayarlanmalıdır. Çünkü doğru bir nefes, bedeni desteklerken zihni de anda, harekette tutarak her hareketin merkezine güç, denge ve akışkanlık kazandırır. Pilateste nefes, yalnızca bir ihtiyaç değil, hareketin derinleşmesini ve bedenin kendi doğallığında akmasını sağlayan temel bir unsurdur (Karaca, 2019).

2.5. Pilatesin Faydaları

Pilates, 20. yüzyılın başlarında Almanya'da Joseph Pilates tarafından geliştirilmiş ve gelişmeye devam eden bir tür fiziksel direnci arttırmaya yönelik egzersiz yöntemi olmuştur (Muscolino & Cipriani, 2004a). Bu metodun 1920'li yılların başında Amerika'da uygulanmaya başladığı ve kısa sürede tanınır bir egzersiz rutini haline geldiği bilinmektedir (Anderson & Spector, 2000). Pilates egzersizleri, güç, esneklik, dayanıklılık ve çeviklik gibi koordinatif kas gruplarının hareket yeteneğini geliştirilmesine odaklanır. Aynı zamanda beden farkındalığı, kas kontrolü ve doğru kas aktivasyonu üzerinde olumlu etkileri olduğuna dair araştırmalar bulunmaktadır (Katayıfçı v.d., 2014).

Rehabilitasyon aracı olarak da kullanılan pilates, kardiyorespiratuar uygunluk, kas gücü ve dayanıklılığı, vücut kompozisyonu ve esneklik gibi fiziksel uygunluğun gelişiminde etkili olmuş, aynı zamanda ağrı yönetiminde ve fonksiyonel aktivitelerde iyileşme sağlanabileceğini göstermektedir (Byrnes v.d., 2018). Pilates, kas-iskelet sistemi bozukluklarında ve farklı durumlarda sağladığı olumlu etkileri nedeniyle rehabilitasyon programlarında gün geçtikçe daha popüler hale gelmiş ve çeşitli bilimsel araştırmalara konu olmuştur (Karadenizli & Kambur, 2016).

Pilates egzersizinin kuvvet, esneklik, denge, dayanıklılık, hız, çeviklik, vücut farkındalığı, beden kontrolü ve kas hakimiyeti üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar bulunmaktadır. Ayrıca omurga mobilitesi sağladığı, kas esnekliğini arttırdığı, postür bozukluklarında iyileşme sağlandığı, kemik yoğunluğunda artış gerçekleştiği görülmüştür. Sağlıklı bireylerde haftada 3 gün 6 hafta boyunca yapılan randomize kontrollü bir çalışmada, çevrimiçi Pilates egzersizlerinin gövde proprioepsiyonu ve çekirdek kas dayanıklılığı üzerinde etkisi incelenmiş ve hem kas dayanıklılığı hem de proprioseptif duyuların gelişimine olumlu etkisi olduğu gözlemlenmiştir (Suner-Keklik v.d., 2022).

Vücutun duruş pozisyonunu ifade eden postür, vücudun eklemler, kaslar ve kemikler arasında dengeli bir uyum sağlayarak minimum kas gerginliği ile ayakta durma, oturma veya yatma gibi pozisyonlarda durması anlamına gelmektedir. İyi bir postür, omurganın doğal kıvrımlarını ve omurga sağlığını korur, kas-iskelet sistemini destekler ve günlük hareketleri daha verimli hale getirir (Yürekli & Şenel, 2024).

Omurga sağlığını destekleyen ve iyileştiren bir egzersiz olarak Pilates, sedanter yaşam tarzını benimsemiş kişilerde oluşan postür bozukluklarını düzeltmede etki bir yöntem olduğu bilinmektedir. Yapılan araştırmalarda da günümüzde artış gösteren bu durumun önlenmesi ve iyileştirilmesi için pilatesin etkili olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan araştırmalarda aynı zamanda pilates egzersizinin ağrıyı hafiflettiği, kas kuvveti ve dayanıklılıkta, dengede, esneklikte artışa sebep olduğu görülmüştür. 20-22 yaş arası üniversiteli kadın öğrencilere 7 hafta uygulanan pilates egzersizleri sonucunda, genç kadınlarda omurga mobilizasyonunu geliştirmek ve postür problemlerini iyileştirmek için pilatesin etkili bir egzersiz yöntemi olduğu tespit edilmiştir (Csepregi v.d., 2022).

Sedanter orta yaş kadınlarda 8 hafta boyunca uygulanan pilates egzersiz programının, kuvvet, esneklik, denge, anaerobik güç ve vücut kompozisyonuna etkisinin incelendiği çalışmada, özellikle fiziksel aktivite sırasında postürün korunması ve hareketin sürdürülebilmesi açısından önemli olan denge ve esneklikte olumlu artış görülmüş, aynı zamanda yaşlanmayla birlikte azalan kas kütlesi ve gücünün yürüme, oturup kalkmada olumsuz etkiler yarattığı ve bu etkileri azaltmak ve kas gücünü arttırmak amacıyla pilatesin etkili bir egzersiz yöntemi olduğu gözlemlenmiştir (Liman & Güzel, 2008).

Pilates egzersizlerinin antropometrik parametrelere etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, sedanter 30-40 yaşları arası 20 kadın ile 8 hafta boyunca haftada 2 gün yapılan pilates egzersizlerinin vücut ağırlıkları, vücut çevre ölçümleri, beden kütle indeksi ve skinfold deri kıvrımları ölçümlerinde azalma etkisi olduğu sonucu elde edilmiştir (Sırtbaş, 2023).

10 hafta boyunca süren pilates egzersiz programının ardından yapılan ölçümler neticesinde beden kütle indeksi, çevre ölçümleri ve vücut ağırlıklarında anlamlı düzeyde azalma olduğu belirlenmiştir (Arslan v.d., 2012).

Step aerobik ve pilates egzersizlerinin uygulandığı gruplarla yapılan araştırmada uygulanan egzersizlerin olumlu etkiler yarattığı ve yağ oranlarında azalma olduğu tespit edilmiştir (Öztürk, 2014). Vücut ağırlığı ile vücut yağının azalması çevre ölçümlerini doğrudan etkilemekte, özellikle yağ oranlarındaki düşüşün çevre ölçümlerinin azalmasında oldukça etkili olduğu verilerle tespit edilmiştir (Yosmaoğlu v.d., 2010).

Çeşitli antrenman programlarının kadınların performansına etkisinin araştırıldığı bir çalışmada, 3 gruba 16 hafta süren aerobik, direnç, aerobik ve direnç antrenmanları uygulanmış ve sonucunda aerobik antrenman uygulanan kadınların trigliserit değerlerinde önemli bir düşüş, lipoprotein lipid profili, oksijen taşıma kapasitesinde ve vücut kompozisyonunda olumlu gelişimler olduğu tespit edilmiştir (LeMura v.d., 2000). Koroner kalp hastaları açısından belirleyici risk unsuru olan trigliserit, HDL ve LDL düzeyleri birçok çalışmada vurgulanmış ve gerekli önlemlerin alınması gerektiği belirtilmiştir (Temur v.d., 2018).

AGE'lerin, yaşlanma sürecinde hücre ve doku fonksiyonlarını olumsuz etkileyerek motor becerilerin azalmasına sebep olduğu çeşitli araştırmalarda ortaya konmuş ve AGE gibi biyobelirteçlerin bireyleri etkilediği, yaşlı bireylerde fiziksel aktivite düzeyinin ve işlevselliğin zamanla azalmasına neden olduğu bilinmektedir (Drenth v.d., 2018).

2.6. Vücut Kompozisyonu

Vücut kompozisyonu, insan vücudunun temel bileşenlerinin özellikle yağ kütlesi ve yağsız vücut kütlesi oranlarını ifade eden bir kavramdır. Yağsız vücut kütlesi; kaslar, kemikler, su, organlar ve diğer yağ içermeyen dokulardan oluşur

(Liman & Güzel, 2008). Yağ kütlesi ise deri altında ve organların etrafında bulunmaktadır. Vücut kompozisyonu analizinde temel amaç vücut yoğunluğunu belirlemek ve vücut yağ yüzdesinin hesaplanarak bireyin genel sağlık durumu, fiziksel uygunluğu ve hastalık risk profili hakkında kapsamlı bilgi sahibi olabilmektir (Heymsfield, 2005).

Cinsiyet, kas yoğunluğu, yaş, fiziksel aktivite, hastalıklar ve beslenme biçimi vücut kompozisyonunu etkileyen temel faktörlerdendir. Kas ve yağ dokularının oranının değişebilmesinde ve vücut yağ oranının belirli düzeyde olup bireyin sağlıklı olabilmesinde egzersiz çok önemli rol oynamakta ve bu da vücut kompozisyonunda değişimin meydana gelmesini sağlamaktadır (Güler v.d., 2020).

Vücut kompozisyonu analizi için pek çok ölçüm yöntemi bulunmaktadır. Araştırmamızda antropometrik ölçüm yöntemini kullanarak analizimizi gerçekleştirdik.

2.6.1. Antropometrik Parametreler

Antropometrik parametreler, insan vücudunun ölçülebilir fiziksel özelliklerini tanımlamak amacıyla kullanılan ölçüm değerleridir. Bu parametreler boy, kilo, bel, kalça, kol, bacak gibi bölgelerin çevresinin ölçümü, deri kıvrım kalınlıkları, vücut oranları ve uzuv uzunlukları gibi değişkenleri kapsamaktadır (Norton & Olds, 1996).

Özellikle vücut yağ yüzdesi, vücut kütle indeksi (VKİ) hesaplamaları, vücut ağırlığı, uzunluğu, çevresi, çapı gibi vücudun şeklinin ve büyüklüğünün sınıflandırması antropometrik veriler temel alınarak gerçekleştirilmektedir (Aydos v.d., 2009).

Antropometri, bireylerin gelişim süreçlerinin, fiziksel uygunluk düzeylerinin, sağlık risk faktörlerinin değerlendirilmesinde önemli bir araçtır. Egzersiz öncesi ve

sonrası alınan verilerle vücut yapısını ve vücuttaki değişimleri inceleyebilmek ve değerlendirebilmek açısından oldukça önemlidir (Kadı v.d., 2022).

Ellerin ve ayakların birlikte kullanıldığı OMRON'un 8 sensörlü gelişmiş teknolojisi, tüm vücut kompozisyonunu daha kapsamlı ve güvenilir bir şekilde analiz etme imkânı sunmaktadır. Bireylerin yaş, boy ve cinsiyet verileri girilerek ölçüm gerçekleştirilebilmektedir (Vücut kompozisyonu ölçüm aleti kullanım kılavuzu)

2.7. İleri Glikasyon Son Ürünleri (AGE)

İlk defa Fransız kimyacı Louis Camille Maillard tarafından söz edilen ileri glikasyon son ürünleri (AGEs, Advanced Glycation End-products), glikoz veya diğer şekerlerin proteinlerle, lipidlerle veya nükleik asitlerle etkileşimi sonucu oluşmaktadır (Sağlık, 2021). Maillard, şekerlerle aminoasitler arasındaki reaksiyonu incelerken, bu bileşenlerin ısı etkisi altında birleşerek kahverengileşmeye yol açtığını ve "Maillard reaksiyonu" olarak bilinen kimyasal süreci keşfetmiştir. Bu reaksiyon, yüksek sıcaklıkla yiyeceklerin pişirilmesi sırasında veya işleme işlemlerinde gerçekleşen ve lezzet, renk ve aroma değişikliklerine yol açan kimyasal süreçleri göstermektedir (Poulsen v.d., 2013).

Vücutta enzimatik olmayan glikasyon süreciyle başlayan AGE, şekerlerin proteinlerle, lipidlerle veya nükleik asitlerle etkileşimiyle başlar ve bu aşamayla Schiff bazı oluşumuna sebep olur. Zamanla Schiff Amadori bileşiğine dönüşerek daha stabil bir ürün haline gelir ve bu dönüşümler erken glikasyon evresi olarak tanımlanmaktadır. Amadori bileşiği ilerleyen dönemlerde oksidasyon, vücudun su kaybı ve kimyasal diğer reaksiyonlarla karmaşık hale gelerek AGE'leri oluşturur. Ve böylece proteinlerin yapısında bozulmalara ve fonksiyon kayıplarına aynı zamanda hücresel düzeyde etkiler göstererek oksidatif stres ve hücrelerin fonksiyonlarını yerine getirememesine sebep olur (Yılmaz & Karabudak, 2016).

Maillard'ın bu keşfi başlangıçta sadece kimyasal bir süreç olarak değerlendirilirken, zamanla gıda alanında önemi ortaya çıkmıştır. Fırınlanmış, kızartılmış, ızgara yapılmış ve ısıtılmış tüm ürünlerde gerçekleşebilmektedir. Ayrıca başka araştırmalarda, Maillard reaksiyonunun sadece gıdalarla sınırlı kalmayıp, biyolojik sistemlerde de önemli etkileri olduğunu görülmektedir. Yavaş yavaş oluşan ve bu süreçte vücuda zarar verebilen, dokuların proteinlerinin normal yapısına zarar verebilen veya hücreler arası iletişimi engelleyebilen AGE oluşumunu sadece aminoasit ve şekerler değil aynı zamanda kronik hiperglisemi, beslenme, oksidatif stres ve karbonil stres gibi durumlar da etkilemektedir (Demirel & Yıldırım, 2018).

Vücutta endojen ve ekzojen olarak biriken AGE'lerde, genellikle yüksek kan şekeri seviyesi ve artan oksidatif stres ile oluşan endojen iken, sigara kullanımı ve AGE içeren gıdaların tüketimiyle oluşan ekzojendir (Korkmaz & Gücüköğlu, 2024). İlk kez 1968 yılında bir diyabet hastasında tespit edilen glikozlanmış hemoglobin (HbA1c), endojen erken glikasyon ürünlerinin gözlemlendiği ilk örneklerden biridir. Geçtiğimiz birkaç on yılda yapılan araştırmalar, AGE'lerin inflamasyon sürecini tetiklediğini ve hastalıkların gelişimine katkıda bulunduğunu ortaya koymuştur (Twarda-Clapa v.d., 2022).

Gıdaların besin içeriği, uygulanan ısıtma işlemi, pişirilme süresi AGE'nin oluşmasında etkiliyken, lipid ve protein zengini besinlerde AGE değeri fazladır (Erim, 2021). İşlenmiş gıdaların tüketimindeki artışla beraber azalan fiziksel aktivitenin de etkisiyle, yiyecek ve içeceklerin genellikle yüksek miktarda şeker ve yağ içermesi, kas gelişimini desteklemek için protein takviyelerinin de sıklıkla kullanılması insülin direnci, diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, kanser ve yaşlanma gibi kronik hastalıkların yaygınlaşmasına zemin hazırlamıştır (Twarda-Clapa v.d., 2022). Kemiklerde, eklemlerde ve iskelet kaslarında birikerek yaşlılıkla birlikte osteoporoz, eklemlerde aşınma ve yıpranma, kas kütlelerinde ve fonksiyonunda azalma gibi durumlara sebep olabilmektedir (Kangalgil v.d., 2018).

AGE meydana gelme süreci uzun sürmekte ve vücutta birikerek hücre hasarına yol açmaması için beslenme açısından, yüksek sıcaklıkta pişirme işlemlerinden kaçınılmalı veya daha az zararlı olan pişirme yöntemlerini tercih edilmeli, dengeli beslenme programı uygulanmalı, aynı zamanda proteinlerin glikasyonunun vücuttaki etkileri de gözlemlenmeli ve spor ile desteklenerek hastalıkların gelişimi engellenmeli ya da en aza indirgenebilmelidir (Gill v.d., 2019).

Gıdalar yoluyla alınan AGE'lerin bir bölümü bağırsaklarda emilerek dolaşımına geçer ve yaklaşık %10'u dolaşımda emilirken, bu emilen kısmın yalnızca üçte biri idrar ve dışkı yoluyla vücuttan atılabilmektedir. Geriye kalan AGE'ler ise vücutta varlığını sürdürerek hücre ve dokularda birikim göstermektedir (Liang v.d., 2020).

Fiziksel aktivitenin vücut kompozisyonunda değişim meydana getirdiği ve birçok hastalığın oluşumunun engellenmesinde ve iyileşmesinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Glikoz metabolizmasının düzenlenmesinde önemli bir rol oynayan ve insülin duyarlılığını artıran egzersiz, kan şekeri düzeyini kontrol altına alarak AGE oluşumunu büyük ölçüde azaltılabilir. Vücut kompozisyonunda olumlu etkiler yaratan, kas kütlesinde artışa neden olan ve vücuttaki glikoz yapısını iyileştiren egzersiz aynı zamanda vücuttaki antioksidan kapasiteyi güçlendirerek ve hücre hasarını önleyerek AGE'lerin oluşumunu durdurabilir ya da azaltabilir (Uribarri v.d., 2015)

2.8. AGE ve protein ilişkisi

Şeker moleküllerinin proteinler, lipitler veya nükleik asitlerle enzimatik olmayan yollarla birleşmesi sonucu oluşan glikasyonun, vücutta en çok bulunan biyomoleküller olması sebebiyle proteinlerle ilişki olasılığı daha yüksektir ve AGE'ler en çok proteinler üzerinde etkili olmaktadır. AGE oluşumu, proteinlerin yapısını ve işlevini değiştirmekte, enzimlerin aktif bölgelerinde glikasyon meydana

geldiğinde enzimlerin işlevlerini yitirmelerine neden olabilmektedir (Uribarri v.d., 2015).

Glikasyon, hem hücre içi hem hücre dışı proteinlerde çapraz bağlar oluşturup onları daha sert ve daha az esnek hale getirerek doku sertleşmesine neden olup yaşlanma ve elastikiyet kaybına, eklem hareketliliğinin azalmasına yol açmaktadır. AGE birikimi, hücre yüzeyindeki RAGE (Receptor for Advanced Glycation End Products) reseptörleri aracılığıyla çeşitli sinyal yollarını tetikleyerek inflamasyona, oksidatif strese ve dokuların zarar görmesine neden olabilmektedir (Rungratanawanich v.d., 2021). Apoprotein B ve fosfolipidler üzerindeki etkisiyle değişime sebep olan glikasyon süreci, düşük yoğunluklu lipoproteinin de etkilenip oksidatif stresin artmasına sebep olmaktadır (Kılınç, 2024).

AGE seviyesinin yükselmesi kalp-damar hastalıklarının, böbrek hastalıklarının ve diyabet komplikasyonlarının oluşumunda önemli rol oynamaktadır. Diyabetli bireylerde yüksek kan şekeri, proteinlerin daha fazla glikasyon oluşumuna neden olmakta ve AGE birikimi, beyin proteinlerinin yapısını bozarak sinir hücrelerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir. Diyabet hastalarında yapılan araştırmalar, koroner kalp hastalığına sahip olanların AGE düzeylerinin sahip olmayanlara göre belirgin şekilde daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır (Perrone v.d., 2020).

Hücre içinde proteinlerde oluşan AGE'ler, özellikle damar sağlığı açısından kan damarlarının sağlıklı işleyişini ve vücutta düzgün kan akışının korunmasını sağlayan denetim mekanizmalarında kritik öneme sahip hücresel işlevleri etkileyerek bozabilmektedir. Hücre içi proteinlerde bazı şekerlerin varlığı AGE üretimini hızlandırarak hücreyi içten yıpratmaktadır. Bu durum glikoz ile daha yavaş gerçekleşirken, gliseraldehit-3-fosfat, fruktoz veya glikoz-6-fosfat gibi şekerlerle çok daha hızlı gerçekleşmektedir (Özcan & Araç, 2023).

AGE ve protein ilişkisine bakıldığında yaşlanma, kronik hastalıklar ve genel sağlık üzerinde oldukça önemli bir etkiye sahip olduğunu görülmektedir. AGE birikiminin önlenmesi veya azaltılması, hem proteinlerin hem de genel vücut sağlığının korunması için büyük önem taşımaktadır.



3.GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, 18-24 yaş aralığındaki kadınlarda uygulanan 6 haftalık pilates egzersizlerinin vücut kompozisyonu ile ileri glikasyon son ürünlerine etkisinin incelenmesidir. Literatürde daha çok besin alımları ve kronik hastalarda AGE'lerin etkilerini inceleyen çalışmalar mevcut ancak sağlıklı bireyleri nasıl etkilediği ve hangi yönde değişimler oluşturduğuna dair yeterli bilgiye ulaşılamamıştır. İleri glikasyon son ürünleri üzerinde egzersizin etkisini incelediğimiz çalışmamız hem literatür hem de sağlık koşulları açısından önemli bir gösterge niteliğinde olacaktır.

3.2. Araştırma Hipotezi

18-24 yaş aralığındaki kadınlarda vücut kompozisyonu ile AGE arasında ilişki vardır.

18-24 yaş aralığındaki kadınlarda vücut kompozisyonu ile AGE arasında ilişki yoktur.

6 haftalık pilates egzersizi, 18-24 yaş aralığındaki kadınlarda, vücut kompozisyonunu ve AGE'yi olumlu etkiler.

6 haftalık pilates egzersizi, 18-24 yaş aralığındaki kadınların vücut kompozisyonunda ve AGE'de etki yaratmaz.

6 haftalık pilates egzersizi, 18-24 yaş aralığındaki kadınların vücut kompozisyonu ve AGE değerlerini etkileyerek sağlıklı bir yaşam sürmelerine yardımcı olur.

6 haftalık pilates egzersizi, 18-24 yaş aralığındaki kadınların vücut kompozisyonu ve AGE değerlerinde değişim meydana getirmediğinden sağlık açısından etki yaratmaz.

6 haftalık pilates egzersizi, 18-24 yaş aralığındaki kadınların vücut kompozisyonu ve AGE değerlerinde değişim meydana getirip metabolik süreçlerde olumlu rol oynayan sağlık risklerini azaltıcı bir yöntemdir.

6 haftalık pilates egzersizi, 18-24 yaş aralığındaki kadınların vücut kompozisyonu ve AGE değerlerinde değişim meydana getirmediğinden metabolik süreçleri etkilemez ve sağlık risklerini azaltıcı bir yöntem değildir.

3.3. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma örneklemini 2024-2025 Eğitim-Öğretim yılının güz döneminde Balıkesir Üniversitesi'nde öğrenim gören Balıkesir İlinin Gençlik ve Spor Hizmetleri Balıkesir İl Müdürlüğü bünyesinde açılan kurslara devam eden 18-24 yaş grubundaki kadınlar oluşturmuş olup, araştırma Balıkesir İline bağlı Balıkesir Üniversitesi Çağış Kampüsü Gençlik Spor Bakanlığı KYK Kız Öğrenci Yurdu bünyesindeki spor salonunda yürütülmüştür.

3.4. Araştırmanın Evren ve Örneklemi

Kontrol gruplu ön test son test uygulamalı bir çalışma olarak altı haftalık pilates programı uygulanıp gelişimleri gözlemlenmiştir. 32 gönüllü 18-24 yaş grubundaki kadın üniversite öğrencisinin katılımıyla gerçekleşen altı haftalık pilates programı, haftada 3 gün olmak üzere, her seans 1,5 saat sürecek şekilde planlanarak 9 dk ısınma, haftada 2 gün 21dk kardiyo, haftada 3 gün 30 dk core egzersizleri, haftada 2 gün 20 dk - 30 dk üst ekstremité, haftada 2 gün 20 dk – 30 dk alt ekstremité ve 10 dk esneme içeriklerinden oluşmuştur. 6 hafta süren pilates programının hepsinde her hafta aynı program uygulanmış ek olarak haftada 1 gün 20 dk sabah

koşusu, 30 dk yoga ve 10 dk meditasyon yapılmıştır. Kontrol grubundakilere egzersiz programı uygulanmamıştır.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri;

- Araştırma yapmaya gönüllü olmak
- Üniversite öğrencisi olmak
- Yapılacak egzersizlere uyum göstermek ve katılım sağlamak

Araştırmanın dışlanma kriterleri:

- Kronik hastalığı olanlar
- Aktif enfeksiyonu olanlar
- Vücudun herhangi bir bölgesinde açık yarası bulunan katılımcılar araştırmaya dahil edilmeyecektir.

Araştırmadan çıkarılma kriterleri:

- Haftada 2 kez katılım göstermeyenler
- Egzersizlerin yapılmasını engelleyenler ve yapmayanlar

3.5. Araştırmanın Değişkenleri:

Bağımsız değişkenler: katılımcıların yaşı, cinsiyeti, boyu, kilosu, pilates egzersizi

Bağımlı değişkenler: Vücut kompozisyonu ve ileri glikasyon son ürünleri ölçümleri olarak belirlenmiştir.

3.6. Verilerin Toplanması

Çalışma kapsamında yapılan testler ve antrenman programı yüz yüze gerçekleşmiştir. Altı haftalık pilates eğitimi vücut kompozisyonu ile ileri glikasyon son ürünlerine etkisinin uygulanması için spor salonunda uygun ortam hazırlanmış ve pilates egzersizleri altı hafta (haftada 3 gün) yapılmıştır. Her eğitimin süresi 90 dk olacak şekilde planlanmıştır. Katılımcıların değerlendirme formları hem pilates egzersiz programına başlamadan önce hem de altı hafta sonra egzersiz programı bittiğinde alınan ölçümler sonrasında doldurulmuş ve veriler analiz edilmiştir.

3.6.1. Omron Vücut Kompozisyonu Ölçüm Aleti

Pilates egzersiz programına başlamadan önce antropometrik ölçümler Omron (Omron Healthcare Co., Ltd., Kyoto, Japonya) marka dijital vücut kompozisyonu ölçüm aleti ile yapılmış ve yaş, boy, kilo, vücut kütle indeksi, vücut yağ oranı, kas kütlesi, dinlenme metabolizması, visseral yağ değerleri kaydedilmiştir. Omron vücut kompozisyonu ölçüm aleti ile biyoelektrik empedans (BIA) yöntemi kullanılarak vücuda fark edilemeyecek kadar düşük 500 μ A'ın altında ve 50 kHz frekansında hafif bir elektrik akımı gönderilip, katılımcıların üzerinde hafif kıyafetler olacak ve ayaklar ana ünitenin üzerine eşit ölçüde yerleşecek şekilde yalın ayak ayak elektrotlarının üzerine basılarak ölçülüp standart ölçüm protokollerine uygun biçimde ölçümler gerçekleştirilmiştir. Ellerin ve ayakların birlikte kullanıldığı OMRON'un 8 sensörlü gelişmiş teknolojisi, hızlı ve pratik bir şekilde tüm vücut kompozisyonunu daha kapsamlı ve güvenilir analiz etme imkânı sunmaktadır (Omron vücut kompozisyonu ölçüm aleti kullanım kılavuzu).

Ana ünitenin üzerine yalın ayaklarla çıkılıp ayakların eşit ağırlıkta bastığından emin olunduktan sonra vücut dik olacak şekilde konumlandırılıp ekran ünitesinin ellerle doğru şekilde tutumu sağlanmıştır. Tutma kolundaki elektrotların doğru şekilde tutulup katılımcıların kollarının yere paralel olacak şekilde düz

tutulması ve ölçüm gerçekleşirken hareket etmeden beklemeleri gerektiği anlatılmıştır. Çıkan veriler kaydedilmiştir.



Resim 3.6.1.

Omron Vücut Kompozisyonu
Ölçüm Aleti

3.6.2. AGE Reader

Vücut kompozisyonu ölçümlerinin ardından AGE değerlerinin ölçümü için deri üzerinden Age Reader (DiagnOptics Technologies B.V., Groningen, Hollanda) ölçüm cihazıyla ölçümler yapılmıştır. Bandırma Onyedü Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden alınan cihaz, düz, sabit ve temiz olduğundan emin olunulan masanın üzerine konulmuş ve katılımcılar bir sandalyeye oturtularak ölçümler sağlanmıştır. Cihazı kullanmadan önce, katılımcıların ön kolların volar kısmında ölçümde sorun yaratabilecek herhangi bir losyon, krem olmadığından emin olunmuş, cildinin temiz ve kuru olduğundan emin olunduktan sonra cihazın optik sensörüne yerleştirilerek ölçümler gerçekleştirilmiştir. Çalışma öncesinde hem sağ hem sol ön kolların iç kısmından alınan değerler kaydedilmiş ve altı haftalık pilates egzersizleri sonrasında tekrar ölçümler yapılmış ve istatistiksel olarak fark gözlemlenmiştir. Kontrol grubu için de hem altı hafta önce hem de altı hafta sonra ölçümler alınıp değerler kaydedilmiştir.

Ön kolun volar kısmı cihazın optik sensörüne yerleştirildikten sonra deri altındaki AGE birikimini ölçmek amacıyla cihaz 300-420 nanometre aralığında UV ışığı gönderir ve deri üzerindeki floresan AGE'lerin ürettiği 420-600 nanometre dalga boyundaki ışığı algılandıktan sonra 12 saniye içerisinde cihazın ekranında AGE seviyesinin sonuçları görünür. Ölçüm tamamlandıktan sonra cihazın sensör kısmı temiz bir bez ile silinir ve doğru çalışması için düzenli olarak kontrol sağlanır (Atzeni v.d., 2022). Pratik kullanımıyla rahat taşınabilir ve kullanılabilir olan ve AGE'lerin floresan özelliklerinden yararlanarak cilt otofloresansını ölçen AGE Reader, farklı dalga boyutları yayarak ölçümü gerçekleştirmektedir (Van Dooren v.d., 2017).



Resim 3.6.2. AGE Reader

Katılımcıların yaş, cinsiyet, boy, vücut ağırlığı, VKİ, vücut yağ oranı, iskelet kas yüzdesi, visseral yağ, dinlenme metabolizma hızı ve AGE ölçümlerini içeren bir veri toplama formu olan Katılımcı Değerlendirme Formu, hem pilates hem de kontrol grubu için araştırma başlamadan önce ve araştırma bittikten sonra doldurulmuştur.

3.6.3. Boy (Uzunluk): Bireyin başının tepesinden ayak tabanına kadar olan uzunluğudur. Boy uzunluğu, bireyin genel vücut yapısını ve kemik gelişimini yansıtan temel göstergelerden biridir; özellikle iskelet sisteminin uzunlamasına büyümesi hakkında doğrudan fikir verir (Albay v.d., 2008). Ayakkabılar çıkarılmış,

vücut dik pozisyonda, topuklar, kalçalar, sırt ve baş düz bir şekilde stadiometreye dayalı, topuklar birleştirilmiş, ayak parmakları hafif dışa dönük, cetvelin başın en üst noktasına temas ettiğinden emin olunarak stadiometre ile boy ölçümleri yapılmış ve cm cinsinden not alınmıştır.

3.6.4. Vücut Ağırlığı: Bireyin toplam kütlesi, genellikle kilogram (kg) cinsinden ölçülmektedir. Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı, yalnızca fiziksel yapısını yansıtmakla kalmaz; aynı zamanda genel sağlık durumu, beslenme alışkanlıkları ve gelişim süreci hakkında da anlamlı göstergeler sunar (Albay v.d., 2008).

Katılımcıların vücut ağırlıkları, 0,01 hassasiyetli Omron vücut kompozisyonu ölçüm aleti ile, üzerinde hafif kıyafetler olacak ve ayaklar ana ünitenin üzerine eşit ölçüde yerleşecek şekilde yalın ayak ayak elektrotlarının üzerine basılarak ölçülüp standart ölçüm protokollerine uygun biçimde kaydedilmiştir.

3.6.5. Vücut Yağ Oranı: Vücut ağırlığının ne kadarının yağ dokusundan oluştuğunu göstermektedir. Bireyin sadece kilosunu göstermek için değil, sağlıklı bir yaşam sürdürmek, uygun egzersiz ve beslenme planları oluşturmak, hastalık risklerini değerlendirmek ve nasıl bir kompozisyona sahip olduğunu ortaya koyabilmek için işlevsel bir ölçüttür. Yetişkin bireylerde yüzde 21 ile 33 arasındaki yağ oranı normal görülen ve tavsiye edilen seviyedir (Koç & Yüksel, 2003). Omron vücut kompozisyonu ölçüm aleti ile biyoelektrik empedans (BIA) yöntemi kullanılarak vücuda düşük düzeyde elektrik akımı gönderilerek yağ, kas ve su oranı analiz edilip hızlı ve pratik bir şekilde vücut yağ oranı tespit edilmiştir.

3.6.6. Vücut Kütle İndeksi (VKİ): Obezite ve zayıflık değerlendirmelerinde kullanılan VKİ ağırlığın boyun karesine (kg/m^2) bölünmesiyle hesaplanmaktadır (Çolakoğlu, 2003.). Yetişkin bireylerin vücut kütle indeksi değerlendirildiğinde, 18,5'in altındaki değerler zayıflığa işaret ederken; 18,5 ile 24,9 arası sağlıklı ve ideal bir aralık olarak kabul edilmektedir. 25 ile 29,9 arasında ölçülen değerler bireyin

fazla kilolu olduğunu gösterirken, 30'un üzeri ise artık obezite sınırlarının aşıldığını ve sağlık açısından dikkat edilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Işık v.d., 2017).

3.6.7. İskelet Kası Yüzdesi: Toplam vücut ağırlığının ne kadarının vücudu hareket ettiren kemiklere bağlı kaslardan oluştuğunu göstermektedir. Yetişkin kadınlarda 24,3 ile 30,3 arasında olması gereken bu oran fiziksel uygunluk ve genel sağlık açısından oldukça önemli bir göstergedir (Serbest & Eldoğan, 2014).

3.6.8. Dinlenme Metabolizma Hızı (RM KCAL): Dinlenik metabolizma hızı (Resting Metabolic Rate), bireyin tam bir dinlenme halinde, yalnızca yaşamsal organların işlevlerini sürdürebilmesi için harcadığı temel enerji miktarını kalori (kcal) olarak ifade etmektedir (Akkoç & Yücesir, 2015).

Vücut hiçbir fiziksel aktivite yapmadan, uyurken, yatarken, otururken ya da dinlenme halinde bile kalp atımı, solunum, organların çalışması, hücre yenilenmesi gibi hayati süreçleri devam ettirmek adına enerjiye ihtiyaç duymaktadır ve bu durum günlük enerji harcamasının en büyük kısmını oluşturmaktadır. Özellikle sedanter yaşam süren bireylerde bu oran %60-75 civarındayken, fiziksel olarak daha aktif bireylerde ya da sporcularda bu oran daha düşük, yaklaşık %50 seviyelerindedir (Benton v.d., 2020).

3.6.9. Visseral yağ: Organların çevresinde biriken iç organ yağları olan visseral yağ karın boşluğunda bulunmakta ve karaciğer, pankreas, bağırsaklar gibi hayati organları çevrelemektedir. Visseral yağ, olası sağlık risklerinin, insülin direnciyle ilişkili hastalıkların, metabolik bozuklukların güçlü bir belirleyicisi olarak öne çıkmaktadır (Güneş v.d., 2021). Omron kullanım kılavuzunda belirtildiği gibi 1-9 seviyeleri aralığında iç organ yağ düzeyine sahip bir bireyin sağlıklı ideal seviyede olduğu görülmektedir.

3.6.10. AGE ölçümü: İleri Glikasyon Son Ürünleri (Advanced Glycation End Products, AGE), proteinler, lipitler veya nükleit asitlerin şekerlerle reaksiyona

girerek oluşturduğu zararlı bileşiklerdir (Aşık & Çintesun, 2023) ve AGE'lerin vücutta biriken miktarın ne kadar bulunduğunu tespit edebilmek amacıyla AGE Reader ölçüm cihazıyla kolaylıkla ölçümler yapılmış ve kaydedilmiştir.

3.7. Verilerin Analizi

Araştırmada istatistiksel analizler için IBM SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) Statistics 27 programı kullanıldı. Araştırma verilerin tanımlayıcı istatistikleri Descriptive Statistics değerlerine bakılarak belirlendi. Verilerin değerlendirilmesinde grupların farklı zamanlardaki ölçümleri arasındaki anlamlı farkları belirleyebilmek için Repeated Measures Anova (Tekrarlayan Ölçümlerde Anova) testi kullanıldı. Değerkenler arasındaki ilişkinin yönü ve şiddetini belirlemek için Korelasyon testi yapıldı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlendi. Etki büyüklüğu aralığu $\eta^2 < 0.01$ ise etki değerı küçük, $0.01 \leq \eta^2 < 0.06$ ise etki değerı orta, $0.06 \leq \eta^2 < 0.14$ ise etki değerı büyük olarak belirlendi.

3.8. Araştırmanın Etik Yönü

Katılımcılar araştırmanın amacı, önemi ve süresi hakkında bilgilendirilmiş ve yapılacak tüm işlemler detaylı olarak anlatılmıştır. Tüm katılımcılara “Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu” imzalatılmış ve çalışmaya katılacak katılımcılar gönüllülük esasına göre belirlenmiştir. Katılımcılar, çalışmadan istedikleri anda çıkabilecekleri hususunda bilgilendirilmiştir. Araştırma için Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığu’ndan gerekli etik kurul onayı izni alınmıştır.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu araştırma yalnızca kadın katılımcılar üzerinde yürütölmektedir. Sonraki çalışmalarda her iki cinsiyetten katılımcıların dahil edildiğu detaylı çalışmalar yapılabilir.

Ayrıca kontrol grubu Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinden oluşmuş ve kendi beyanları doğrultusunda ölçümler alınmıştır. Kendilerinin spor yapmış olabileceği göz önüne alınarak subjektif bir değerlendirme olduğu dikkate alınmalıdır.

3.10. Pilates Egzersiz Eğitimi Programı

Pilates egzersiz programı her seans 1,5 saat sürecek şekilde planlanarak ısınma, kardiyo, core egzersizleri, üst ekstremité, alt ekstremité ve yoga esnemesi içeriklerinden oluşmuştur.

Ayrıca ek olarak her hafta 1 gün sabah koşusu, yoga ve meditasyon yapılmıştır.

6 Hafta	1.Gün	2.Gün	3.Gün
1.hafta	9 dk ısınma 21 dk kardiyo 30 dk core egzersizi 20 dk üst ekstremité 10 dk yoga esnemesi	9 dk ısınma 21 dk kardiyo 30 dk core egzersizi 20 dk alt ekstremité 10 dk yoga esnemesi	Tüm vücut pilates 30 dk core 60 dk alt – üst ekstremité
2., 3., 4., 5. Ve 6. Haftaların hepsinde 3 gün de aynı egzersizler uygulanmıştır.		Ayrıca ek olarak her hafta 1 gün 20 dk sabah koşusu, 30 dk yoga ve 10 dk meditasyon yapılmıştır.	

Tablo 3.10.1. Altı haftalık pilates egzersiz programı

3.11. Altı Haftalık Pilates Egzersizleri Programında Uygulanan Egzersizler

3.11.1. Aerobik Egzersizler

Kalp anlamına gelen “cardio” kelimesinden ortaya çıkan ve kardiyovasküler egzersiz anlamına gelen kardiyo, kalp atım hızını arttırarak kalp ve dolaşım sistemini

iyileştiren, dayanıklılık ile aerobik kapasiteyi geliştiren ve kasların daha fazla oksijenlenmesini sağlayan, kalp sağlığını destekleyen bir egzersiz türüdür (Günay, 2003).

Kardiyo egzersizinde süre ve şiddet birbiriyle doğrudan ilişkilidir. Yeni başlayanlar için 15 dakikalık bir süre iyi bir başlangıç olurken, zamanla vücut alıştıkça bu süre 30 dakikaya hatta daha fazlasına çıkarılabilir (Demir, 2022).

Çalışmamızda kardiyo egzersizleri haftada 2 kere 21 dk sürecek şekilde uygulanmıştır. Jumping jack, şınav, mekik, dağ tırmanışı, dizi göğse çekme, squat, zıplamalı squat, plank, lunge, yan karın hareketlerinden oluşan bir program uygulanmıştır.

Ayrıca kardiyo egzersizlerinden biri olan koşu, haftada 1 gün açık havada 20 dk sürecek şekilde yapılmıştır. Ardından esneyip rahatlamak amacıyla 30 dk yoga ve 10 dk meditasyon uygulanmıştır.

3.11.2. Core Egzersizleri

Core egzersizleri, vücudun temel kas gruplarını oluşturan karın, bel, kalça ve pelvik kasları hedef alarak, denge, koordinasyon, dayanıklılık, güç ve esneklik geliştirmeye yönelik etkili antrenman yöntemidir. Omurga stabilitesini artırarak duruş bozukluklarını düzeltmeye, sakatlanma riskini azaltmaya ve genel fiziksel performansı artırmaya yardımcı olmaktadır (Günaydın, 2020). Core egzersizleri, alt ve üst ekstremité hareketlerini desteklemekte, vücut genelinde daha güçlü ve dengeli bir yapı oluşturmaktadır (Sever, 2016).

Çalışmamızda core egzersizleri haftada 3 gün uygulanmıştır. İlk gün 30 dk, ikinci gün 20 dk, üçüncü gün 30 dk olacak şekilde gerçekleşmiştir. Bu program plank, bicycle crunch, russian twist, bird dog, teaser, leg circles, roll up, yan plank,

knee to elbow plank, toe taps, v-tuck, Prone Knee Tuck, Leg Raises, Single Leg Loop Bridge hareketlerinden oluşmuştur.

3.11.3. Üst Ekstremité Egzersizleri

Üst ekstremité egzersizleri, kol, omuz, sırtın üst bölgesi ve göğüs kaslarında güç, dayanıklılık ve hareket kontrolünü artırmaya yardımcı olmaktadır. Bireylerin hem günlük yaşam aktivitelerinde hem de spor performansında olumlu etki yarattığı bilinmektedir (Bankalar v.d.,2024).

Çalışmamızda üst ekstremité egzersizleri haftada 2 gün (1.gün 20 dk – 2.gün 30 dk) uygulanmıştır. Horizontal Arm Extensions, Rear Arm Extensions, Overhead Pull-Down, Arm French Press, Seated Side Raise, Kneeling Biceps Curl, Plank, Plank with Shoulder Taps hareketlerinden oluşan bir program uygulanmıştır.

3.11.4. Alt Ekstremité Egzersizleri

Alt ekstremité egzersizleri, bacak kaslarında, kalça bölgesinde ve alt vücudun genelinde güç, dayanıklılık ve hareket kontrolü sağlamaya yardımcı olmaktadır. Spor performansını arttırmanın yanı sıra günlük aktivitelerde denge ve stabiliteyi destekleyerek bireyin hayatında önemli bir rol oynar (Özkan & Ünlüer, 2022).

Çalışmamızda alt ekstremité egzersizleri haftada 2 gün 30 dk olacak şekilde uygulanmıştır. Hip Flexion, Hip Extension, Clamshell, Hip Thrust, Side Step Squat, Side Lying Lateral Leg, Squat, Lunge, Calf Raise, Glute Bridge, Bulgarian Split Squat, Side Step with Resistance Band hareketleri programda uygulanmıştır.

4. BULGULAR

Tablo 4.1. Araştırma Grubunun Tanımlayıcı İstatistikleri

	Zaman	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Yaş	Öncesi/Sonrası	60	18.0	24.0	20.533	1,5781
Boy	Öncesi/Sonrası		150.0	178.0	164.633	6.1450
Vücut Ağırlığı	Öncesi		44.8	96.6	61.072	11.3949
	Sonrası		44.1	97.3	60.737	11.3126
VKİ	Öncesi		15.9	35.5	22.510	3.9945
	Sonrası		15.6	34.5	22.388	3.9369

Tablo 4.1.' de pilates ve kontrol grubunun yaş, boy, vücut ağırlığı, vücut kütle indeksi tanımlayıcı istatistikleri sayısal veriler ile gösterilmektedir.

Araştırmaya 60 katılımcı (32 pilates grubu kadın, 28 kontrol grubu kadın) dahil edilmiştir. Katılımcıların yaş ortalaması 20.53 ± 1.58 yıl olup, yaş aralığı 18–24 yıl arasında değişmektedir. Katılımcıların boy ortalaması 164.63 ± 6.15 cm olarak belirlenmiştir.

Uygulama öncesinde katılımcıların vücut ağırlığı ortalama 61.07 ± 11.39 kg iken, uygulama sonrasında bu değer 60.74 ± 11.31 kg olarak bulunmuştur. Vücut kütle indeksi (VKİ) değerleri incelendiğinde, öncesi ortalamasının 22.51 ± 3.99 , sonrası ortalamasının ise 22.39 ± 3.94 olduğu görülmektedir.

Tablo 4.2. Araştırma Grubunun Parametrelerinin İstatistikleri

Parametreler	Grup	Önce X±S.S.	Sonra X±S.S.	Zaman F ηp^2 p	Grup F ηp^2 p	Grup*Zaman F ηp^2 p
VYO	Pilates	32.68±8.60	32.05±8.76	18.253	8.364	2.043
	Kontrol	27.55±5.57	26.29±5.50	0.239 <.001**	0.126 0.005*	0.034 0.158
Kas Kütlesi	Pilates	28.41±3.17	28.52±3.24	13.468	13.804	7.686
	Kontrol	30.76±2.40	31.57±2.42	0.188 <.001**	0.192 <.001**	0.117 0.007
VAT	Pilates	3.87±1.45	3.74±1.56	0.919	3.478	2.750
	Kontrol	3.17±1.03	3.20±0.97	0.016 0.342	0.057 0.067	0.045 0.103
RM Kcal	Pilates	1330.645±133.9912	1327.323±132.0534	0.264	0.110	1.099
	Kontrol	1317.138±129.2334	1318.276±131.7714	0.005 0.610	0.002 0.741	0.019 0.299
AGE sağ	Pilates	1.474±0.1692	1.423±0.1647	4.957	1.070	0.116
	Kontrol	1.417±0.2522	1.379±0.2177	0.079 0.030	0.018 0.305	0.002 0.735
AGE sol	Pilates	1.442±0.1649	1.416±0.1614	0.089	1.563	0.964
	Kontrol	1.366±0.2288	1.379±0.2077	0.002 0.767	0.026 0.216	0.016 0.330
VYO: Vücut Yağ Oranı, VAT: Visseral Yağ, RM Kcal: Dinlenme Metabolizma Hızı, AGE: İleri Glikasyon Son Ürünleri						

Tablo 4.2.'de katılımcıların vücut kompozisyonlarının tekrarlayan ölçümlerde ANOVA testi sonuçları verilmiştir. Buna göre pilates grubu ve kontrol grubu arasında VYO bakımından zaman ($F=18.253$, $\eta p^2=0.239$, $p<.001$) , grup ($F=8.364$, $\eta p^2=0.126$, $p<.001$) olarak pilates grubu lehine anlamlı bir farklılık tespit edilirken, grup*zaman etkileşimi bakımından bir farklılık tespit edilmemiştir ($p>0.005$). Her iki grupta da VYO azalırken, pilates grubundaki azalma ile kontrol grubundaki azalma arasında çok büyük bir fark gözlemlenmemiştir.

Kas kütlesine bakıldığında zaman ($F=13.468$, $\eta p^2=0.188$, $p<.001$), grup ($F=13.804$, $\eta p^2=0.192$, $p<.001$) pilates grubu lehine anlamlı bir farklılık olduğu tespit edilirken, grup*zaman açısından anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür ($p>0.005$). Kas kütlesi her iki grupta da artmış ancak artış pilates grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derece daha yüksektir.

AGE sağ tarafta zaman bakımından ($F=4.957$, $\eta^2=0.079$, $p=0.030$) anlamlı bir azalma, farklılık görülürken, grup ve grup*zaman açısından pilates grubu lehine anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p>0.005$). Her iki grupta da AGE sağ değerleri azalmış ancak gruplar arasında anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür.

Visseral yağ, dinlenme metabolizma hızı ve AGE sol değerlerine bakıldığında ise ölçümler arasında anlamlı bir fark bulunamadığından herhangi bir anlamlı farklılık olmadığı gözlemlenmiştir ($p>0.005$).

Tablo 4.3. Pilates grubunun ilk ölçüm korelasyon analizi

	AGE-sağ	AGE-sol	VYO	Kas Kütlesi	RM Kcal	Visseral Yağ
AGE-sol	$r=,721^{**}$ $p<,001$					
VYO	$r=,145$ $p=,436$	$r=,243$ $p=,187$				
Kas Kütlesi	$r=,170$ $p=,359$	$r=,274$ $p=,135$	$r=,959^{**}$ $p<,001$			
RM Kcal	$r=,170$ $p=,359$	$r=,207$ $p=,264$	$r=,830^{**}$ $p<,001$	$r=,773^{**}$ $p<,001$		
Visseral Yağ	$r=,094$ $p=,614$	$r=,232$ $p=,210$	$r=,957^{**}$ $p<,001$	$r=,899^{**}$ $p<,001$	$r=,813^{**}$ $p<,001$	
VKİ	$r=,072$ $p=,699$	$r=,218$ $p=,240$	$r=,931^{**}$ $p<,001$	$r=,861^{**}$ $p<,001$	$r=,894^{**}$ $p<,001$	$r=,968^{**}$ $p<,001$

Tablo 4.3.'te pilates grubunun ilk ölçüm korelasyon analizleri yapılmıştır. AGE sağ ve sol değerleri arasında yüksek ve anlamlı bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$). VYO ile kas kütlesi arasında güçlü negatif bir ilişki olduğu, yağ oranı arttıkça kas kütlesinin azaldığı anlaşılmıştır. Aynı zamanda VYO arttıkça metabolizma hızının düşmesine sebep olduğu, visseral yağda da artışın meydana geldiği ve VKİ arttığı tespit edilmiştir ($p<0.001$). AGE değerleri ile herhangi bir anlamlı ilişkisi olmadığı görülmüştür ($p>0.005$).

Kas kütlesi arttıkça metabolizma hızının arttığı tespit edilmiştir ($p<0.001$).Visseral yağ ve VKİ ile kas kütlesi arasında negatif bir ilişki olduğu ve visseral yağ arttıkça ve VKİ yükseldikçe kas kütlesinin azaldığı görülmüştür ($p<0.001$).

Dinlenme metabolizma hızının visseral yağ ve VKİ ile güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$). AGE değerleri ile anlamlı bir ilişkisi olmadığı görülmektedir ($p>0.005$).

Visseral yağ ile VKİ arasında güçlü pozitif bir ilişki vardır ($p<0.001$). Aynı zamanda VKİ ile AGE arasında bir ilişki görülmez iken visseral yağ, VYO ve dinlenme metabolizma hızı parametreleriyle güçlü pozitif ilişkisi olduğu ve kas kütlesi ile güçlü negatif ilişkisi olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$).

Tablo 4.4. Pilates grubunun son ölçüm korelasyon analizi

	AGE-sağ	AGE-sol	VYO	Kas Kütlesi	RM Kcal	Visseral Yağ
AGE-sol	$r=,713^{**}$ $p<,001$					
VYO	$r=,284$ $p=,121$	$r=,180$ $p=,334$				
Kas Kütlesi	$r=-,260$ $p=,158$	$r=-,168$ $p=,368$	$r=-,957^{**}$ $p<,001$			
RM Kcal	$r=,290$ $p=,114$	$r=,214$ $p=,249$	$r=,838^{**}$ $p<,001$	$r=-,726^{**}$ $p<,001$		
Visseral Yağ	$r=,242$ $p=,189$	$r=,109$ $p=,559$	$r=,934^{**}$ $p<,001$	$r=-,845^{**}$ $p<,001$	$r=,816^{**}$ $p<,001$	
VKİ	$r=,211$ $p=,254$	$r=,114$ $p=,543$	$r=,925^{**}$ $p<,001$	$r=-,811^{**}$ $p<,001$	$r=,896^{**}$ $p<,001$	$r=,956^{**}$ $p<,001$

Tablo 4.4.’teki pilates grubunun son ölçüm korelasyon analizleri incelendiğinde AGE sağ ve sol ile pozitif ilişkili olduğu ve neredeyse ilk ölçüm ile aynı seviyede olduğu ($p<0.001$), vücut yağ oranının AGE üzerinde bir etki

yaratmadığı, kas kütlesi ile güçlü negatif ilişkisi olduğu böylece VYO arttıkça kas kütlesinin azaldığı tespit edilmiştir ($p<0.001$). Dinlenme metabolizma hızı ile ilişkisi olduğu VYO arttıkça enerji harcamasının da azaldığı ($p<0.001$) ve aynı zamanda visseral yağ ve VKİ' nin yükseldiği tespit edilmiştir ($p<0.001$).

Kas kütlesinin artmasıyla, dinlenme metabolizma hızının da arttığı ve aralarında pozitif bir ilişki olduğu ($p<0.001$), aynı zamanda visseral yağ ve VKİ'de azalma meydana gelerek aralarında güçlü negatif ilişki olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$). Age ile aralarında herhangi bir ilişki görülmemektedir ($p>0.001$). Visseral yağ, VKİ'nin da birbiriyle ilişkili olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$).

VYO, Visseral yağ, VKİ arasında güçlü pozitif ilişki var iken, kas kütlesi ve dinlenme metabolizma hızının yağ ölçümleri ile güçlü negatif ilişkisi bulunmaktadır ($p<0.001$). AGE değerleri, vücut kompozisyon ölçümleri ile anlamlı korelasyon göstermemektedir ($p>0.005$) sadece kendi içlerinde ilişkileri görülmektedir ($p<0.001$).

Vücut kompozisyonu değişkenlerinin ilk ölçüme göre birbiriyle güçlü ilişkisi olduğunu ancak AGE değerlerinin bu parametrelerden bağımsız olabileceğini görülmektedir.

Tablo 4.5. Kontrol grubunun ilk ölçüm korelasyon analizi

	AGE-sağ	AGE-sol	VYO	Kas Kütlesi	RM Kcal	Visseral Yağ
AGE-sol	r=,927** p<,001					
VYO	r=,121 p=,532	r=,084 p=,666				
Kas Kütlesi	r=,058 p=,766	r=,056 p=,772	r=,852** p<,001			
RM Kcal	r=,114 p=,556	r=,042 p=,830	r=,321 p=,089	r=,142 p=,463		
Visseral Yağ	r=,084 p=,666	r=,041 p=,833	r=,900** p<,001	r=,652** p<,001	r=,472** p=,010	
VKİ	r=,141 p=,465	r=,080 p=,678	r=,847** p<,001	r=,477** p=,009	r=,651** p<,001	r=,922** p<,001

Tablo 4.5’te kontrol grubunun ilk ölçüm korelasyon analizleri yapılmıştır. AGE sağ ile sol ölçümleri yüksek ilişkili olduğunu göstermektedir ($p<0.001$). Ancak diğer vücut kompozisyon değişkenleriyle anlamlı ilişkileri görülmemektedir ($p>0.005$). Kas kütlesi ile VYO arasında yüksek negatif ilişki olduğundan kas kütlesi arttıkça yağ oranı azaldığı görülmektedir ($p<0.001$).

Visseral yağ ile VYO ve VKİ yüksek pozitif korelasyona sahip iken ($p<0.001$) dinlenme metabolizma hızı ile orta düzey pozitif korelasyon ($p>0.005$) ve kas kütlesi ile negatif ilişkisi olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$). VYO ve VKİ’nin artmasıyla visseral yağ da artarken, kas kütlesinin artmasıyla visseral yağ azaldığı görülmektedir.

VKİ’nin VYO ve visseral yağ ile güçlü pozitif ilişkisi olduğu, dinlenme metabolizma hızı ile orta düzeyde ($p<0.001$) ve kas kütlesi ile orta düzey negatif ilişkisi olduğu tespit edilmiştir ($p>0.009$).

Tablo 4.6. Kontrol grubunun son ölçüm korelasyon analizi

	AGE-sağ	AGE-sol	VYO	Kas Kütlesi	RM Kcal	Visseral Yağ
AGE-sol	r=,859** p<,001					
VYO	r=,199 p=,301	r=,140 p=,469				
Kas Kütlesi	r=,292 p=,125	r=,249 p=,193	r=,858** p<,001			
RM Kcal	r=,143 p=,460	r=,195 p=,311	r=,329 p=,081	r=,113 p=,559		
Visseral Yağ	r=,121 p=,530	r=,022 p=,910	r=,881** p<,001	r=,628** p<,001	r=,488** p<,001	
VKİ	r=,032 p=,870	r=,034 p=,860	r=,821** p<,001	r=,447* p=,015	r=,662** p<,001	r=,918** p<,001

Tablo 4.6.'daki kontrol grubunun son ölçüm korelasyon analizleri incelendiğinde AGE sağ ve sol ile ilişkili olduğu ancak ilk ölçüme göre biraz daha düşük olduğu tespit edilmiştir ($p<0.001$). AGE ile vücut kompozisyonu değişkenleri arasında anlamlı ilişki tespit edilmemiştir ($p>0.005$). VYO ile kas kütlesi arasında negatif güçlü bir ilişki olduğu kas kütlesinin artmasıyla VYO azaldığı görülmektedir ($p<0.001$).

Visseral yağ ile VYO, VKİ ve dinlenme metabolizma hızı arasında pozitif ilişki görülürken, kas kütlesi ile güçlü negatif ilişki görülmektedir ($p<0.001$). VYO, VKİ ve dinlenme metabolizma hızı artarken visseral yağda da artış görülmekte ancak kas kütlesinin artmasıyla visseral yağ azalmaktadır ($p<0.001$). VKİ'nin, vücut yağ oranı, kas kütlesi, dinlenme metabolizma hızı ve visseral yağ ile doğrudan bağlantılı olduğu tespit edilmiştir. ($p<,001$).

Vücut kompozisyonu değişkenleri arasındaki korelasyonlar benzer güçte korunmuş, kas kütlesi ile yağ göstergeleri arasındaki negatif ilişkiler aynı ölçüde,

dinlenme metabolizma hızı ile VKİ ilişkisi son ölçümde biraz daha güçlenmiş görünmektedir ($p<0.001$).



5. TARTIŞMA

Bu araştırma 18-24 yaş aralığındaki kadınlarda 6 haftalık pilates egzersizinin vücut kompozisyonu ile ileri glikasyon son ürünlerine etkisini incelemek amacıyla yapılmıştır. 6 haftalık pilates egzersizi öncesi ve sonrasında pilates ve kontrol grubundan alınan antropometrik parametre ve AGE değerleri verilerinin istatistiksel analizi sonucundan yola çıkarak pilates egzersizinin antropometrik parametrelerde anlamlı değişimler oluşturduğu ancak AGE değerlerinde farklılık oluşturmadığı gözlemlenmiştir.

Özellikle çalışma pilates egzersizi grubunun genç ve aktif olmasının AGE değerleri üzerinde bir etkisinin olmadığını göstergesi niteliğindedir. Kontrol grubunun spor bilimleri fakültesi öğrencilerinden oluştuğunu dikkate aldığımızda en önemli sınırlılığın haftalık egzersiz sürelerini kendi bildirimleri ile göstermiş olmalarıdır. Aynı zamanda güz dönemi içerisinde yapılan bir araştırma olması sebebiyle havaların soğuması ile hareketin azalması göz önünde bulundurularak ve pilates grubu öğrencilerinin tek aktivitelerinin pilates olduğunun bilinmesiyle kısa sürede bile olsa pilates egzersizinin bir değişim yarattığını görebilmekteyiz. Bu durumdan yola çıkarak hiç spor yapmayan bir grup ile pilates egzersizi yapan grubun arasında daha da anlamlı bir fark oluşabileceğini söyleyebiliriz.

Pilates egzersizinin VYO, kas kütlesi, VKİ, Visseral yağ, dinlenme metabolizma hızı ve AGE parametreleri üzerindeki etkisinin araştırıldığı bu çalışmada hem pilates hem de kontrol grubunda kas kütlesi artışı görülmüş ancak pilates grubunda kontrol grubuna göre daha fazla kas artışı gözlemlenmiş ve pilates egzersizi yapan kadınların visseral yağ ve VKİ değerlerinde azalma meydana gelmiş, böylece pilates egzersizinin antropometrik parametrelerde değişim meydana getirdiği görülmüştür. Ayça ve arkadaşlarının (2025), 20-40 yaş aralığındaki kadınlarla yapmış olduğu çalışmada aletli pilatesin vücut yağ oranında ve VKİ değerlerinde yer pilatesine göre daha anlamlı azalmaya neden olduğu gözlemlenmiştir. Saltan (2018),

20-50 yaş aralığındaki kadınlarla yapmış olduğu çalışmada da düzenli egzersizin kas iskelet sisteminde gelişim sağlayarak sorunları azaltmada fayda sağladığını ve önlem alınması için etkili bir yöntem olduğunu belirtmiştir.

Kas kütlesini korumak veya artırılmasını sağlamak metabolizmanın daha etkin çalışmasını desteklerken, vücut yağ oranının düşürülmesi kalp ve metabolik sağlık açısından önemli bir koruma sağlamaktadır. Kadınların fizyolojik parametrelerinde düzenli olarak uygulanan pilates egzersizlerinin iyileştirici etkisi yapılan çalışmalarla da desteklemektedir (İlçin & Kurt, 2024). Sekendeniz ve arkadaşlarının (2007) yaptığı araştırmada, düzenli olarak beş hafta boyunca haftada üç gün yer pilatesi yapan sedanter kadınların vücut ağırlığı ve yağ oranlarında kayda değer bir değişim olmadığı tespit edilmiştir. Ancak Liman ve Güzel'in (2008) 35 yaş ve üzeri kadınlardan oluşan gruplara aerobik-step ve pilates egzersizleri uyguladıkları çalışmada, aerobik-step grubunda pilates grubuna göre yağ oranlarında daha fazla azalma görülmüş, çalışmamızda da pilates ve kontrol grubu arasında yağ oranlarında düşüş meydana gelmiş ancak aralarında çok büyük fark olmadığı tespit edilmiştir. Pilates egzersizi aerobik egzersize göre çok fazla fark yaratmamış olsa dahi, vücut kompozisyonunda olumlu değişim meydana getirdiğini söyleyebiliriz.

Kas kütlesinde meydana gelen artış aynı zamanda dinlenme metabolizma hızını da etkilemiş ve metabolizma hızının artmasını sağlamıştır. Min ve arkadaşlarının (2022) yapmış olduğu çalışmada görülen hem aerobik hem de direnç egzersizi ile iskelet kası yüzdesinin artışının metabolik sendrom oluşumunu azalttığı sonucu verilerimizi destekler niteliktedir.

Khalafi ve arkadaşlarının (2023) postmenopozal kadınlarda uygulanan aerobik egzersizin visseral yağın azalmasından etkili olduğu sonucuna vardıkları çalışmalarında bu etkilerin orta ve uzun süreli egzersizlerle meydana geldiği ve özellikle orta ve yaşlı postmenopozal kadınlarda meydana geldiği grlmştir. Çalışmamızda daha genç grup ve daha kısa süreli uygulanan bir egzersiz olmasına rağmen visseral yağda azalma etkisi grlmştir. Yapılan araştırmalar neticesinde

hangi yaş grubu olursa olursun uygulanan pilates egzersizinin kadınların vücut kompozisyonlarında değişim meydana getirdiği görülmektedir.

AGE değerlerine bakıldığında ise, AGE sağ değerlerinde zamanla anlamlı bir azalma görülürken yine de pilates grubu lehine anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Age sol değerinde ise herhangi bir fark gözlemlenmemiştir. Vücut kompozisyonu değişkenlerinin birbiriyle güçlü ilişkisi olduğunu ancak AGE değerleri ile aralarında bir ilişki görülmediğinden AGE değerlerinin bu parametrelerden bağımsız olabileceği yorumu yapılabilir.

Yapılan araştırmalarda AGE ve vücut kompozisyonuna etkisi ile ilgili çalışmalar genelde kronik hastalıklar, beslenme ve diyetetik üzerine yapıldığı görülmektedir. Kılınç (2024) yurttan yaşayan 18-30 yaş aralığındaki öğrenciler ile yaptığı çalışmada AGE değerlerinin özellikle dışarıda yemek yemeye alışmış olmalarından ve yediklerine dikkat etmemeleri kaynaklı değerlerinin daha yüksek olduğunu dile getirmiştir. Ayrıca obezite parametreleri ile anlamlı ilişkisi olduğu da tespit edilmiştir. Bizim çalışmamız da yurttan yaşayan üniversite öğrencileri ile yürütüldü ancak yoğunlaştığımız nokta gıdaları değil özellikle pilates egzersizinin vücut kompozisyonu ve AGE değerlerine etkisi oldu. Sağ AGE değerinde zamanla gerçekleşen değişimin, aslında pilates egzersizinin düzenli ve daha uzun sürekliliği yapılması dahilinde daha da etkili olabileceğini gösterdiği söylenebilir.

İlk defa diyabet hastasında görülen AGE, hücre hasarına sebep olup, inflamasyon sürecini de tetikleyerek hastalıkların ilerlemesine yol açabilmektedir. 18-60 yaş aralığında kadın ve erkeklerle yapılan çalışmada Tip I diyabet grubunda belirlenen düşük total antioksidan kapasite düzeyleri, bu bireylerde antioksidan savunma mekanizmalarının işlevsel olarak bozulduğunu göstermektedir (Soysal Atila, 2013). İyi yönetilemeyen bir diyabet hastalığının retinanın bozulmasıyla görme bozukluklarına ve körlüğe sebebiyet verebileceği görülmektedir (Arslan v.d., 2021).

Tip II diyabetli hastalarda yapılan alışmalar AGE'nin kemik dokuda birikerek kırık riskini arttırdığını göstermektedir (Moseley v.d., 2021). Tip II diyabetli postmenopozal dönemdeki kadınlarda 8 hafta uygulanan direnç antrenmanı egzersiz programı sonucunda yapılan ölçümlerle AGE değerlerinde önemli derecede düşüş olduğu gözlemlenmiştir (Sheikholeslami-Vatani & Abdi, 2015). Bu da egzersizin AGE'nin sebep olduğu hastalıkların ilerlemesini engelleyici bir rolü olabileceğini göstermektedir.

AGE aynı zamanda kalp yetmezliği gibi kardiyovasküler riskler oluşturmaktadır (Demirer &Yardımcı, 2022). Oksidatif stres ile AGE arasındaki ilişkinin anlamlandırılması, diyabetli bireylerde kalp-damar hastalıklarının önlenmesi ve tedavisinde önemli katkı sağlayabilir (Yang v.d., 2019). AGE seviyesinin artması böbrekleri de oldukça etkilemekte ve böbrek fonksiyonlarının azalmasıyla böbrek yetmezliğinin ilerlemesine sebebiyet verebilmektedir. İşlenmiş besinlerin ve AGE içeren besin tüketimlerinin azaltılarak AGE seviyesinin düşürülmesi sorunları azaltmak ve engellemek için etkili olabilmektedir (Demirel & Yıldıran, 2018).

Fizyolojik süreçlerin bir parçası olarak, AGE'lerin vücuttaki farklı dokularda ve sıvılarda belirli düzeylerde meydana gelmesi mümkündür. Vücutta biriken AGE'lerin dolaşımdaki düzeylerinin artması, çeşitli sağlık sorunlarının oluşmasına sebebiyet verebilmektedir. Aşık ve intesun (2023) AGE seviyesinin polikistik over sendromuna sahip hastalarda yüksek olduğunu, oksidatif stres ve inflamasyona sebep olarak hormon salgılanmasını engellediğini ve metabolik bozukluklara sebebiyet verebileceğini, bununla birlikte obezite ve polikistik over sendromunun gelişiminde önemli rol oynadığını belirtmektedir.

Pilates egzersizinin 18-24 yaş aralığındaki kadınlara antropometrik parametrelerinde değişim yaratarak vücut kompozisyonunu olumlu yönde etkilediği ve AGE değerlerinde de tam olarak anlamlı fark yarattığı görülmese de zaman açısından değişim meydana geldiğinden daha uzun sreye yayılan bir çalışma olması dahilinde olumlu yönde etki yaratabileceği düşünülmektedir.

Vücut kompozisyonunda olumlu etkiler yaratarak, kas kütlesini koruyan ve arttıran, metabolizmanın hızlanmasını sağlayarak metabolik sağlığı koruyan, visseral yağ, VYO ve VKİ azalmasına neden olan ve vücuttaki glikoz yapısını iyileştiren egzersizin, AGE sağda yarattığı değişimden yola çıkarak vücuttaki glikoz metabolizmasını düzenleyip, kan şekeri düzeyini kontrol altına alarak ve hücre hasarını önleyerek AGE'lerin oluşumunu azaltabileceği düşünülmektedir. Vücut sağlığının korunması ve iyileştirilmesi açısından egzersizin ne kadar önemli olduğunu araştırmanın sonuçlarından da görebilmekteyiz.



6. SONUÇ ve ÖNERİLER

18-24 yaş aralığındaki kadınlarda 6 haftalık pilates egzersizinin vücut kompozisyonu ile ileri glikasyon son ürünlerine etkisinin incelenmesinin amaçlandığı bu çalışmada elde edilen bulgular, pilates egzersizlerinin kısa sürede dahi katılımcıların parametreleri üzerinde anlamlı değişimler yarattığını göstermektedir. Dolayısıyla, pilatesin genç yetişkin kadınlarda hem sağlıklı yaşam tarzını destekleyen hem de metabolik sağlık risklerini azaltıcı bir egzersiz yöntemi olduğu söylenebilir.

Çalışmamız neticesinde;

- AGE değerlerinde anlamlı farklılık oluşabilmesi için daha uzun süreli pilates egzersizi çalışması yapılması,
- Literatür taramalarında daha çok kronik hastalıklar, beslenme ve diyetetik üzerine yapılmış çalışmalar mevcut olduğundan farklı egzersiz türlerinin AGE üzerinde etkisine yönelik çalışmalar yapılması,
- Çalışmamız sadece kadınlar ile yürütüldüğünden tüm bireylerde etkisinin görülebileceği daha geniş kitleye yönelik ve farklı yaş gruplarıyla bir çalışma yapılması önerilmektedir.

7. KAYNAKLAR

- Akkoç, O., & Yücesir, İ. (2015). Vücut Geliştirme, Fitness Sporu Yapan ve Sedanter Bireylerin, İstirahat Metabolizma Hızı Ve Bazı Antropometrik Ölçümlerinin Karşılaştırılması. *İstanbul Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 1–16.
- Akpınar Kocakulak, N., & Özdemir, N. (2024). Reformer Pilates Egzersizleri Vücut Yağ Oranını Etkiler mi? *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 15(1), 91–101. <https://doi.org/10.17155/omuspd.1433151>
- Aksu, S., & Bağış, Y. E. (2019). Sedanter kadınlara uygulanan pilates egzersizlerinin fiziksel uygunluk özelliklerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 10(4), 413–417.
- Albay, M. D., Tutkun, E., Ağaoğlu, Y. S., Canikli, A., & Albay, F. (2008). Hentbol, voleybol ve futbol üniversite takımlarının bazı motorik ve antropometrik özelliklerinin incelenmesi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 13–20.
- Anderson, B. D., & Spector, A. (2000). Introduction to Pilates-based rehabilitation. *Orthopaedic Physical Therapy Clinics of North America*, 9(3), 395–410.
- Arslan, F., Çakmakçı, E., Taşgın, H., Çakmakçı, O., & İsmet, C. G. (2012). Evaluation of the effects of pilates mat exercise program on some fitness parameters and weight loss of middle aged perimenopausal sedentary women. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 24–33.
- Arslan, S., Kırığı, D., Kadayıfçılar, S., & Samur, G. (2021). Diyabetik Makula Ödemi ile Diyet İleri Glikasyon Son Ürünleri (AGEs) ve Oksidatif Stres Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. *Sağlık Akademisi Kastamonu*, 6(1), 1–22.

- Aşık, B. N., & Çintesan, E. E. (2023). İleri glikasyon son ürünleri (AGE) ve polikistik over sendromu ilişkisi. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(1), 8–17.
- Aslan, Ş. (2019). Kadınlarda pilatesin vücut kompozisyonuna etkisi. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1), 24–35.
- Atzeni, I. M., van de Zande, S. C., Westra, J., Zwerver, J., Smit, A. J., & Mulder, D. J. (2022). The AGE Reader: A non-invasive method to assess long-term tissue damage. *Methods*, 203, 533–541. <https://doi.org/10.1016/j.ymeth.2021.02.016>
- Ayça, İ. B., Kaya, N., & Kahraman, M. Y. (2025). Yer ve Aletli Pilates Egzersizlerinin Kadınlarda Vücut Kompozisyonu, Esneklik, Dayanıklılık ve Patlayıcı Kuvvet Üzerine Etkisi. *Eurasian Research in Sport Science*, 10(1), 99-111. <https://doi.org/10.29228/ERISS.59>
- Aydos, L., Taş, M., Akyüz, M., & Uzun, A. (2009). Genç elit güreşçilerde kuvvetle bazı antropometrik parametrelerin ilişkisinin incelenmesi/Investigation of the relationship between strength and some anthropometric parameters in young elite wrestlers. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(4).
- Baltacı G., & Aytar, A. (2017). *Pilates–Eğitmenler için El Kitabı*.
- Banu Ayça, İ., Azoun, N., & Kahraman, M. Y. (2025). Yer ve Aletli Pilates Egzersizlerinin Kadınlarda Vücut Kompozisyonu, Esneklik, Dayanıklılık ve Patlayıcı Kuvvet Üzerine Etkisi. *Eurasian Research in Sport Science*, 1(1), 102–128. <https://doi.org/10.29228/ERISS.59>
- Benton, M. J., Hutchins, A. M., & Dawes, J. J. (2020). Effect of menstrual cycle on resting metabolism: A systematic review and meta-analysis. *Plos One*, 15(7), e0236025. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0236025>

- Berk, Y., Ünver, Ş., & Bingöl, M. (2021). Vücut Ağırlığıyla Yapılan Kuvvet Antrenmanının Dinamik Dengeye Etkisi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, 4(3), 350–358. <https://doi.org/10.38021/asbid.1012073>
- Byrnes, K., Wu, P.-J., & Whillier, S. (2018). Is Pilates an effective rehabilitation tool? A systematic review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 22(1), 192–202. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.04.008>
- Çağın, M., Demir, A., Polat, S. Ç., & Yarım, İ. (2024). Pilates Egzersizi Yapanların Beslenme Bilgi Düzeyleri ile Vücut Kompozisyonları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Spor ve Bilim Dergisi*, 2(1), 19–26.
- Çakır, Z., & Yücel, A. S. (2021). Elit Sporcularda Pilatesin Kas ve İskelet Sistemi Üzerine Etkisi. *Spor ve Sosyal Bilimler Üzerine Yaklaşımlar*, 79.
- Çolakoğlu, F. F. (2003). 8 Haftalık koş yürü egzersizinin sedanter orta yaşlı obez bayanlarda fizyolojik, motorik ve somatotip değerleri üzerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3).
- Csepregi, É., Gyurcsik, Z., Veres-Balajti, I., Nagy, A. C., Szekanecz, Z., & Szántó, S. (2022). Effects of Classical Breathing Exercises on Posture, Spinal and Chest Mobility among Female University Students Compared to Currently Popular Training Programs. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(6), 3728. <https://doi.org/10.3390/ijerph19063728>
- Demir, ilmigül canan, & Çilli, M. (2018). 12 haftalık pilates mat egzersizinin 14-15 yaş voleybol kız öğrencilerinin bazı biyomotor özellikler ve teknik performans üzerine etkilerinin incelenmesi. *Online Türk Sağlık Bilimleri Dergisi*, 1–11. <https://doi.org/10.26453/otjhs.364026>

Demir, Ö. Ü. A. (2022). *Spor Bilimleri Alanında Uluslararası Araştırmalar II*. Eğitim Yayınevi.

Demirel, Y., & Yıldırım, H. (2018). İleri Glikasyon Son Ürünleri ve Böbrek Hastalıkları. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 7(1), 210–217. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/gumussagbil/issue/36260/399677>

Demirer, B., & Yardımcı, H. (2022). İleri Glikasyon Son Ürünlerinin Diyabet Komplikasyonları Üzerine Etkileri: Bir Derleme. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 50(1), 101-108.

Dos Santos, N. T. O., Raimundo, K. C., da Silva, S. A., Souza, L. A., Ferreira, K. C., Borges Santo Urbano, Z. F., Gasparini, A. L. P., & Bertoncello, D. (2017). Increased strength of the scapular stabilizer and lumbar muscles after twelve weeks of Pilates training using the Reformer machine: A pilot study. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(1), 74–80. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2016.05.005>

Drenth, H., Zuidema, S. U., Krijnen, W. P., Bautmans, I., Smit, A. J., van der Schans, C., & Hobbelen, H. (2018). Advanced glycation end products are associated with physical activity and physical functioning in the older population. *The Journals of Gerontology: Series A*, 73(11), 1545–1551.

Eliks, M., Zgorzalewicz-Stachowiak, M., & Zeńczak-Praga, K. (2019). Application of Pilates-based exercises in the treatment of chronic non-specific low back pain: state of the art. *Postgraduate Medical Journal*, 95(1119), 41–45. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2018-135920>

Erim, B. (2021). Üniversite Öğrencilerinde İleri Glikasyon Son Ürünleri Alım Düzeyinin Belirlenmesi. *İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 6(3), 75–79.

- Ganesh, G. S., Kaur, P., & Meena, S. (2021). Systematic reviews evaluating the effectiveness of motor control exercises in patients with non-specific low back pain do not consider its principles – A review. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 26, 374–393. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2020.08.010>
- Gill, V., Kumar, V., Singh, K., Kumar, A., & Kim, J.-J. (2019). Advanced glycation end products (AGEs) may be a striking link between modern diet and health. *Biomolecules*, 9(12), 888.
- Güler, U., Ateş, M., Yılmaz, S., & Akgül, E. (2020). Hipertansiyon İlacı Kullanan Sedanter Bireylerde 24 Haftalık Egzersiz Programının Vücut Kompozisyonu, Maksimal Oksijen Kapasitesi ve Seçili Fizyolojik Parametreler Üzerindeki Etkileri. *Spor Eğitim Dergisi*, 4(2), 203–214.
- Günay, S. K. M. (2003). Aerobik antrenman programının menopoş dönemindeki kadınların kardiyovasküler risk faktörlerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(3).
- Günaydın, E. E. (2020). Sporcu ve Sedanterlerde Core Stabilizasyon Kuvvetinin Denge Üzerine Etkilerinin İncelenmesi. *Journal of International Social Research*, 13(69), 1494–1501. <https://doi.org/10.17719/jisr.2020.4060>
- Günday, Ç., & Alpözgen, A. Z. (2021). Egzersiz uygulamalarında güncel yaklaşımlar ve kanıtlar. *Sağlık Profesyonelleri Araştırma Dergisi*, 3(2), 85-96.
- Güneş, M., Demirer, B., & Şimşek, A. (2021). Dirençli egzersiz eğitiminin obez bireylerde vücut kas ve yağ parametreleri üzerine etkisi. *Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi*, 5(1), 75–80.
- Heymsfield, S. (2005). *Human body composition* (Vol. 918). Human kinetics.

- İlçin, T., & Kurt, S. (2024). 8 Haftalık Pilates Egzersizlerinin Kadınlarda Bazı Fiziksel Ve Fizyolojik Parametreler Üzerine Etkisi. *ADÜ-Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 95–105.
- Isacowitz, R., & Clippinger, K. (2019). *Pilates anatomy*. Human Kinetics.
- Işık, Ö., Yıldırım, İ., Yıldırım, Y., Karagöz, Ş., Ersöz, Y., & Doğan, İ. (2017). Üniversite Öğrencilerinde Farklı Ölçüm Yöntemlerine Göre Obezite Prevalansı. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 20–33.
- Kadı, M. N., Aydoğmuş, M., & Kayışoğlu, N. B. (2022). Sedanter Ev Kadınlarında Pilates ve Mat Egzersizlerinin Antropometrik Özelliklere Etkisinin İncelenmesi. *Journal of Global Sport and Education Research*, 5(2), 78–86.
- Kangalgil, M., Canbolat, E., & Çakıroğlu, F. P. (2018). A Research on the Incidence of Risk Factors of Osteoporosis in Women. *Ankara Medical Journal*. <https://doi.org/10.17098/amj.461380>
- Karaca, A. G. F. S. (2019). Klinik pilates. *21 Mayıs 2015*, 37.
- Karacan, S., & Çolakoğlu, F. F. (2003). Sedanter orta yaş bayanlar ile genç bayanlarda aerobik egzersizin vücut kompozisyonu ve kan lipidlerine etkisi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 83–88.
- Karadenizli, Z. İ., & Kambur, B. (2016). Pilates reformer egzersizlerinin sedanter kadınlarda uyluk çevresi ve hamstring esnekliğine etkisi ve aralarındaki ilişkiler. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 3(3), 48–62.

- Karakaş, M. M. (2017). 30-60 yas arası sedanter bayanlarda aletli pilates hareketlerinin eklem hareket genişliğine ve bazı esneklik parametreleri üzerine etkisinin incelenmesi.
- Karter, K. (2004). Pilates Lite Easy Exercises to Lose Weight and Tone Up. Fair Winds Press, USA.
- Katayıfçı, N., Düger, T., & Ünal, E. (2014). Sağlıklı bireylerde klinik Pilates egzersizlerinin fiziksel uygunluk üzerine etkisi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 1(1), 17–25.
- Khalafi, M., Habibi Maleki, A., Sakhaei, M. H., Rosenkranz, S. K., Pourvaghar, M. J., Ehsanifar, M., Bayat, H., Korivi, M., & Liu, Y. (2023). The effects of exercise training on body composition in postmenopausal women: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Endocrinology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fendo.2023.1183765>
- Kılınç, G. E. (2024). Üniversite Öğrencilerinin Diyetle İleri Glikasyon Son Ürünleri (dAGE) Alımlarının Vücut Kompozisyonu ile İlişkisi. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 24, 1296–1307.
- Kloubec, J., & Banks, A. L. (2004). Pilates and Physical Education: A Natural Fit. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 75(4), 34–37. <https://doi.org/10.1080/07303084.2004.10609265>
- Koç, H., & Yüksel, O. (2003). Kadınlarda Fiziksel ve Fizyolojik Performansın Değerlendirilmesi. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9.
- Korkmaz, Y., & Gücükoğlu, A. (2024). Gelişmiş Glikasyon Son Ürünleri ve Sağlık Üzerine Etkisi. *Samsun Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9(2), 187–198.

- Küçükapan, H., & Civan, A. (2021). Pilates Egzersizlerinin Beden Algısına Etkisi. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 54–62. <https://doi.org/10.32706/tusbid.996006>
- Latey, P. (2001). The Pilates method: history and philosophy. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 5(4), 275–282.
- LeMura, L. M., von Duvillard, S. P., Andreacci, J., Klebez, J. M., Chelland, S. A., & Russo, J. (2000). Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body composition, and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women. *European Journal of Applied Physiology*, 82, 451–458.
- Lett, A. (2011). *Innovations in pilates* (Vol. 1). Anthony Lett.
- Liang, Z., Chen, X., Li, L., Li, B., & Yang, Z. (2020). The fate of dietary advanced glycation end products in the body: from oral intake to excretion. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 60(20), 3475–3491. <https://doi.org/10.1080/10408398.2019.1693958>
- Liman, N., & Güzel, N. A. (2008a). Aerobik-Step ve pilates egzersizlerinin kuvvet, esneklik, anaerobik güç, denge ve vücut kompozisyonuna etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 13(4), 3–12.
- Min, J., Chang, J. S., Choi, J. Y., & Kong, I. D. (2022). Association Between Skeletal Muscle Mass, Physical Activity, and Metabolic Syndrome: the Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2008–2011. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, 20(3), 156–165. <https://doi.org/10.1089/met.2021.0080>

- Moseley, K. F., Du, Z., Sacher, S. E., Ferguson, V. L., & Donnelly, E. (2021). Advanced glycation endproducts and bone quality: practical implications for people with type 2 diabetes. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*, 28(4), 360-370.
- Muscolino, J. E., & Cipriani, S. (2004a). Pilates and the “powerhouse”—I. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8(1), 15–24.
- Muscolino, J. E., & Cipriani, S. (2004b). Pilates and the “powerhouse”—II. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 8(2), 122–130.
- Mutlu, S. (2022). Pilates Yöntemi. Hipokrat, Ankara.
- Norton, K., & Olds, T. (1996). *Anthropometrica: a textbook of body measurement for sports and health courses*. UNSW press.
- Özcan, B., & Araç, F. Ö. Ö. (2023). İleri Glikasyon Ürünleri ve Kardiyovasküler Hastalıklar ile İlişkisi. *Sağlık Bilimleri Alanında Uluslararası Araştırmalar XIV*, 111.
- Özer, M.K. (2009). Kinantropometri sporda morfolojik planlama. (2. Baskı) Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Özkan, T., & Ünlüer, N. Ö. (2022). Multipl Skleroz hastalarında aerobik eğitim ile kombine gövde stabilizasyon eğitiminin denge, alt ekstremité kas kuvveti ve kor stabilite üzerine etkilerinin incelenmesi: randomize kontrollü bir çalışma. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*, 9(1), 20–29. <https://doi.org/10.15437/jetr.836058>

Öztürk, F. (2014). *Sedanter bayanlarda sekiz haftalık step-aerobik ve pilates egzersizinin yapısal biomotorik ve psikolojik özellikler üzerine etkilerinin incelenmesi* (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Perrone, A., Giovino, A., Benny, J., & Martinelli, F. (2020). Advanced Glycation End Products (AGEs): Biochemistry, Signaling, Analytical Methods, and Epigenetic Effects. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2020, 1–18. <https://doi.org/10.1155/2020/3818196>

Poulsen, M. W., Hedegaard, R. V., Andersen, J. M., De Courten, B., Bügel, S., Nielsen, J., Skibsted, L. H., & Dragsted, L. O. (2013). Advanced glycation endproducts in food and their effects on health. *Food and Chemical Toxicology*, 60, 10–37.

Prasad, C., Davis, K. E., Imrhan, V., Juma, S., & Vijayagopal, P. (2019). Advanced Glycation End Products and Risks for Chronic Diseases: Intervening Through Lifestyle Modification. *American Journal of Lifestyle Medicine*, 13(4), 384–404. <https://doi.org/10.1177/1559827617708991>

Rungratanawanich, W., Qu, Y., Wang, X., Essa, M. M., & Song, B.-J. (2021). Advanced glycation end products (AGEs) and other adducts in aging-related diseases and alcohol-mediated tissue injury. *Experimental & Molecular Medicine*, 53(2), 168–188.

Sağlık, Z. (2021). *Çözülebilir (instant) kahve ürünlerinde ileri glikasyon son ürünlerinin (AGE) biyoerişilebilirliğinin belirlenmesi*. <http://openaccess.izu.edu.tr/xmlui/handle/20.500.12436/3467>

Saltan, A. (2018). Kadınlarda pilates temelli egzersizin postür, yaşam kalitesi, depresyon belirtileri ve ağrı üzerine etkisinin araştırılması. *FÜ Sağ. Bil. Tıp. Derg*, 32(1), 31-36.

- Sarıdede, C. Ö. (2019). *Pilates egzersizinin sedanter insanlar üzerindeki etkileri* (Master's thesis, İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Sekendiz, B., Altun, Ö., Korkusuz, F., & Akin, S. (2007). Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11(4), 318–326. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2006.12.002>
- Serbest, K., & Eldoğan, O. (2014). İskelet kaslarının yapısı ve biyomekaniği. *Academic Platform-Journal of Engineering and Science*, 2(3), 41–51.
- Sever, O. (2016). Statik ve dinamik core egzersiz çalışmalarının futbolcuların sürat ve çabukluk performansına etkisinin karşılaştırılması. *Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara*.
- Sırtbaş, A. (2023). *30-40 yaş sedanter kadınlara uygulanan 8 haftalık aletli pilates egzersizlerinin antropometrik parametreler üzerine etkisinin incelenmesi* (Master's thesis, İstanbul Gelişim Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).
- Sheikholeslami-Vatani, D., & Abdi, Z. (2015). Advanced glycation end products' response to resistance training in postmenopausal women with type II diabetes. *Kinesiology*, 47(1.), 51–56.
- Şimşek, D., & Katırcı, H. (2011). Pilates Egzersizlerinin Postural Stabilite ve Spor Performansı Üzerine Etkileri: Sistemik Bir Literatür İncelemesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 58–70. <https://dergipark.org.tr/pub/bsd/issue/53555/713345>
- Soysal Atila, N. (2013). Tip 1 diyabetiklerde ileri glikolizasyon son ürünleri reseptörü ve oksidatif stres belirteçlerinin ilişkisi.

- Suner-Keklik, S., Numanoglu-Akbas, A., Cobanoglu, G., Kafa, N., & Guzel, N. A. (2022). An online pilates exercise program is effective on proprioception and core muscle endurance in a randomized controlled trial. *Irish Journal of Medical Science (1971 -)*, 191(5), 2133–2139. <https://doi.org/10.1007/s11845-021-02840-8>
- Temur, H. B., Selçuk, M., Çınar, V., Öztürker, M., & Sarikaya, M. (2018). Kadınlarda 8 Haftalık Pilates Programının Kan Lipidleri Üzerine Etkileri. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 3(1), 99–106.
- Twarda-Clapa, A., Olczak, A., Białkowska, A. M., & Koziolkiewicz, M. (2022). Advanced Glycation End-Products (AGEs): Formation, Chemistry, Classification, Receptors, and Diseases Related to AGEs. *Cells*, 11(8), 1312. <https://doi.org/10.3390/cells11081312>
- Uribarri, J., del Castillo, M. D., de la Maza, M. P., Filip, R., Gugliucci, A., Luevano-Contreras, C., Macías-Cervantes, M. H., Bastos, D. H. M., Medrano, A., & Menini, T. (2015). Dietary advanced glycation end products and their role in health and disease. *Advances in Nutrition*, 6(4), 461–473.
- Van Dooren, F. E. P., Pouwer, F., Schalkwijk, C. G., Sep, S. J. S., Stehouwer, C. D. A., Henry, R. M. A., Dagnelie, P. C., Schaper, N. C., van der Kallen, C. J. H., Koster, A., Denollet, J., Verhey, F. R. J., & Schram, M. T. (2017). Advanced Glycation End Product (AGE) Accumulation in the Skin is Associated with Depression: The Maastricht Study. *Depression and Anxiety*, 34(1), 59–67. <https://doi.org/10.1002/da.22527>
- Vücut Kompozisyonu Ölçüm Aleti Kullanım Kılavuzu - https://www.omron-healthcare.com.tr/storage/files/manuals/hbf-511_b_t/web_im-hbf-511-e-tr-09-09-2022.pdf

- Wells, C., Kolt, G. S., & Bialocerkowski, A. (2012). Defining Pilates exercise: A systematic review. *Complementary Therapies in Medicine*, 20(4), 253–262. <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2012.02.005>
- Yang, P., Feng, J., Peng, Q., Liu, X., & Fan, Z. (2019). Advanced glycation end products: potential mechanism and therapeutic target in cardiovascular complications under diabetes. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2019(1), 9570616.
- Yılmaz, B., & Karabudak, E. (2016). Besinlerdeki İleri Glikasyon Son Ürünleri ve Azaltma Yöntemleri. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 44(3), 280–288. <https://beslenmevediyetdergisi.org/index.php/bdd/article/view/110>
- Yosmaoğlu, H. B., Baltacı, G., & Derman, O. (2010). Obez adolesanlarda vücut yağı ölçüm yöntemlerinin etkinliği. *Fizyoterapi Rehabilitasyon*, 21(3), 125–131.
- Yürekli, G., & Şenel, Ö. (2024). Pilates Egzersizlerin Omurga Postür Bozukluklarına Etkisi: Sistemik Derleme. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 29(3), 113–123. <https://doi.org/10.53434/gbesbd.1410331>

8.EKLER

EK 1: Katılımcı Değerlendirme Formu

KATILIMCI DEĞERLENDİRME FORMU	
Tarih:	
Yaş:	
Cinsiyet	1) Kadın 2) Erkek
ÖLÇÜMLER	
Boy(cm):	
Vücut Ağırlığı (kg):	
VKİ(kg/m ²):	
Vücut Yağ Oranı:	
Kas Kütlesi:	
Dinlenme Metabolizma Hızı:	
Visseral Yağ:	
AGE	
AGE sağ:	
AGE sol:	

Ek 2: Etik Kurul

Evrak Tarih ve Sayısı: 06.06.2024-811



T.C.
BANDIRMA ONYEDİ EYLÖL ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
SAĞLIK BİLİMLERİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU
TOPLANTI TUTANAĞI

GÜNDEM: Doç. Dr. Ahmet KURTOĞLU'nun 2024 -122 numaralı başvurusunun değerlendirilmesi

KARAR: Etik Kurulumuzun 17.05.2024 tarihinde saat 14.00'te yapılan 2024-5 sayılı toplantısında Doç. Dr. Ahmet KURTOĞLU danışmanlığında İlkin ŞENOL tarafından yürütülmesi planlanan 2024-122 başvuru sayılı " **18-24 Yaş Aralığındaki Kadınlarda Altı Haftalık Pilates Egzersizlerinin Vücut Kompozisyonu ile İleri Glikasyon Son Ürünlerine Etkisi**" konulu çalışma etik açıdan uygun bulunmuştur.

	Prof. Dr. Serap ALTUNTAŞ Komisyon Başkanı	
Doç. Dr. Yıldı Arzu ABA	Prof. Dr. Latife UTAŞ AKHAN	Doç. Dr. Ekrem SEVİM
Doç. Dr. Cennet GÖLOĞLU DEMİR	Dr. Öğr. Üyesi Burçin AKÇAY	Dr. Öğr. Üyesi Yasemin ERGÜL

Pin Kodu :64592

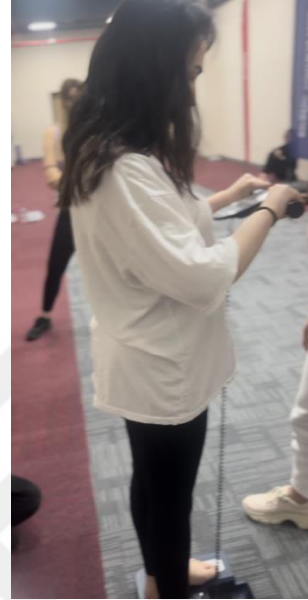
Belge Doğrulama Adresi: <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5658&eD=BSD4SLPCYC>

Adres:Yeni Mahalle Şehit Astsubay Mustafa Soner Varlık Caddesi
No:77 Bandırma/BALIKESİR
Telefon:02667170117 Faks:02667170030
e-Posta:sagbiletik@bandirma.edu.tr
Kep Adresi:bandirmaonyedieylul@hs01.kep.tr



Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrak sorgulaması <https://turkiye.gov.tr/ebd?eK=5658&eD=BSD4SLPCYC&eS=811> adresinden yapılabilir.

EK 3: Resimler



9.ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER
Adı Soyadı: İlkin ŞENOL
EĞİTİM
MESLEKİ DENEYİM

