



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

TAURİNİN AKUT EGZERSİZ PERFORMANSINA VE TOPARLANMAYA

ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kaan AKALP

BURSA

2020



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI

TAURİNİN AKUT EGZERSİZ PERFORMANSINA VE TOPARLANMAYA

ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kaan AKALP

Danışman

Prof. Dr. Şerife VATANSEVER

BURSA

2020

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK

Bu çalışmadaki tüm bilgilerin akademik ve etik kurallara uygun bir şekilde elde edildiğini beyan ederim.

Kaan AKALP

05/12/2020



EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA İNTİHAL YAZILIM RAPORU

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 22/02/2021

Tez Başlığı / Konusu: TAURİNİN AKUT EGZERSİZ PERFORMANSINA VE TOPARLANMAYA ETKİSİ

Yukarıda başlığı gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler ve d) Sonuç kısımlarında oluşan toplam 64 sayfalık kısmına ilişkin, 25/12/2020 tarihinde şahsım tarafından *TURNİTİN* adlı intihal tespit programından (Turnitin)* aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan özgünlük raporuna göre, tezimin benzerlik oranı %9 'dür.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/dahil
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Uludağ Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Özgünlük Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

22/02/2021
Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Kaan AKALP
Öğrenci No: 801670016
Anabilim Dalı: Beden Eğitimi ve Spor
Programı: Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Lisans Programı
Statüsü: Y.Lisans Doktora

Danışman
(Adı, Soyad, Tarih)

* Turnitin programına Uludağ Üniversitesi Kütüphane web sayfasından ulaşılabilir.

Prof. Dr. Şeyfa Vatansaver
22.02.2021

Yönergeye Uygunluk Onayı

“ Taurinin Akut Egzersiz Performansına ve Toparlanmaya Etkisi” adlı Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanmıştır.

Tezi Hazırlayan

Kaan AKALP

Danışman

Prof. Dr. Şerife VATANSEVER

Beden Eğitimi ve Spor AB Dalı Başkanı

Prof. Dr. Nimet HAŞIL KORKMAZ

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dalı'nda 801670016 numaralı Kaan Akalp'in hazırladığı "Taurinin Akut Egzersiz Performansına ve Toparlanmaya Etkisi." konulu Yüksek Lisans Çalışması ile ilgili tez savunma sınavı, 29/01/2021 günü 09.30...-10.30... saatlerini arasında yapılmış, sorulan sorulara alınan cevaplar sonunda adayın tezinin/çalışmasının başarılı (başarılı/başarısız) olduğuna ..oy birliği..... (oybirliği/oy çokluğu) ile karar verilmiştir.

Üye (Tez Danışmanı ve Sınav Komisyonu

Başkanı

Prof. Dr. Şerife Vatansever

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Prof. Dr. Nimet Haşıl Korkmaz

Bursa Uludağ Üniversitesi

Üye

Doç. Dr. Raif Zifeli

Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi

29/01/2021

ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca ve tez çalışmamda bilgi ve birikim olarak desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, bana ve öğrencilerine yeni bakış açıları kazandıran danışmanım Prof. Dr. Şerife Vatansever'e saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Tez çalışmam sırasında bana destek olan Fit fight gym ekibine teşekkür ederim. Tez savunması için desteğini esirgemeyen ve zaman ayıran Prof. Dr. Nimet Haşıl Korkmaz ve Doç. Dr. Raif Zileli 'ye ayrıca teşekkür eder ve saygılarımı sunarım.

Bu tezi, bana hayatımda her koşulda destek çıkan ve her türlü fedakarlığı yapan annem Elena Akalp'e ve babam Mesut Akalp'e armağan ediyorum.

Kaan AKALP

İçindekiler

	Sayfa No
BİLİMSELETİĞE UYGUNLUK	I
İNTİHAL YAZILIM RAPORU.....	II
YÖNERGEYE UYGUNLUK ONAYI.....	III
JÜRİ DEĞERLENDİRME FORMU	IV
ÖNSÖZ.....	V
TABLolar.....	XI
ŞEKİLLER VE GRAFİKLER	XII
KISALTMALAR	XIII
ÖZET.....	XIV
ABSTRACT	XVI
1.BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
1.1.Araştırmanın Problemi	3

1.2.Alt Problemler	3
1.3.Amaç	4
1.4.Önem	5
1.5.Varsayımlar	5
1.6.Sınırlılıklar	5
1.7.Tanımlar	5
2.BÖLÜM	7
LİTERATÜR	7
2.1. Taurin	7
2.2.Taurinin Rollerini.....	7
2.2.1.Taurinin anti oksidan rolü	7
2.2.2. Taurinin bağışıklık sistemi üzerindeki rolü.....	8
2.2.3. Taurinin iskelet kası kasılması üzerindeki rolü.....	8
2.2.4. Taurinin kasların korunması üzerindeki rolü	9
2.3. Taurin ve Egzersiz.....	10
2.3.1. Taurin ve aerobik egzersizler	10
2.3.2. Taurin ve anaerobik egzersizler	12
3.BÖLÜM	15

YÖNTEM	15
3.1. Katılımcılar.....	15
3.2. Yağ Miktarı, BKİ ve Kilo Ölçümü.....	16
3.3. Araştırma Prosedürü.....	16
3.4. Ön Ölçümler.....	17
3.4.1. Maksimal 1 tekrar.....	17
3.4.2. Esneklik ölçümü.....	17
3.4.3. Denge ölçümü	18
3.4.4. Dikey sıçramanın ölçümü.....	18
3.4.5. Sırt bacak dinamometresi	18
3.4.6. 30 metre sürat ölçümü	18
3.5. Besin Kontrolü	19
3.6. Denemeler	19
3.7. Egzersiz Protokolü	21
3.8. Hareket Açılı ve Hareket Temposunun Kontrolü	21
3.9. Toparlanmanın Ölçümü.....	21
3.10. Verilerin Analizi.....	22
4.BÖLÜM	23

BULGULAR	23
4.1. Laktat	23
4.2. Glikoz	23
4.3. Nabız	24
4.4. Sistolik ve Diastolik Basınç	25
4.5. Esneklik	27
4.6. Denge	27
4.7. Dikey Sıçrama	28
4.8. Dinamometre	29
4.9. 30 Metre Sürat	29
4.10. Egzersiz Sırasında Hissedilen Ağrı	30
4.11. Egzersiz Sırasında Hissedilen Zorluk Seviyesi	31
4.12. Egzersiz Sonrası Bacak Bölgesinde Hissedilen Ağrı	32
4.13. Egzersiz Sonrası Karın Bölgesinde Hissedilen Ağrı	34
4.14. Egzersiz Sonrası Göğüs Bölgesinde Hissedilen Ağrı	34
4.15. Toplam Kapsam	35
5. BÖLÜM	37
TARTIŞMA VE SONUÇ	37

5.1. Sonuç	42
5.2. Öneriler	42
6.BÖLÜM	43
KAYNAKÇA	43
ETİK KURUL ONAY	49
ÖZGEÇMİŞ	50
TEZ ÇOĞALTMA VE YAYINLAMA İZİN FORMU.....	51

TABLÖLAR

Tablo1. Taurin ve Aerobik Egzersiz	11
Tablo 2. Taurin ve Anaerobik Egzersiz	13
Tablo 3. Katılımcı Özellikleri	15

ŞEKİLLER VE GRAFİKLER

Şekil 1. Araştırma Prosedürü	17
Şekil 2. Deneme Protokolü	20
Şekil 3. Gruplar Arası Laktat Miktarının Karşılaştırılması	23
Şekil 4. Gruplar Arası Glikoz Seviyelerinin Karşılaştırılması.....	24
Şekil 5. Gruplar Arası Nabız Değerlerinin Karşılaştırılması	25
Şekil 6. Gruplar Arası Sistolik Basınç Değerlerinin Karşılaştırılması	25
Şekil 7. Gruplar Arası Diastolik Basınç Değerlerinin Karşılaştırılması	26
Şekil 8. Gruplar Arası Esneklik Karşılaştırılması.....	27
Şekil 9. Gruplar Arası Denge Skorlarının Karşılaştırılması	28
Şekil 10. Gruplar Arası Dikey Sıçrama Mesafelerinin Karşılaştırılması.....	28
Şekil 11. Gruplar Arası Dinamometre Değerlerinin Karşılaştırılması.....	29
Şekil 12. Gruplar Arası 30 Metre Sürat değerlerini Karşılaştırılması	30
Şekil 13. Gruplar Arası Egzersiz Sırasında Hissedilen Ağrı Değerlerinin Karşılaştırılması	31
Şekil 14. Gruplar Arası Egzersiz Sırasında Hissedilen Zorluk Değerlerinin Karşılaştırılması	32
Şekil 15. Gruplar Arası Egzersiz Sonrası Bacak Bölgesinde Hissedilen Ağrı Seviyelerinin Karşılaştırılması.....	33
Şekil 16. Gruplar Arası Egzersiz Sonrası Karın Bölgesinde Hissedilen Ağrı Seviyelerinin Karşılaştırılması.....	34
Şekil 17. Gruplar Arası Egzersiz Sonrası Göğüs Bölgesinde Hissedilen Ağrı Seviyelerinin Karşılaştırılması.....	35
Grafik 1. Egzersiz Kapsamlarının Karşılaştırılması	36

KISALTMALAR

TK	: Toplam Kapsam
1SS	: 1 Saat Sonra
24 SS	: 24 Saat Sonra
48 SS	: 48 Saat Sonra
72 SS	: 72 Saat Sonra
CPÖ	: Chest Press Öncesi
CPS	: Chest Press Sonrası
ABÖ	: Abdominal Crunch Öncesi
ABS	: Abdominal Crunch Sonrası
LEÖ	: Leg Extansion Öncesi
LES	: Leg Extansion Sonrası
LES3DK	: Leg Extansiyondan 3 Dakika Sonra

ÖZET

Yazar	: Kaan AKALP
Üniversite	: Bursa Uludağ Üniversitesi
Anabilim Dalı	: Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı
Bilim Dalı	: Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dalı
Tezin Niteliği	: Yüksek Lisans Tezi
Sayfa Sayısı	: XVII+51
Mezuniyet Tarihi	: 29/12/2020
Tez	: Taurinin Akut Egzersiz Performansına ve Toparlanmaya Etkisi
Danışmanı	: Prof. Dr. Şerife VATANSEVER

TAURİNİN AKUT EGZERSİZ PERFORMANSINA VE TOPARLANMAYA ETKİSİ

Bu araştırmanın amacı egzersiz öncesi alınan taurinin akut kuvvette devamlılık egzersizi performansına, hipertrofi ile ilişkili egzersiz kapsamı ve metabolik strese ve egzersiz sonrası toparlanmaya etkisini incelemektir.

Araştırmaya yaş ortalaması $21,4 \pm 2,01$ yıl, vücut ağırlığı $75,2 \pm 10$ kg, BKİ $23,6 \pm 2,5$ kg/m² olan 10 aktif erkek gönüllü katılmıştır. Araştırma çarpaz dizayn kullanılarak çifte kör olarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan gönüllülerin denemelerden 1 hafta önce ön test olarak, esneklik, dikey sıçrama, denge, bacak sırt kuvveti dinamometresi ve 30 metre sürat değerleri ile birlikte chest press, abdominal crunch ve leg extension izole egzersiz makinelerinde maksimal 1 tekrar(1TM)

alınmıştır. Gönüllüler rastgele iki gruba ayrılmış ve rastgele taurin ve plasebo denemelerine katılmışlardır. Denemelerde 10 dakikalık bir ısınma protokolünden sonra sırası ile chest press, abdominal crunch ve leg extension makinelerinde tükeninceye kadar egzersizleri uygulamaları istenilmiştir. Egzersizler tek set protokolü ile uygulanmış olup egzersizler arası dinlenme süresi 3 dakika olarak belirlenmiştir. Denemelerden 1 saat, 24 saat, 48 saat ve 72 saat sonra ön testlerde uygulanan egzersizler tekrarlanmıştır. İlk denemeden 1 hafta sonra taurin denemesine katılan grup plasebo denemesine, plasebo denemesine katılan grup ise taurin denemesine katılmıştır. Her iki denemede de aynı ölçümler ve egzersizler uygulanmıştır. Taurin denemesinde kilogram başına 0,1 gr taurin, plasebo denemesinde ise 18 miligram aspartam ısınmadan 1 saat önce tüketilmiştir. Taurinin akut egzersiz performansına etkisini belirlemek için toplam kapsam(TK), laktat, glikoz , nabız, kan basıncı, subjektif yorgunluk ve ağrı skalaları kullanılmıştır. Verilerin analizinde Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Analizi kullanılmış olup fark bulunması durumunda denemeler arasındaki farka Bonferoni Post-Hoc testi ile bakılmıştır. Tüm istatistiksel analizlerde SPSS 22.0 programı kullanılmış olup anlamlılık değeri 0,05 olarak sınırlanmıştır.

Elde edilen bulgulara göre laktat ve esneklikte deneme ve zamanda, dinamometre çekiş testinde ise zaman, deneme ve deneme*zamanda istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) bir fark tespit edilmiştir. Egzersiz sırasında hissedilen zorluk seviyesinde zaman ve deneme*zamanda istatistiksel olarak anlamlı($p<0,05$) bir fark tespit edilmiştir. Kan basıncı, glikoz ve denge parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir($p>0,05$).

Sonuç olarak bulgularımıza göre kuvvet egzersizi öncesi yüksek miktarda taurin tüketimi egzersiz performansını, hipertrofiyi ve egzersiz sonrası toparlanmayı olumlu yönde etkileyebilir.

Anahtar Kelimeler: Taurin, kuvvette devamlılık, kuvvet, amino asit, toparlanma.

ABSTRACT

Author : Kaan AKALP

University : Bursa Uludağ University

Field : Physical Education and Sport

Branch : Physical Education and Sport

Degree Awarded : Master Degree

Page Number : XVII+51

Degree Date : 29/12/2020

Thesis : Effects of Taurine on Acute Exercise
Performance And Recovery

Supervisor : Prof. Dr. Şerife VATANSEVER

EFFECTS OF TAURINE ON ACUTE EXERCISE

PERFORMANCE AND RECOVERY

The aim of this study is to examine the effect of taurine consumed before exercise on acute strength exercise performance and recovery after exercise.

Ten active male volunteers with an average age of 21.4 ± 2.01 years, body weight 75.2 ± 10 kg and BMI 23.6 ± 2.5 kg / m² participated in the study. The research was carried out in double blind manner with utilizing a cross-over design . One repetition maximum (1RM) was measured in chest press , abdominal crunch and leg extension isolated exercise

machines and flexibility, vertical jump, balance, leg-back strength dynamometer and 30-meter speed values measured as pre-tests 1 week before trials of volunteers participating in the study. Volunteers were randomly assigned into two groups and randomly participated taurine and placebo trials. In the trials, after a 10-minute warm-up protocol, they were asked to perform the exercises until exhausted in chest press, abdominal crunch and leg extension machines, respectively. Exercises were applied with a single set protocol and the rest period between exercises was determined as 3 minutes. Exercises applied in pre-tests were repeated 1 hour, 24 hours, 48 hours and 72 hours after the trials. One week after the first trial, the group participating in the taurine trial participated in the placebo trial, and the group participating in the placebo trial participated in the taurine trial. The same measurements and exercises were applied in both trials. In the taurine trial, 0.1 g of taurine per kilogram and in the placebo trial 18 milligrams of aspartame were consumed 1 hour before warm-up. Total volume (TV), lactate, glucose, heart rate, blood pressure, subjective fatigue and pain scales were utilized to determine the effect of taurine on acute exercise performance. In the analysis of the data, Two-Way Analysis of Variance in Repeated Measures was used, and in case of a difference, the difference between the trials was examined with the Bonferoni Post-Hoc test. SPSS 22.0 program was used in all statistical analyzes and the significance value was taken as 0.05.

According to findings, a statistically significant difference ($p < 0.05$) was found in lactate and flexibility in trial and time, and in dynamometer traction test in time, trial and trial * time. A statistically significant difference ($p < 0.05$) was found in the level of difficulty felt during exercise in time and trial * time. No statistically significant difference was found in blood pressure, glucose and balance parameters ($p > 0.05$).

In conclusion, according to our findings, high amounts of taurine consumption before strength exercise could positively affect exercise performance.

KeyWords:Taurine, muscular endurance, strength, amino acids, recovery.

1.Bölüm

Giriş

Günümüzde spor ve egzersiz kültürünün yaygınlaşmaya başlaması ile birlikte performansı ve antrenman adaptasyonlarını kolaylaştırabilen, kompleks içeriğe sahip antrenman öncesi besin desteği ürünlerinin popülaritesi giderek artmaktadır (Harty, Zabriskie, Erickson, Molling, Kerksick ve Jagim,2018). Bu bağlamda kullanılmasının sağlık açısından güvenli olduğu, bilimsel çalışmalarca desteklenen (Joy ve ark.,2015;Vogel, Joy, Falcone, Mosman, Kim ve Moon, 2015) bu besin desteklerinin içeriğinde taurin amino asidi bulunmaktadır. Aynı zamanda bu amino asit ayrı olarak ülkemizde bazı süper marketler ve besin destek ürünleri mağazalarında tüketiciye arz edilmektedir.

Antrenman öncesi besin destek ürünlerinin içerisinde farklı maddeler bulunmasına karşın büyük oranda taurin içermektedir (Jagim, Harty ve Camic, 2019).Taurin hem tek başına bir antrenman öncesi ürün hem de kompleks içerikli ürünlerin içerisinde atletik performansı arttırmak amacı ile yer almaktadır. Taurin kreatine benzer bir şekilde etki göstermektedir, suyu kas hücresi içine çekerek kasta hipertrofiyi desteklemek ile birlikte taurinin bu özelliği sayesinde kas gücü ve dayanıklılığını arttırabileceği ve egzersiz sonrası toparlanma sürelerinde düşüşe neden olabileceği ön görülmektedir (Eudy ve ark., 2013).

Taurinin tek başına tüketildiği egzersiz ile ilgili çalışmalar az sayıda bulunmaktadır. Zeng ve arkadaşlarının düzenlediği çalışmada taurinin 1 hafta boyunca 6 gram tüketilmesi, çalışmada yer alan bireylerin maksimal oksijen tüketim ($maxVo_2$) değerlerini, toplam iş hacmi ve süresini arttırmıştır (Zhang ve ark., 2004). Rutherford ve arkadaşları ise düzenledikleri çalışmada 1.66 gram taurin tüketiminin 90 dakikalık submaksimal bisiklet sürüşünde yağ

oksidasyonunu arttırdığını gözlemlemişlerdir (Rutherford, Spriet ve Stellingwerff,2010). Taurin içeren besin destek ürünleri ile düzenlenen çalışmalarda ise Spardley ve arkadaşlarının bulguları vücudun üst ekstremitesi ile uygulanan egzersizlerin tekrar sayıları ve egzersiz parametrelerinde değişim göstermez iken alt ekstremita ile yapılan egzersizlerdeki tekrar sayıları ve egzersiz parametrelerinde artış olduğunu göstermektedir (Spardley ve ark., 2012). Bu duruma karşın Collins ve arkadaşlarının düzenlediği çalışmada taurin içeriğine sahip olmayan besin destek ürünleri üst ekstremita ile yapılan egzersizlerin tekrar sayıları ve dolayısı ile iş hacminde artış gözlemlerken alt ekstremita ile yapılan egzersizlerde bir fark tespit edilememiştir (Collinsve ark., 2017). Bu duruma karşın taurin içeren başka bir kompleks antrenman öncesi ürün ile yapılan bir çalışmada ise üst vücut egzersiz hacmi ve tekrar sayılarında fark gözlemlenmez iken alt vücut tekrar sayılarında ve çeşitli antrenman ile ilgili parametrelerde artış tespit edilmiştir (Spradley, et al., 2012). Souza ve arkadaşlarının düzenledikleri bir meta analiz çalışmasında ise taurin ve kafeinin birlikte tüketildiği çalışmalar incelenmiş ve egzersizdeki performans artışının taurin miktarına bağlı olduğu vurgulanmıştır (Souza, Coso, Casonatto, & Polito, 2017).

Yapılan bu araştırmalar sonucunda ortaya çıkan farklı bulgular ve yalnızca taurinin kullanılarak, bu ürünün egzersiz üzerindeki akut etkilerinin gözlemlendiği çalışmaların az sayıda olması bu alanda yeni çalışmaların yapılması gerekliliğine işaret etmektedir. Yapacağımız araştırma, günümüzde performans sporcuları haricinde sağlıklı bir hayat ve güzel bir vücuda sahip olmak amacı ile düzenli egzersiz yapan gençleri hedef kitle baz alarak, taurinin alt vücut, karın, üst vücut ile yapılacak temel egzersizlerin tekrar sayıları üzerinde ki etkisi, toparlanma, kalp atım hızı, laktat değeri, kan basıncı, subjektif yorgunluk ve açlık skalaları ile birlikte denge gibi antrenmana etki edecek parametreleri ölçmeyi hedeflemektedir. Yapacağımız bu araştırma taurinin gençler üzerindeki kuvvette devamlılık antrenmanlarına olan akut etkilerine ışık tutacak olup bilgilerimiz dahilinde daha önce yalnızca taurin

kullanılarak yukarıda bahsi geçen egzersiz parametreleri ile birlikte alt vücut, karın, üst vücut egzersizlerine olan akut etkilerini bir arada inceleyen bir çalışma bulunmamaktadır. Bu da araştırmanın özgünlüğünü ve bilimsel değerini oluşturmaktadır.

1.1.Araştırmanın Problemi

Bu araştırmanın problemini sağlıklı genç erkeklerde egzersiz öncesi tüketilen taurininin farklı bölgelerde (quadriceps, pectoralis ve abdominal kas grupları) 1TM'un %50'si ile tükeninceye kadar yapılan kuvvette devamlılık egzersiz performansına etkisini ve bu egzersizler sonrasındaki toparlanmayı sınamak oluşturmaktadır.

1.2.Alt Problemler

- 1- Farklı bölgelerde 1TM'un %50'si ile tükeninceye kadar yapılan akut kuvvette devamlılık egzersizi öncesi tüketilen taurinin kan laktat konsantrasyonuna etkisi var mı?
- 2- Farklı bölgelerde 1TM'nin %50'si ile tükeninceye kadar yapılan akut kuvvette devamlılık egzersizi öncesi tüketilen taurinin glikoz konsantrasyonuna etkisi var mı?
- 3- Farklı bölgelerde 1TM'nin %50'si ile tükeninceye kadar yapılan akut kuvvette devamlılık egzersizi öncesi tüketilen taurinin nabız üzerine etkisi var mı?
- 4- Farklı bölgelerde 1TM'nin %50'si ile tükeninceye kadar yapılan akut kuvvette devamlılık egzersizi öncesi tüketilen taurinin sistolik ve diastolik kan basıncı üzerine etkisi var mı?
- 5- Farklı bölgelerde 1TM'nin %50'si ile tükeninceye kadar yapılan akut kuvvette devamlılık egzersizi öncesi tüketilen taurinin hissedilen zorluk üzerine etkisi var mı?

1.3.Amaç

Bu çalışmanın amacı egzersiz öncesi tüketilen taurinin tükeninceye kadar yapılan akut kuvvette devamlılık egzersiz performansına ve egzersiz sonrası toparlanmaya etkisini araştırmaktır.

1.4.Önem

Son zamanlarda tüketimi popülerleşen enerji içecekleri ve besin destek ürünleri taurin içermektedir. Günümüzde bu tür besin destek ürünlerinin egzersiz öncesi veya sonrası tüketiminin yaygınlaşması ile birlikte süper market raflarına kadar inen bu ürünlerin içindeki maddelerin etkilerinin araştırılması halk sağlığı ve egzersiz performansı için önem arz etmektedir.

Bu ürünlerin ana maddelerinden biri olan taurin son zamanlarda kullanımı popülerleşen bir etken maddedir. Aynı zamanda spor salonlarında uygulanan temel egzersizler arasında direnç egzersizleri yer almaktadır. Bu tür egzersizlerde yaygın olarak uygulanan hareketlerle göğüs, bacak ve karın bölgelerindeki büyük kas grupları hedeflenmektedir. Yaygın olarak neredeyse her spor dalında kullanılan direnç egzersizlerinin kalitesini belirleyen birçok faktör mevcuttur. Egzersiz öncesi tüketilen besinlerin besin değeri içeriği de egzersiz performansına önemli ölçüde etki edebileceği aşikârdır. Bu bağlamda egzersiz bilimleri açısından bu maddenin kullanımının direnç egzersizi performansı üzerindeki ve bu performansa etki edecek parametreler üzerindeki etkilerinin incelenmesi gerekmektedir.

Bu araştırma direnç egzersizi öncesi, kilogram başına 0.1 gram tüketilecek taurin miktarının direnç egzersizinde göğüs, bacak ve karın bölgesinde bulunan büyük kas grupları ile gerçekleştirilen egzersizlerin tekrar sayılarına ve bazı antrenman parametrelerine etkisini genç erkek nüfus üzerinde sınanmasını ve tartışılmasını içermektedir.

Bu çalışma fiziksel aktiviteye katılım gösteren 18-25 yaş arası genç erkeklerde kilogram başına tüketilecek 0.1 gram taurinin yaygın olarak kullanılan büyük kas grupları ile uygulanan egzersizlerde kas hipertrofisi ile ilişkilendirilmiş egzersiz kapsamı ve metabolik

stres üzerindeki (Schoenfeld B. , 2013) akut etkilerinin incelenmesi, genç katılımcılarda taurinin direnç egzersizi üzerindeki etkilerinin aydınlatılması ve yapılacak kronik araştırmalara ışık tutması bu çalışmanın önemini oluşturmaktadır.

1.5.Varsayımlar

1. Bu araştırmada gönüllülerin gıda tüketimlerinin istenildiği gibi dürüst bir şekilde bildirdiği ve bildirdikleri beslenme rutinlerini istenildiği gibi deney süresi boyunca devam ettirdikleri varsayılmıştır.
2. Gönüllülerin araştırma süresince herhangi bir fiziksel aktiviteye katılmadıkları varsayılmıştır.
3. Gönüllülerin bütün denemelerde egzersizleri tükeninceye kadar yaptıkları varsayılmıştır.
4. Gönüllülerin herhangi bir besin destek ürünü tüketmediği varsayılmıştır.
5. Gönüllülerin araştırma boyunca alkol tüketmedikleri varsayılmıştır.

1.6.Sınırlılıklar

- * Bu araştırma da kullanılan örneklem grubu 10 erkek gönüllü ile sınırlı kalmıştır.
- * Araştırma Bursa bölgesinde yaşıyan gönüllüler ile sınırlı kalmıştır.
- * Araştırmaya katılım yaşı 18-25 yaş arası olarak sınırlandırılmıştır.
- *Araştırma üç temel egzersiz ve tek set protokolü ile sınırlandırılmıştır.
- *Etkisi incelenen taurin miktarı kilogram başı 0,1 gram olarak sınırlandırılmıştır.

1.7.Tanımlar

Taurin: Taurin, 2-aminoetansülfonik asit olarak da bilinen sülfür içerikli, şartlı bir amino asittir.

Direnç Egzersizi: Belirli bir dirence karşı olarak uygulanan egzersiz türüdür. Tek eklemli ve çok eklemli olarak ikiye ayrılabilir.

Fagositoz: bir hücrenin diğer bir hücre veya partikülü sitoplazmasına almasıdır.

Proteolitik sistem: Proteinleri parçalama yeteneğine sahip sistemler.

Calpain: hücre içi kalsiyum bağımlı proteolitik enzimdir.

Hipokloröz asit: Fagositoz sırasında sentezlenen ve tüm mikroorganizmaların yok edilmesinde aktif rol oynayan fizyolojik bir moleküldür.

2.Bölüm

Literatür

2.1. Taurin

Sülfür içerikli şartlı bir aminoasit olan taurin, ergojenik faydaları bulunduğu iddiası ile enerji içeceklerinde ve gıda takviye ürünlerinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Rutherford, Spriet, & Stellingwerff, 2010). Taurin aminoasidi doğada balık ve deniz ürünlerinde yoğun miktarda bulunur (Murakami, 2014). Memelilerde ise bol miktarda iskelet kaslarında, lökositlerde ve kalpte (Rutherford, Spriet, & Stellingwerff, 2010) bulunmasının yanı sıra aortta da en fazla miktarda bulunan ikinci amino asit türü olduğu ifade edilmektedir (Murakami, 2014).

2.2. Taurinin Roller

Taurin, safra asidi konjugasyonu, ozmo regülasyonu, anti oksidasyon, hücre içi iyon düzenlenmesi ve immün modülasyon gibi görevlerde rol oynar. Yaşlanma ile bazı dokulardaki konsantrasyonu düştüğü bilinen (Scicchitano & Sica, 2018) taurin epidemiyolojik çalışmalarda düzenli kullanımının kardiyovasküler rahatsızlıkların gelişim riskini azalttığı ifade edilmiştir (Murakami, 2014).

2.2.1. Taurinin anti oksidan rolü. Düzenlenen çalışmalarda taurin amino asidi özellikle oksidan seviyesinin yüksek olduğu dokularda yoğun olarak tespit edilmiştir. Keşfedilen bu yoğunluğun taurinin oksidatif stresi engelleme rolünün sebep olduğu düşünülmüştür (Green, Fellman, Eichar, & Pratt, 1991). Bulgulara göre taurin doğrudan anti oksidan etki yapmamaktadır, buna karşın endirekt bir anti oksidan etkisi mevcuttur. Taurin bu endirekt etkiyi anti oksidan savunma sisteminin seviyesini yükselterek gerçekleştirir (Shimada, Jong, Takahashi, & Schaffer, 2015). Bu duruma ek olarak taurin gıda desteği tüketimi, iskelet kaslarında oluşan süper oksit radikallerinin üretimini azaltması ile lipit pre-oksidasyonu ve

iltihaplanmada düşüş sağlamıştır. Sıçanlar üzerinde yapılan bu çalışma sonucunda taurinin iskelet kas kasılmasını, oksidatif stresi azaltarak etkilediği sonucuna varılmıştır (Scicchitano & Sica, 2018;Silva, et al., 2011).

2.2.2. Taurinin bağışıklık sistemi üzerindeki rolü. Taurin vücudun bağışıklık sisteminin önemli bir bölümünü oluşturan lökositlerin yapısında en bol bulunan amino asittir (Schuller-Levis & Park, 2003).Taurin fagositoz sırasında açığa çıkan hipokloröz asidi nötrleyebilir ve bu reaksiyonda taurin, hipokloröz asitten daha az toksik etkiye sahip taurin chloramine dönüştürülerek proinflamatuvar sitokin üretimini azaltıp bağışıklık sistemine etki edebilir (Scicchitano & Sica, 2018). Bu etki yapılan hayvan çalışmalarında akciğerlerde proinflamatuvar üretiminde de gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda taurinin doku hasarını inflomasyondan korumak için oluşturulacak terapatik yaklaşımlarda kullanılabilir olduğu düşünülmektedir (Schuller-Levis & Park, 2003).

2.2.3. Taurinin iskelet kası kasılması üzerindeki rolü. Taurinin iyon kanalları ve kas kasılması üzerinde de rolü olduğu düşünülmektedir (Scicchitano & Sica, 2018). Kas kasılma fiziolojisine göre motor nörondan salgılanan asetil kolin nörotransmitteri kas hücresinde bulunan ve içerisinde kalsiyum iyonlarını barındıran, bağlayıcı kanal ağı sistemi olan sarkoplazmik retikulüm uyarılır. Gerçekleşen bu uyarılma sonucunda kalsiyum iyonları kas hücresi içerisinde serbest bırakılır, serbest bırakılan kalsiyum iyonları aktin filamentleri üzerinde bulunan troponine bağlanarak tropomiyozinin çekilmesine ve böylelikle aktin filamentleri üzerinde bulunan aktif bölgelerin ortaya çıkmasına vesile olur. Ortaya çıkan aktif bölgelere ise miyozin başları bağlanır ve böylece kas kasılmış olur. Görsel izah için lütfen şekil 1'e bakınız. Kasın gevşemesi ve eski durumuna dönmesi ise kalsiyum iyonunun sarkoplazmik retikulum üzerinde bulunan kalsiyum pompalarının kalsiyumu tekrar sarkoplazmik retikulüme döndürmesi ile gerçekleşir böylece kas kasılma gevşeme döngüsü tamamlanmış olur (Sönmez, 2002). Bahsedildiği üzere kalsiyumun kas kasılması üzerinde önemli bir etkisi vardır. Sıçanlar

üzerinde yapılan bir araştırmada taurinin iskelet kaslarındaki sarkoplazmik retikulümden salınan kalsiyum miktarı ve oranını arttırdığı gözlemlenmiştir (Huxtable & Bressler, 1973) (Scicchitano & Sica, 2018). Yapılan başka bir araştırmada ise taurin verilen sıçanların kaslarındaki taurin seviyesi %40 artmış ve bu durumla orantılı olarak kuvvetlerinde, dirençlerinde ve toparlanmalarında artış göstermiştir. Aynı çalışmada taurinin kaslarda üst seviyelerde artması sıçanların hızlı kasılan kaslarında kasılma kuvveti, subtetanik ve spesifik kuvvetlerde artış gerçekleştirdiği ifade edilmiştir. Varılan sonuçta artan taurin miktarının yüksek frekanslı vitro uyaranlara karşı kas fonksiyonunu koruduğu belirtilmiştir (Goodman, et al., 2009). Bu duruma paralel olarak insanlar üzerinde de araştırma yapılmıştır. Rekreasyon amacı ile egzersiz yapan bireylerde yapılan çalışmada taurinin tip 1 kasların kasılabilir aparatlarında kalsiyum hassasiyetini küçük bir miktar arttırdığı ve her iki kastaki kalsiyum oranını arttırdığı belirtilmiştir (Dutka, Lamboley, Murphy, & Lamb, 2014). Bu veriler ışığında taurinin iskelet kaslarında yer alan kalsiyumun depolanma kapasitesini arttırıp kas kasılmasına yardımcı olabileceği ifade edilmektedir (Scicchitano & Sica, 2018).

2.2.4. Taurinin kasların korunması üzerindeki rolü. Taurinin sarkoplazmik kalsiyum salınımını düzenlemesi bu amino asidin kalsiyum bağlantılı sinyal yolları üzerindeki etkisi ile ilişkilendirilmiştir. Hücre içi kalsiyum konsantrasyonun bozulması proteolitik sistemlerin aktivasyonuna yol açar ve kalpain ve kaspaslar ortaya çıkarak kas atrofisini tetikler. Kalsiyum tarafından aktive edilen kalpain birçok katabolik süreçle ilgili olup iskelet kaslarında sarkoplazmik retikulum stresi ve kasılabilir doku çüremesi gibi süreçlerde rol aldığı ifade edilmektedir (Scicchitano & Sica, 2018). Sıçanlar üzerinde düzenlenen bir çalışmada akut taurin tüketiminin kalpain aktivasyonunu engellediği belirtilmiştir (Li, Arnold, Pampillo, Babwah, & Peng, 2009). Bu sebepten dolayı taurinin kas erimesine karşı koruyucu bir etkiside olduğu düşünülmektedir (Scicchitano & Sica, 2018).

2.5. Taurin ve Egzersiz

Taurin birçok önemli biyolojik süreçte rol oynamaktadır. Bu nedenle egzersiz performansını etkileyebileceği düşünülmektedir. Bu varsayım nedeni ile birçok besin destek ürünü içerisinde taurin kullanılmaktadır (Waldron, Patterson, & Jefries, 2019). Enerji içeceklerinin kas gücü ve dayanıklılığını, sıçrama performansını ve spora özgü eylemlerin kalitesini artırıcı etkisi, enerji içeceklerinin içerisinde bulunan taurin miktarı ile ilişkilendirilmiştir (Souza, Coso, Casonatto, & Polito, 2017).

2.5.1 Taurin ve aerobik egzersizler. Yapılan çalışmalarda taurin kullanımını genellikle aerobik dayanıklılık egzersizlerinde bir gelişim sağlamıştır (Waldron M. , Patterson, Tallent, & Jefries, 2018a). Zhang ve arkadaşları (2004), 7 gün boyunca günlük 6 gr taurin yüklemesinin egzersiz süresini %2,6, maksimum oksijen tüketimini %2 arttırdığını gözlemlemiştir (Zhang, et al., 2004). Buna ek olarak alınan 1 gr'lık tek doz taurin 3 km koşu bandında yapılan koşuda zaman-deneme performansını %1.7 arttırmıştır (Balshaw, Bampouras, Barry, & Sparks, 2013). Aynı zamanda Rutherford ve arkadaşlarının düzenlediği bir çalışmada, egzersizden önce tüketilen 1,66 gr'lık taurin, maxVo2'nin %67'si ile gerçekleştirilen 90 dakikalık bir bisiklet sürüşünde yağ oksidasyonunu %16 arttırmıştır (Rutherford, Spriet, & Stellingwerff, 2010). Bu çalışmayı destekler nitelikte bir bulguda Waldron ve arkadaşlarının çalışmasında da tespit edilmiştir. Kilogram başına tüketilen 0.05 gr'lık taurin, egzersiz toleransını ve kritik güç çıkışını olumlu etkilemiştir. Kritik güç çıkışındaki artış taurinin oksidatif enerji sistemleri üzerindeki etkilerini destekler niteliktedir (Waldron, Patterson, & Jefries, 2019). Buna ek olarak 2 haftalık taurin yüklemesinin kalp rahatsızlığı olan bireylerde egzersiz kapasitesini arttırdığı görülmüştür (Beyranvand, Khalafi, Roshan, Choobineh, AlipourParsa, & Piranfar, 2011). Taurinin aynı zamanda yüksek ısı ortamındaki egzersizde termo regülasyon sağladığı rapor edilmiştir (Page, Jeffries, & Waldron, 2019).

Tablo 1. Taurin ve aerobik egzersizler

Yazar	Katılımcılar	Antrenman türü	Taurin miktarı ve tüketimi	Sonuç	Tarih
Zhang ve arkadaşları	18-20 yaş arası sağlıklı Sedanter erkek katılımcılar (n=11).	Vo2 maks. Bisiklet ergometresi Sürüş testi.	3gr x2 , 7 gün boyunca toplam 6 gr taurin.	Egzersiz süresi %2.6 artış göstermiştir. Vo2 maks. %2 artış göstermiştir.	2004
Balshaw ve arkadaşları	Ortalama 19.9 yaşında sağlıklı antrene olmuş orta mesafe koşucuları (n=8).	3 km koşu bandında maksimal koşu.	1 gr taurin denemden 2 saat önce tüketilmiştir.	Koşu performansı %1.7 oranında iyileşme göstermiştir.	2012
Rutherford ve arkadaşları	Ortalama 27.7 yaşında sağlıklı antrene olmuş erkek katılımcılar (n=11).	90 dakikalık V02 maks'ın %65'inde bisiklet ergometresi nde sürüş .	1.66 gr taurin denemede n 1 saat önce tüketilmiştir.	Yağ oksidasyonunda %16'lık bir artış gözlemlenmiştir. Performansta anlamlı bir değişim görülmemiştir.	2010

Waldron ve arkadaşları	Ortalama yaşları 23 olan sağlıklı rekreasyonel aktif erkekler (n=12)	3 dakikalık bisiklet sürüş testi (3 minutes all out test) ve tükeninceye kadar bisiklet sürüşü.	Egzersizden 90 dakika önce 50 mg/kg taurin tüketilmiştir.	Taurin akut olarak şiddetli egzersiz toleransını arttırmıştır.	2019
Beyranvard ve arkadaşları	Yaşlı kalp yetmezliği hastalığı bulunan bireyler. kadınların ortalama yaşları 60.3 (n=14), erkeklerin ortalama yaşları 60.9 (n=15)	Bruce protokolü veya uyarlanmış Bruce protokolü	14 gün boyunca günlük 1.5 gr (3x500mg)	Bireylerin egzersiz sürelerinde %17.5'lik bir artış gözlemlenmiştir	2011

2.5.2 Taurin ve anaerobik egzersizler. Aerobik egzersizlerin yanında tek doz oral taurin tüketimi güç üzerinde de etki göstermiştir. Warnock ve arkadaşları düzenledikleri çalışmada kilogram başına 0,05 gr tek doz taurinin tekrarlı sprint performansında orta seviyede bir artışa neden olduğunu, ortalama ve zirve güçte de bir artış yarattığını tespit etmişlerdir (Warnock, Jeffries, Patterson, & Waldron, 2017). Song-GyuRa ve arkadaşları ise 2 haftalık taurin yüklemesinin, eksantirik egzersiz sonrası oluşan gecikmiş kas ağrısını azalttığını gözlemlenmişlerdir (Ra, et al., 2015). Ayrıca 2 haftalık ve egzersizsiz takip eden 3 gün boyunca tüketilen günlük 6 gr taurinin, 2 set 20 tekrarlı maksimal eforla uygulanan dirsek fleksör kas

grubuna yönelik unilateral egzersizler sonrası vasküler endotel fonksiyonlar üzerine etkisi gözlemlendiğinde dinlenik durumdayken bu fonksiyonların geliştiği ancak egzersiz kaynaklı akış düzenli dilatasyonda bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Ra, Choi, Akazawa, Kawanaka, Ohmori, & Maeda, 2019). Dirsek fleksör kas grubuna yönelik uygulanan 6 setlik bir eksantirik antrenman protokolü sonucu oluşan gecikmiş kas ağrısını gidermede branched chain amino acid (BCAA) ile taurin kombine edildiğinde BCAA'ya kıyasla daha etkili olmuştur (Ra, et al., 2013). Bu bulguları destekler nitelikte bir çalışmada da, bicepsbrachii kasına uygulanan 60 eksantirik kasılma sonrası oluşan kas hasarında, taurinin eksantirik egzersizi takiben 3 gün boyunca kilogram başına 0,1 gram tüketilmesi eksantirik egzersiz performansını sonrası toparlanmayı arttırabileceği rapor edilmiştir (McLeay, Stannard, & Barnes, 2017).

Tablo 2. Taurin ve anaerobik egzersizler

Yazar	Katılımcılar	Antrenman türü	Taurin miktarı ve tüketimi	Sonuç	Tarih
Warnock ve arkadaşları	Ortalama 20 yaşında sağlıklı Sporcu erkek katılımcılar (n=7).	Wingate testi	50mg/kg taurin egzersizden 1 saat önce.	Taurin wingate tekrarlı sprint performansını orta seviyede arttırmıştır.	2017
SongGyuRa ve arkadaşları	Yaş ortalaması 25 olan rekreasyonel aktif erkek katılımcı (n=29).	2 set 20 tekrarlı dirsek bükücü kaslara yönelik eksantrik egzersiz.(dominant olmayan kol ile)	Egzersizden 2 hafta öncesinde itibaren 18 gün boyunca günlük 3 defa 2 gr taurin tüketilmiştir.	Devamlı taurin tüketimi gecikmiş kas hasarı belirteçlerinde anlamlı oranda bir düşüş sağlamıştır.	2015

SongGyura ve arkadaşları	20-33 yaş arası sağlıklı sedanter erkekler(n=29)	2 set 20 tekrarlı dirsek bükücü kaslara yönelik eksantrik egzersiz	Egzersizden 2 hafta öncesinde başlayan egzersizi takiben 3 günde 6gr taurin tüketilmiştir.	Taurin tüketimi dinlenik durumda vaskülerendotel fonksiyonunu arttırmıştır. Egzersiz kaynaklı akım araçlıdiletasyonun düşüşünde etkili olmamıştır.	2019
McLeay ve arkadaşları	Ortalama yaşları 26.5 olan sağlıklı rekreasyonel aktif erkekler (n=10)	6 set 10 tekrarlı bicepsbrachii kasına yönelik eksantrik kasılma (tek kol ile)	Egzersizden 3 gün boyunca kg başına 0.1 gr taurin kahvaltıda ve akşam yemeğinde.	Taurin gecikmiş kas ağrısı belirteçlerini azaltmıştır.	2017

3.Bölüm

Yöntem

3.1. Katılımcılar

Bu çalışmaya fiziksel olarak aktif, sağlıklı ve gönüllü 10 erkek katılımcı katılmıştır. Katılımcıların yaşı $21,40 \pm 2,01$ yaş, vücut ağırlığı $75,78 \pm 10,80$ kg, boyu $178,70 \pm 6,49$ cm, BKİ $23,67 \pm 6,49$ kg/m², esnekliği $17,55 \pm 5,65$ cm, dengesi 4 ± 3.12 hata, dikey sıçrama mesafesi $50,60 \pm 5,39$ cm, dinamometre çekiş değeri $156,9 \pm 32,92$ kgf, 30 metre sürat değerleri $4,46$ saniye $\pm 0,15$ saniyedir (Tablo 3). Çalışmamıza dahil edilen katılımcıların sağlık açısından egzersize uygun olup olmadıkları Par-Q+ anketinin (Nieman, 1996) türkçeye çevrilmiş ve uyarlanmış formu olan herkes için egzersize hazır bulunuşluk anketi (EGZ-A+) ile tespit edilmiştir (Ertekin, 2018). Çalışmamızda çapraz dizayn ve çifte kör uygulama kullanılmış olup, çalışma T.C. Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2019-19/16 numaralı karar ile onaylanmıştır.

Tablo 3 Katılımcı özellikleri

	Katılımcı sayısı	A.O. \pm SS
Yaş (yıl)	10	21,4 \pm 2,011
Vücut Ağırlığı (kg)	10	75,78 \pm 10,80
Boy (cm)	10	178,7 \pm 6,49
BKİ (kg/ m ²)	10	23,67 \pm 2,59
Yağ Miktarı (kg)	10	9,58 \pm 5,40
Esneklik (cm)	10	17,55 \pm 5,65
Denge (hata sayısı)	10	4,00 \pm 3,12
Dikey sıçrama (cm)	10	50,60 \pm 5,39
Dinamometre Çekiş (kgf)	10	156,90 \pm 32,92
30 Metre Sürat (sn)	10	4,46 \pm 0,15

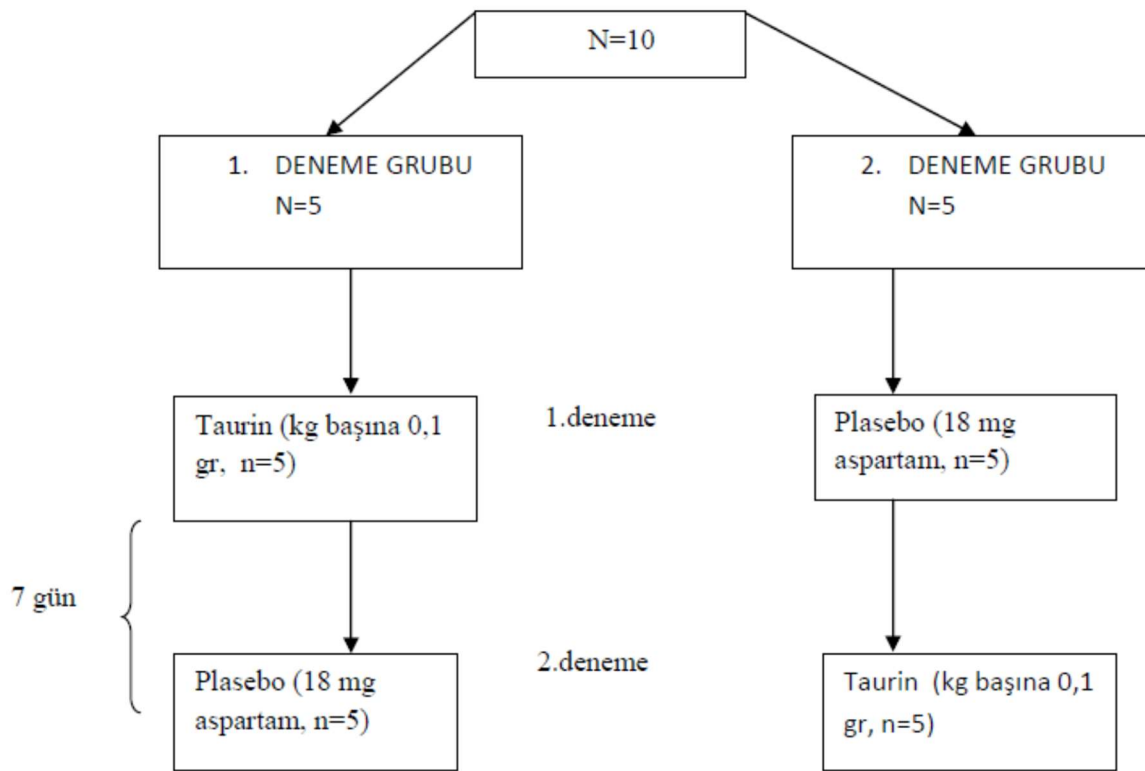
A.O. = aritmetik ortalama, SS= standart sapma

3.2. Yağ Miktarı, BKİ ve Vücut Ağırlığı Ölçümü

Gönüllülerin yağ miktarı, BKİ ve kilo ölçümü biyoimpedans (Tanita BC-418) yöntemi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Ölçümler aç karna uygulanmış olup gönüllülerden ölçümden bir gün önce şiddetli fiziksel aktiviteden kaçınmaları, ölçümden en az 2 saat öncesine kadar sıvı tüketimlerini bitirmeleri ve kafein tüketmemeleri istenilmiştir

3.3. Araştırma Prosedürü

Araştırmada çapraz dizayn ve çifte kör uygulama kullanılmıştır. Bu dizaynda katılımcılar rastgele iki deneme grubuna ayrılırlar (taurin ve plasebo) ve 1'er hafta ara ile hangi denemeye katıldıklarından habersiz her iki denemeye de katılırlar. Katılımcılar denemelerden 1 hafta önce toplantıya çağırılarak, çalışmada kullanılan cihazlar ve prosedürler hakkında bilgilendirilmiş ve ön ölçümler alınmıştır. Araştırmaya katılan gönüllüler 1. Hafta rastgele taurin veya plasebo denemesine katılmışlardır. 2.hafta taurin denemesine katılanlar plasebo denemesine, plasebo denemesine katılanlar ise taurin denemesine katılmışlardır (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma Prosedürü

3.4 Ön Ölçümler

3.4.1. Maksimum 1 tekrar (1TM) ölçümü. Gönüllülerden çalışmada uygulanacak makineler ile alıştırmaya başlamaları sağlanmıştır. Alıştırma tamamlanınca sırası ile chest press, abdominal crunch ve leg extension vücut geliştirme makinelerinde kendi belirledikleri bir ağırlık ile tükeninceye kadar tekrar yapmaları istenilmiştir. Gönüllülerin yaptıkları tekrarlar ve seçtikleri ağırlıklar kaydedilip, 1 maksimum tekrarları (1TM) Epley denklemi kullanılarak, $1TM = kg \times (1 + \text{tekrar sayısı}/30)$, dolaylı yoldan güvenli bir biçimde hesaplanmıştır (Epley, 1985).

3.4.2. Esneklik ölçümü. Esnekliğin ölçümü için otur eriş uzan testi kullanılmıştır. Bu testte katılımcılardan bir esneklik ölçen sehpa topuklarını bacakları gergin olacak şekilde uzatmaları istenilmiştir. Sehpa topuklarını koyan katılımcılardan dizlerini bükmeden

erişebilecekleri en uzak noktaya erişmeleri istenilmiştir (Wells & Dillon, 1952). Eriştikleri değerler kaydedilmiştir.

3.4.3. Denge ölçümü. Dengenin ölçümü Flamingo Denge Testi ile sağlanmıştır. Katılımcılar literatürde bahsedilen 3 cm eninde, 4 cm yüksekliğinde ve 50 cm uzunluğundaki tahta, 2cm eninde ve 2 cm boyundaki 15 cm uzunluğundaki iki tahtanın üzerine sabitlenmiş olandenge tahtasında dengelerini 1 dakika boyunca korumaya çalışmışlardır. Gönüllülerin yerle temas etmeleri ve flamingo denge testinde belirtilen duruşta tek elleri ile tuttıkları ayağı bırakmaları halinde süre durdurulmuş ve hata olarak sayılmıştır. Yapılan hata sayısı kayıt altına alınmıştır (Erdoğan, Er, İpekoğlu, Çolakoğlu, Zorba, & Çolakoğlu, 2016).

3.4.4. Dikey sıçrama ölçümü. Gönüllülerden üzerinde yüksekliklerin cm cinsinden yazılı olduğu olduğu bir duvara yanaşmaları ve tek kolları ile topukları yerden kalkmadan erişebilecekleri en uzun mesafeye erişmeleri istenilmiştir. Gönüllülerin hız almadan durarak 3 denemede sıçrayabildikleri en yüksek noktaya kadar sıçramaları istenilmiştir. Sıçradıkları mesafeden kol uzunluğu ile birlikte topukları yerde iken uzanabildikleri mesafe çıkarılmıştır. Elde edilen en yüksek değer kayıt altına alınmıştır (Bilgiç, Pancar, Şahin, & Özdal, 2016).

3.4.5.Sırt ve bacak dinamometre ölçümü. Gönüllülerin bacak kuvvetlerini ölçmek amacı ile TKK 5402 marka sırt bacak dinamometresi kullanılmıştır. Gönüllülerden dinamometre platformuna çıkmaları ve dizlerini, quadriceps kasının maksimum kuvvet uyguladığı, 60 derece bükük bir şekilde (Schoenfeld B. J., 2010) ve gövdeleri öne doğru hafif eğik pozisyonda kolları gergin olacak şekilde dinamometre kolunu iki elleri ile tutmaları ve yukarı doğru maksimal kuvvette doğrulmaya çalışmaları istenilmiştir. Katılımcılara 2 deneme yaptırılmıştır. Denemeler arası dinlenme süresi 1 dakika olarak belirlenmiştir. Elde edilen en yüksek değerler kgf cinsinden kaydedilmiştir (Tamer, 2000).

3.4.6. 30 metre sürat ölçümü. 30 metre sürat ölçümü kauçuk zemin kaplamalı alanda düz bir çizgi üzerinde gerçekleştirilmiştir. 30 metre sürat testi Sinar marka fotosel kullanılarak

gerçekleştirilmiş olup katılımcılardan çıkış kapısından 1 metre geride durarak çıkış yapmaları ve bitiş kapısını geçinceye kadar bütün süratleri ile 30 metrelik mesafeyi kat etmeleri istenilmiştir. Her katılımcıya 3 hak verilmiştir. Denemeler arası dinlenme süresi 3 dakika olarak belirlenmiş ve elde edilen en hızlı dereceler kayıt altına alınmıştır.

3.5. Besin Kontrolü

Gerçekleşen ön testlerden sonra katılımcılardan denemelerden 1 hafta önce tükettikleri besinleri kayıt altına almaları ve denemelerde de bu besinleri sırası ve miktarı aynı olarak tüketmeleri istenilmiştir (McLeay, Stannard, & Barnes, 2017).

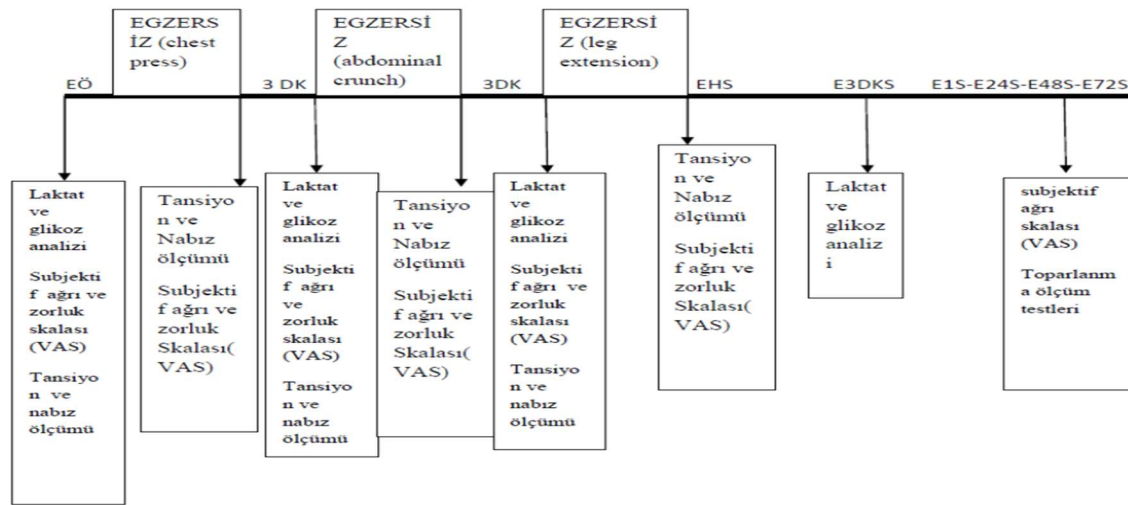
3.6. Denemeler

Ön testleri takiben 1 hafta sonra denemeler başlamıştır. Taurin ve plasebo denemesi olarak 2 deneme gerçekleştirilmiştir. Denemeler arası süre 1 haftadır. Taurin denemesinde gönüllülerin egzersizden 1 saat önce kilogram başına 0,1 gr Bigjoy marka toz formda taurini 0,25 ml su ile tüketmeleri sağlanmıştır. Tüketimden 1 saat sonra 5 dakika hafif tempo aerobik koşuyu takiben dinamik germe açma çalışmaları ile ısınma sağlandı ve şekil 2 de belirtilen deneme protokolü uygulanmıştır. Plasebo denemesinde ise gönüllülerin egzersizden 1 saat önce 18 mg aspartamı 0,25 ml su ile tüketmeleri sağlandı. Tüketimden 1 saat sonra 5 dakika hafif tempo aerobik koşu ve dinamik germe açma egzersizleri ısınma sağlandı ve şekil 2 de belirtilen deneme protokolü uygulandı.

Katılımcılardan denemelerden 1 saat önce taurin(0,1 gr/kg, BigJoy 300gr toz form) veya plasebo(18mg aspartam) içeren üzerlerinde isimlerinin ve ağırlıklarının yazıldığı koyu renkli şişelerin içinde bulunan sıvıyı tüketmeleri sağlandı. Tüketiminden 1 saat sonra 5 dakika hafif tempo aerobik egzersiz ve 5 dakika bütün vücuda yönelik dinamik bir ısınma protokolü izlendi (Nieman, 1996). Isınmayı takiben ilk egzersizden hemen önce katılımcılardan kapillerkandan laktat (LactateScout+) ve glikoz (LifeCheck Smart TD-4360) ölçümü yapıldı. Radial arterlerden sistolik basınç, diastolikbasınç , nabız (life check BPM15) ölçüldü. Subjektif ağrı

ve zorlanma değerleri görsel analog skalalar kullanılarak alındı. Gerçekleştirilen egzersizler arası 3 dakika toparlanma süresi verildi (Salles, Simão, Miranda, Novaes, Lemos, & Willardson, 2009). Kan parametreleri her egzersizden hemen önce ve son egzersizi takiben 3 dakika sonra alındı. Radial arterlerden alınan değerler her egzersizden hemen önce ve hemen sonra alındı. Subjektif değerler ise her egzersizden hemen önce hemen sonra , son egzersizden 1 saat sonra ve 24 saat sonra alındı (Şekil 2).

Toparlanmanın dolaylı ölçümü için gerçekleştirilen otur eriş esneklik testi, denge testi, dikey sıçrama testi, dinamometre çekme ve 30 m sürat testi denemelerden 1 saat ,24 saat,48 saat ve 72 saat sonra gerçekleştirilmiştir. Sirkadiyen ritmin etkisini azaltmak için denemeler ve egzersiz parametrelerinin ölçümü çalışma süresi boyunca aynı saatlerde uygulanmıştır. Denemeler arası geçirilen süre ise 7 gündür.



EÖ : EGZERSİZDEN ÖNCE

EHS : EGZERSİZDEN HEMEN SONRA

E3DKS: EGZERSİZDEN ÜÇ DAKİKA SONRA

E1S : EGZERSİZDEN BİR SAAT SONRA

E24S :EGZERSİZDEN 24 SAAT SONRA

E48S :EGZERSİZDEN 48 SAAT SONRA

E72S : EGZERSİZDEN 72 SAAT SONRA

EÖ=Egzersizden hemen önce; *3DK*= 3 dakika; *EHS*=Egzersizden hemen sonra; *E3DKS*=Egzersizden 3 dakika sonra; *E1S*=Egzersizden 1 saat sonra; *E24S*=Egzersizden 24 saat sonra; *E48S*=Egzersizden 48 saat sonra; *E72S*=Egzersizden 72 saat sonra.

Şekil 2. Deneme protokolü

3.7.Egzersiz Protokolü

Çalışmada kullandığımız bütün egzersizler maksimum tek tekrarın %50'si ile, tek set protokolü ve tükeninceye kadar gerçekleştirilen kuvvette devamlılık egzersizleridir. Egzersizler arası dinlenme süresi 3 dakika olarak belirlenmiştir (Nieman, 1996). Katılımcıların uyguladığı egzersizler pektoralis kas grubuna yönelik chest press, abdominal kas grubuna yönelik abdominal crunch ve kuadriseps kas grubuna yönelik leg extension izole makinelerinde uygulanmıştır.

3.8. Hareket Açıları ve Hareket Temposunun Kontrolü

Katılımcılarımız alıştırma sırasında hareket açıları gonyometre ile ölçülmüş ve belirlenmiştir. Elde edilen değerlere göre izole makinelerin oturuş pozisyonları, bireylerin antropometrik özelliklerine göre tam hareket açısını sağlayacak şekilde ayarlanmıştır. Hareket temposu olarak 1-0-2-0 düzeyinde orta dereceli bir tempo belirlenmiştir. Bu tempoda 1 rakamı konsantrik kasılma süresinin 1 saniye olduğunu, 0 rakamı konsantrik sonrası izometrik kasılma süresini, 2 rakamı 2 saniyelik bir eksantrik kasılma süresini ve 0 rakamı hareketin başlangıç pozisyonundaki izometrik kasılma süresini ifade etmektedir (Schoenfeld B. , 2013). Hareketlerin temposu Metronome M1 mobil uygulaması ile ayarlanmıştır (Vargas-Molina, et al., 2020).

3.9. Toparlanmanın Ölçümü

Toparlanmanın ölçümü uygulanan ön test parametrelerinden esneklik, denge, dikey sıçrama, dinamometre çekiş, 30 metre sürat ve subjektif ağrı skalaları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Bu ölçümler denemelerden 1 saat, 24 saat, 48 saat ve 72 saat sonra gerçekleştirilmiştir (Uçan, ve diğerleri, 2018).

3.10. Verilerin Analizi

Verilerin analizinde tekrarlı ölçümlerde çift yönlü varyans analizi ve T-testi kullanılmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalarda küresellik sağlanamadığı durumlarda

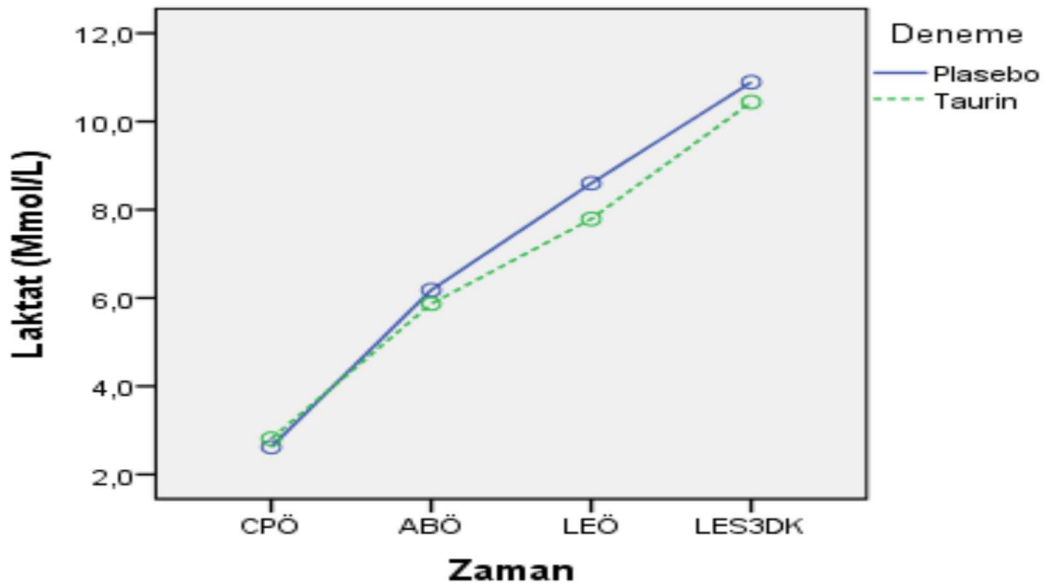
Greenhouse-Geisser çıktıları ile analiz gerçekleştirilmiştir. Gruplar arası fark tespit edildiğinde ise çoklu karşılaştırmalarda Benferroni post-hoc testi uygulanmıştır. Bütün istatistiksel analiz SPSS 22 programı kullanılarak yapılmış ve anlamlılık değerleri 0.05 ile sınıanmıştır.

4.Bölüm

Bulgular

4.1. Laktat

Çift yönlü varyans analizi sonucunda tekrarlı ölçümlerde elde edilen laktat verilerinde deneme ve zaman da istatistiksel olarak anlamlı fark ($p<0.05$) tespit edilirken, deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p>0.05$) tespit edilememiştir (Şekil 3).

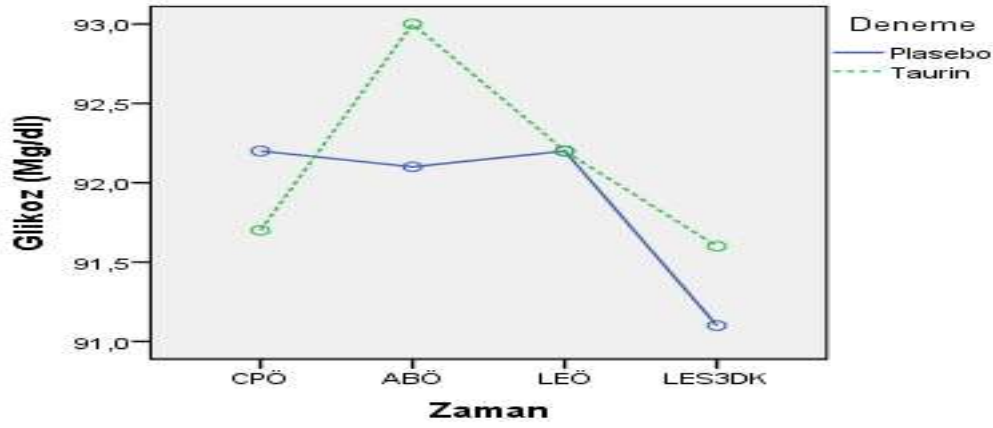


Çift yönlü varyans analiz sonuçlarına göre deneme*zaman da anlamlı fark ($p>0.05$) görülmez iken deneme ve zamanda anlamlı bir fark($p<0.05$) tespit edilmiştir. Mmol/L = Milimol/Litre ;CPÖ= Chest Press öncesi; ABÖ= Abdominal Crunch öncesi; LEÖ= Leg extension öncesi; LES3DK= Leg extension'dan 3 dakika sonra; Denemeler arası geçen süre üçer dakikadır.

Şekil 3. Gruplar arası laktat miktarının karşılaştırılması.

4.2. Glikoz

Çift yönlü varyans analizi sonucunda, tekrarlı ölçümlerden elde edilen glikoz verilerinde deneme, zaman ve deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p>0.05$) tespit edilememiştir (Şekil 4).

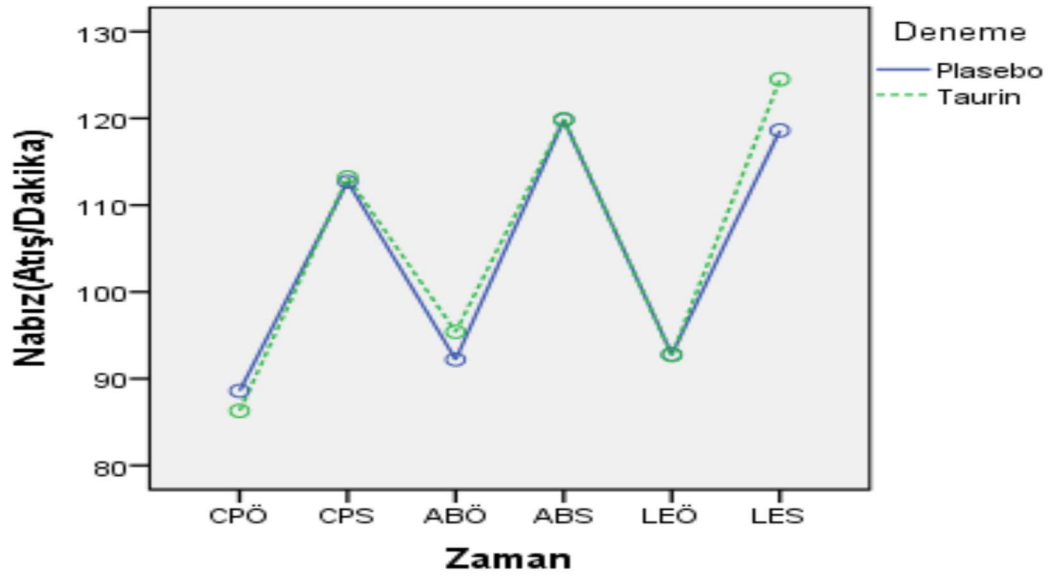


Çift yönlü varyans analiz sonuçlarına göre deneme, zaman, deneme*zaman da anlamlı fark ($p>0.05$) tespit edilememiştir. Mg/dl = Miligram/desilitre ;CPÖ= Chest Press öncesi; ABÖ= Abdominal Crunch öncesi; LEÖ= Leg extension öncesi; LES3DK= Leg extension'dan 3 dakika sonra; Denemeler arası geçen süre üçer dakikadır.

Şekil 4. Gruplar arası glikoz seviyelerinin karşılaştırması

4.3. Nabız

Çift yönlü varyans analiz sonucuna göre tekrarlı ölçümlerden elde edilen nabız verilerinde zaman da istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.05$) bir fark tespit edilirken deneme, deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p>0.05$) tespit edilememiştir(Şekil 5).

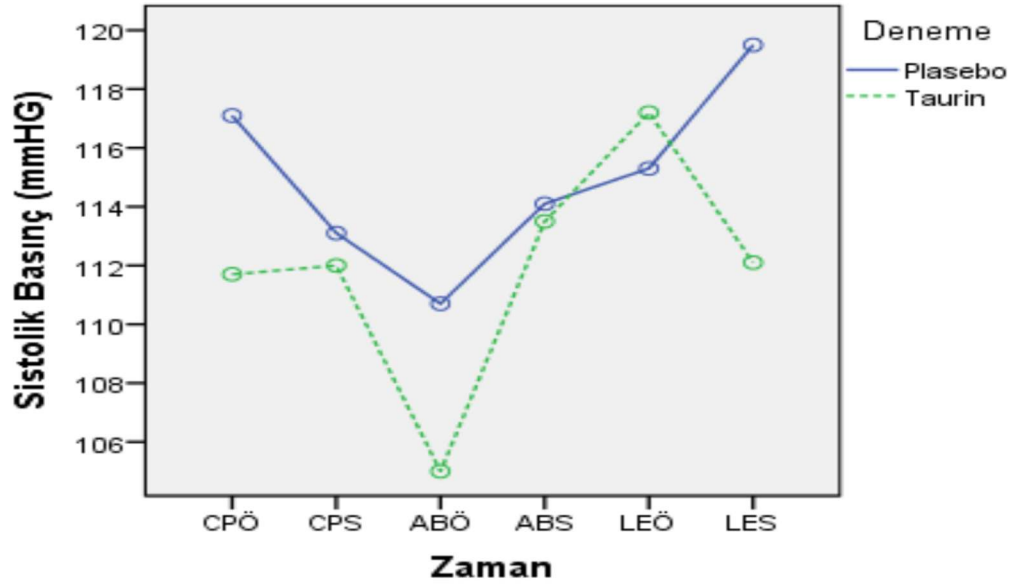


Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı ölçümlerden elde edilen nabız verilerinde zaman istatistiksel olarak anlamlı ($p < 0.05$) olarak tespit edilirken deneme, zaman*deneme de fark tespit edilememiştir ($p > 0.05$). CPÖ= ChestPress Öncesi; CPS=ChestPress Sonrası; ABÖ= AbdominalCrunch Öncesi; ABS= AbdominalCrunch Sonrası; LEÖ= LegExtansionÖncesi; LES=LegExtansion Sonrası.

Şekil 5. Gruplar arası nabız değerlerinin karşılaştırması

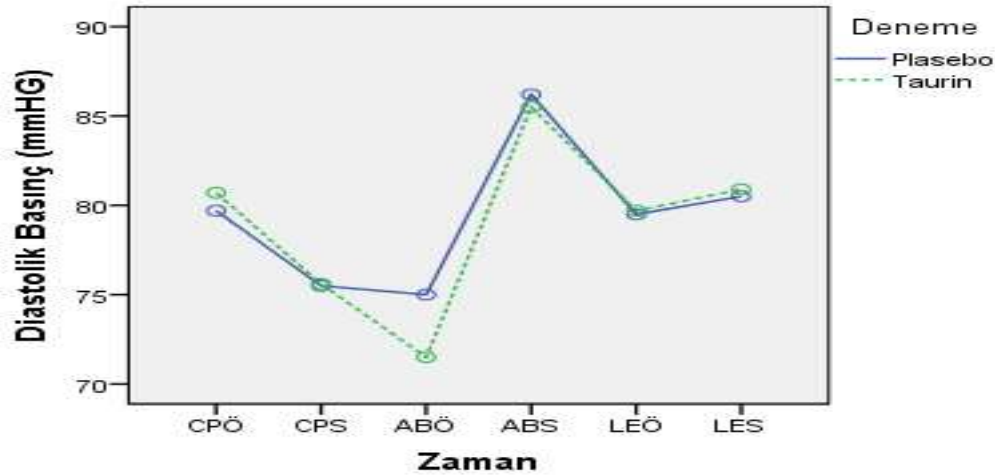
4.4. Sistolik ve Diastolik Basınç

Çift yönlü varyans analiz sonuçlarına göre uygulanan tekrarlı ölçümlerden elde edilen sistolik ve diastolik basınç verilerinde deneme, zaman, deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı ($p > 0.05$) bir fark tespit edilememiştir (Şekil 6 ve Şekil 7)



Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı ölçümlerin sistolik basınç verilerinde anlamlı bir fark ($p>0.05$) tespit edilememiştir. mmHG= milimetre civa; CPÖ= Chest Press Öncesi; CPS=Chest Press Sonrası; ABÖ= Abdominal Crunch Öncesi; ABS= Abdominal Crunch Sonrası; LEÖ= Leg Extansion Öncesi; LES= Leg Extansion Sonrası.

Şekil 6. Gruplar arası sistolik basınç değerlerinin karşılaştırması

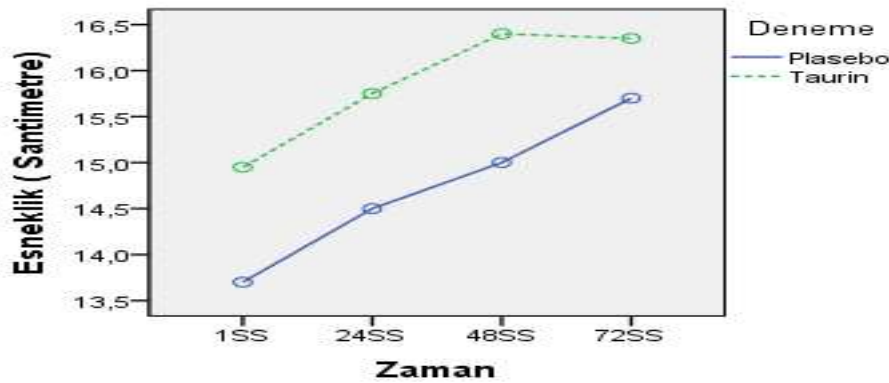


Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı ölçümlerin diastolik basınç verilerinde anlamlı bir fark ($p>0.05$) tespit edilememiştir. mmHG= milimetre civa; CPÖ= Chest Press Öncesi; CPS=Chest Press Sonrası; ABÖ= Abdominal Crunch Öncesi; ABS= Abdominal Crunch Sonrası; LEÖ= Leg Extansion Öncesi; LES= Leg Extansion Sonrası.

Şekil 7. Gruplar arasında diastolik basınç değerlerinin karşılaştırması

4.5. Esneklik

Yapılan çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı ölçümlerin esneklik verilerinde deneme ve zamanda anlamlı fark($p<0.05$) tespit edilirken deneme*zaman da anlamlı bir fark tespit($p>0.05$) edilememiştir (Şekil 8).

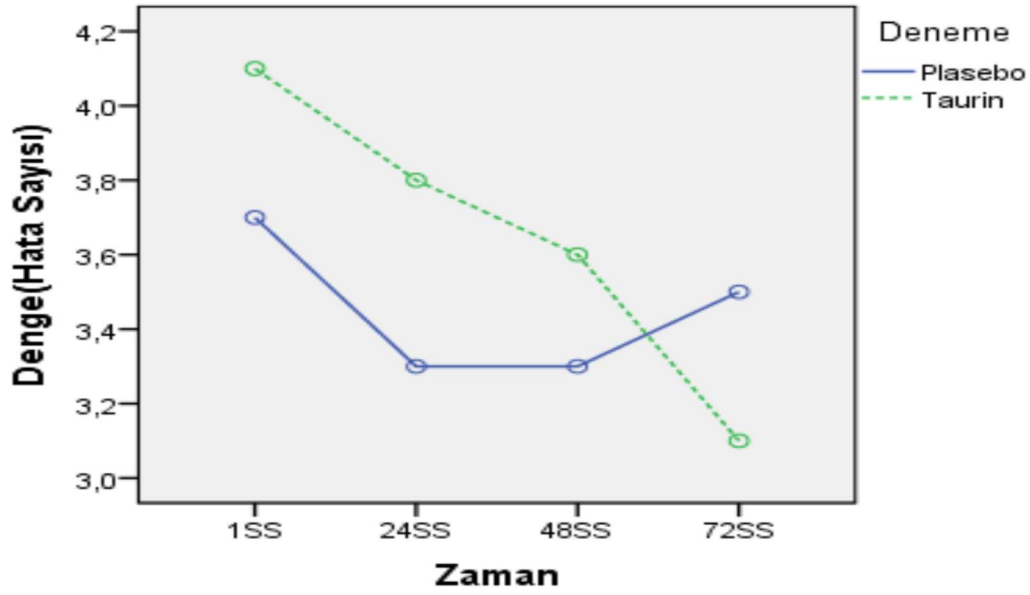


Yapılan çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı ölçümlerin esneklik verilerinde deneme ve zamanda anlamlı fark($p<0.05$) tespit edilirken deneme*zaman da anlamlı bir fark tespit ($p>0.05$) edilememiştir. Cm= santimetre; 1SS=1 saat sonra; 24SS=24 saat sonra; 48SS=48 saat sonra; 72SS=72 saat sonra.

Şekil 8 gruplar arası esneklik karşılaştırması

4.6. Denge

Yapılan çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı ölçümlerin denge verilerinde deneme, zaman ve deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark($p>0.05$) tespit edilememiştir(Şekil 9).

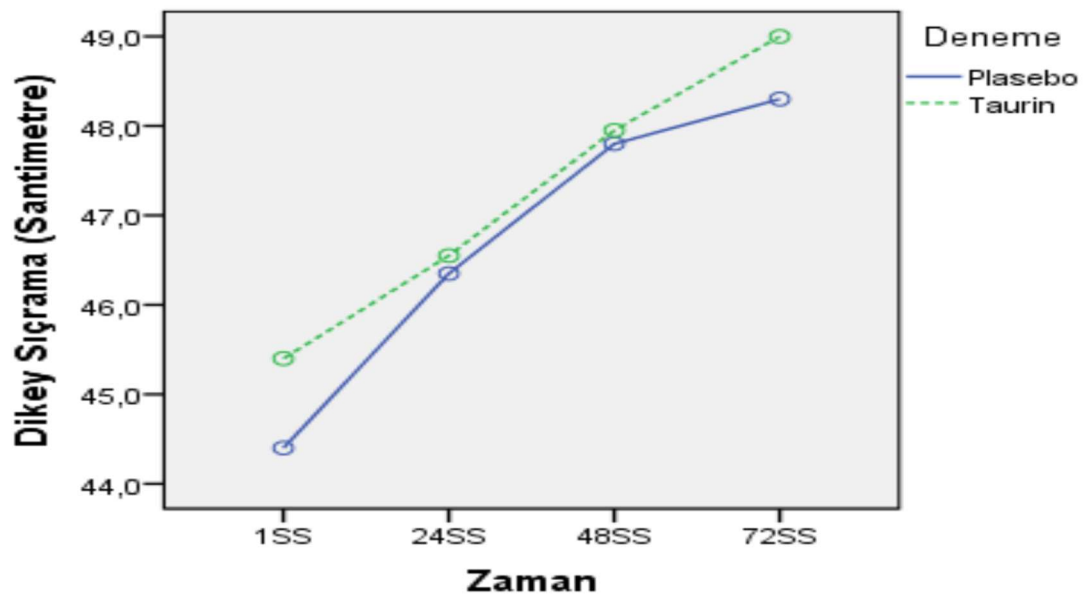


Tekrarlı verilerin çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre denge değerlerinde deneme, zaman ve denem*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p>0.05$) tespit edilememiştir. 1SS= 1Saat Sonra; 24SS= 24 Saat Sonra; 48SS=48 Saat Sonra; 72SS= 72 Saat Sonra.

Şekil 9. Gruplar arası denge skorlarının karşılaştırması.

4.7. Dikey Sıçrama

Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı verilerin dikey sıçrama değerlerinde zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p<0.05$) tespit edilmiş, deneme ve deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p>0.05$) tespit edilememiştir (Şekil 10).

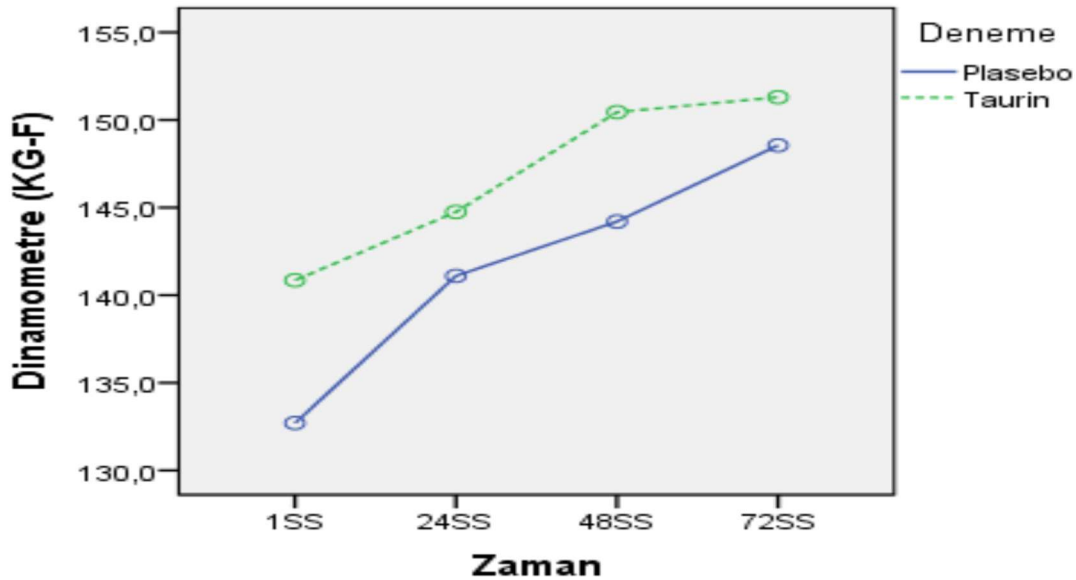


*Tekrarlı verilerin çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre dikey sıçrama değerlerinde zamanda anlamlı bir fark ($p<0.05$) tespit edilirken deneme ve deneme*zamanda istatistiksel olarak anlamlı bir fark($p>0.05$) tespit edilememiştir. 1SS= 1Saat Sonra; 24SS= 24 Saat Sonra;48SS=48 Saat Sonra; 72SS= 72 Saat Sonra.*

Şekil 10. Gruplar arası dikey sıçrama mesafelerinin karşılaştırması.

4.8. Dinamometre

Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı verilerin dinamometre değerlerinde zaman, deneme ve deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark($p<0.05$) tespit edilmiştir(Şekil 11).

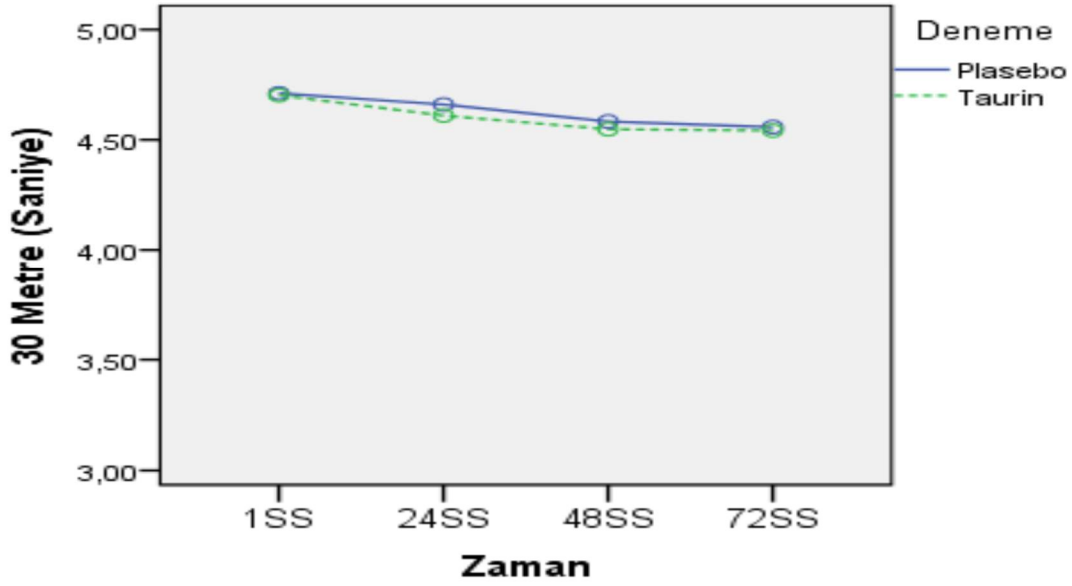


*Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre dinamometre verilerinde zaman, deneme ve deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark($p<0.05$) tespit edilmiştir. KG-F= kilogram kuvvet; 1SS= 1Saat Sonra; 24SS= 24 Saat Sonra;48SS=48 Saat Sonra; 72SS= 72 Saat Sonra.*

Şekil 11. Gruplar arası dinamometre değerlerinin karşılaştırılması.

4.9. 30 Metre Sürat

Çift yönlü varyans analiz sonuçlarına göre tekrarlı verilerin 30 Metre sürat koşusu değerlerinde deneme ve deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark($p>0.05$) tespit edilmezken zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p<0.05$) tespit edilmiştir(Şekil 12).

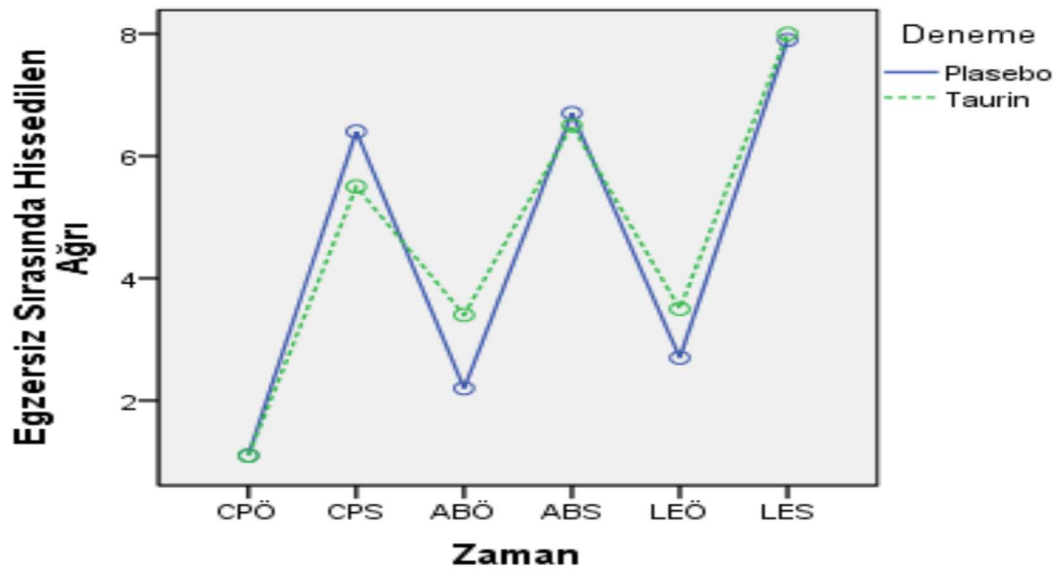


Çift yönlü varyans analizi sonuçlarında deneme ve deneme zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p > 0.05$) tespit edilmezken zaman da anlamlı bir fark ($p < 0.05$) tespit edilmiştir. 1SS= 1Saat Sonra; 24SS= 24 Saat Sonra; 48SS=48 Saat Sonra; 72SS= 72 Saat Sonra.

Şekil 12. Gruplar arası 30 metre sürat değerlerinin karşılaştırılması.

4.10. Egzersiz Sırasında Hissedilen Ağrı

Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı verilerden elde edilen Egzersiz sırasında hissedilen ağrı değerlerinde deneme ve deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p > 0.05$) bulunmazken zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p < 0.05$) tespit edilmiştir (Şekil 13).

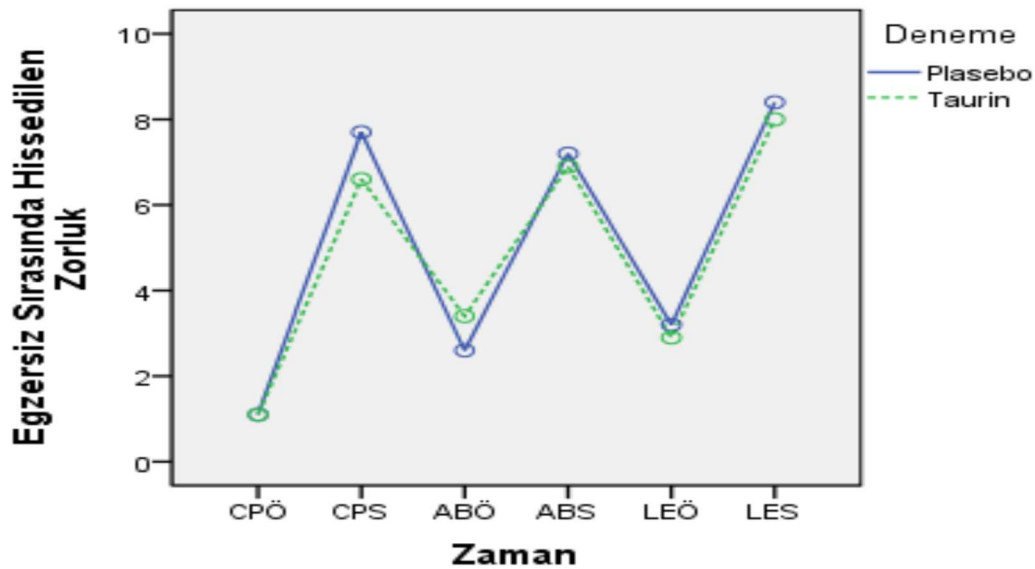


Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre deneme ve deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p>0.05$) tespit edilememişken zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p<0.05$) tespit edilmiştir. CPÖ= ChestPress Öncesi; CPS=ChestPress Sonrası; ABÖ= AbdominalCrunch Öncesi; ABS= AbdominalCrunch Sonrası; LEÖ= LegExtansionÖncesi; LES= LegExtansion Sonrası.

Şekil 13. Gruplar arası egzersiz sırasında hissedilen ağrı değerlerinin karşılaştırması.

4.11. Egzersiz Sırasında Hissedilen Zorluk Seviyesi

Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı verilerin hissedilen zorluk seviyelerinde zaman ve deneme*zamanda istatistiksel olarak anlamlı ($p<0.05$) bir fark tespit edilmişken deneme de istatistiksel olarak anlamlı ($p>0.05$) bir fark tespit edilememiştir (Şekil 14).

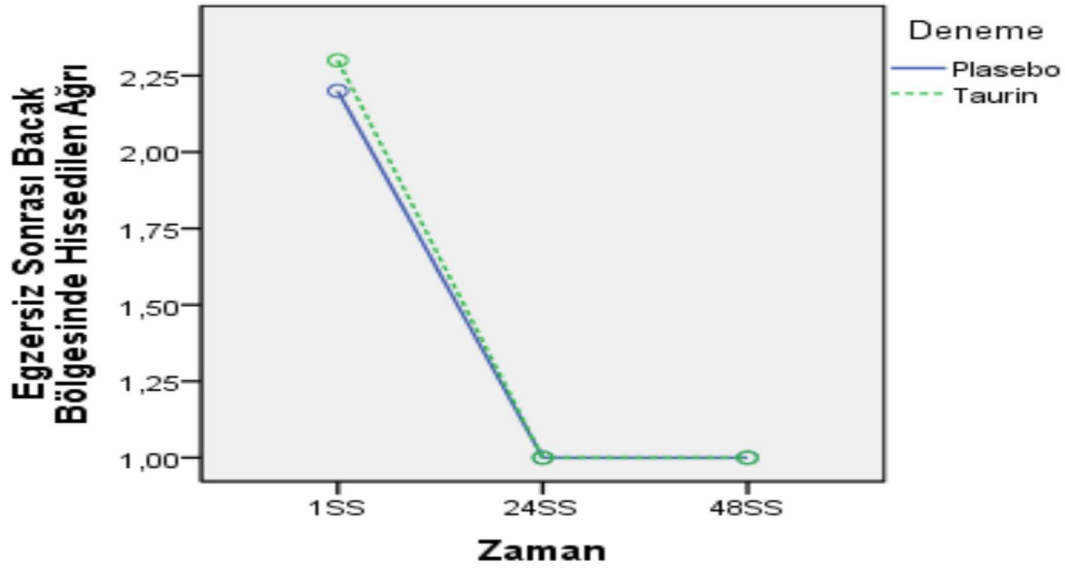


Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı verilerin hissedilen zorluk seviyeleri değerlerinde zaman ve deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p < 0.05$) tespit edilirken denemede istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p > 0.05$) tespit edilememiştir. CPÖ= ChestPress Öncesi; CPS=ChestPress Sonrası; ABÖ= AbdominalCrunch Öncesi; ABS= AbdominalCrunch Sonrası; LEÖ= LegExtansionÖncesi; LES= LegExtansion Sonrası.

Şekil 14. Gruplar arasında egzersiz sırasında hissedilen zorluk seviyelerinin karşılaştırması.

4.12. Egzersiz Sonrası Bacak Bölgesinde Hissedilen Ağrı

Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı ölçümlerin egzersiz sonrası bacakta hissedilen ağrı seviyelerinde zamanda istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p < 0.05$) tespit edilirken deneme ve deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p > 0.05$) tespit edilememiştir (Şekil 15).

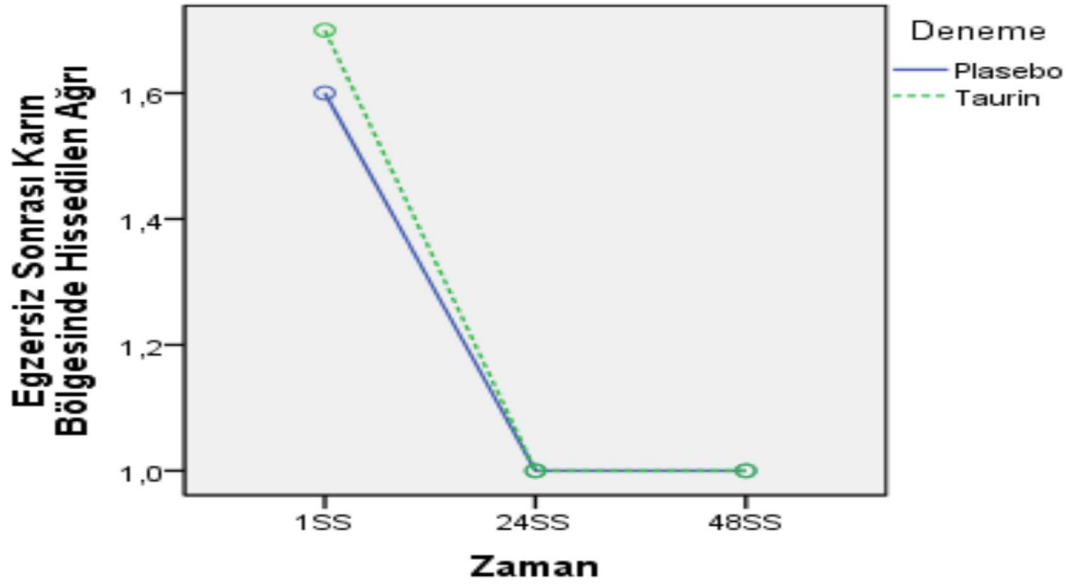


Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı ölçümlerin egzersiz sonrası bacakta hissedilen ağrı seviyelerinde zamanda istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p < 0.05$) tespit edilirken deneme ve deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p > 0.05$) tespit edilememiştir. 1SS= 1 Saat Sonra; 24SS=24 Saat Sonra; 48SS=48 Saat Sonra.

Şekil 15. Gruplar arasında Egzersiz Sonrası Bacak Bölgesinde Hissedilen Ağrı Seviyelerinin karşılaştırması.

4.13. Egzersiz Sonra Karın Bölgesinde Hissedilen Ağrı

Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı ölçümlerin egzersiz sonrası karın bölgesinde hissedilen ağrı seviyelerinde zamanda istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p < 0.05$) tespit edilirken deneme ve deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p > 0.05$) tespit edilememiştir (Şekil 16).

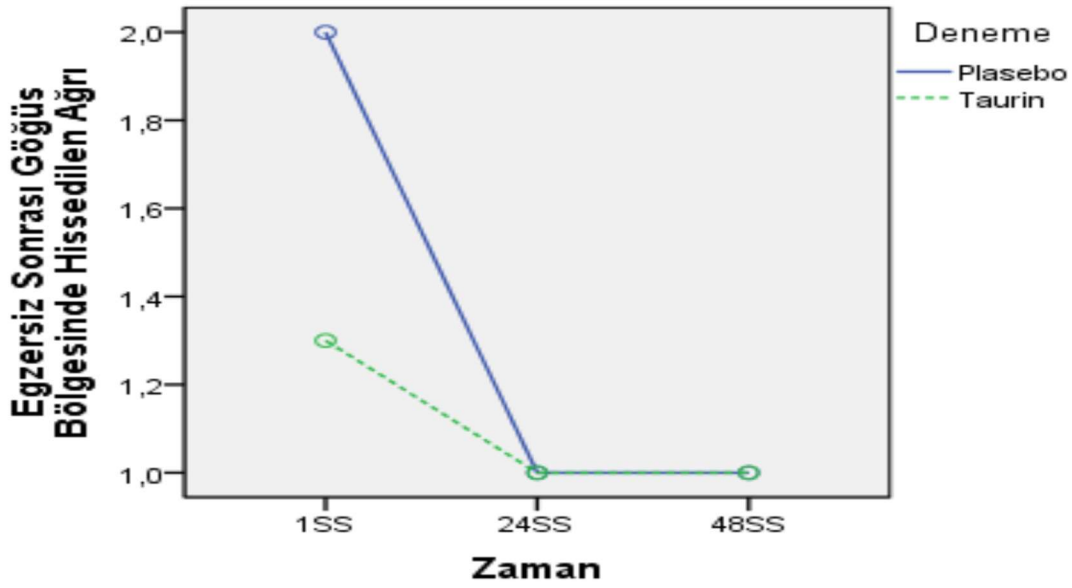


Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı ölçümlerin egzersiz sonrası karın bölgesinde hissedilen ağrı seviyelerinde zamanda istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p < 0.05$) tespit edilirken deneme ve deneme*zaman da istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p > 0.05$) tespit edilememiştir. 1SS= 1 Saat Sonra; 24SS=24 Saat Sonra; 48SS=48 Saat Sonra.

Şekil 16. Gruplar arası egzersiz sonrası karın bölgesinde hissedilen ağrı seviyesinin karşılaştırması.

4.14. Egzersiz Sonrası Göğüs Bölgesinde Hissedilen Ağrı

Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı ölçümlerin göğüste hissedilen ağrı seviyelerinde zamanda, denemede ve deneme zamanda istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p < 0.05$) tespit edilmiştir (Şekil 17).



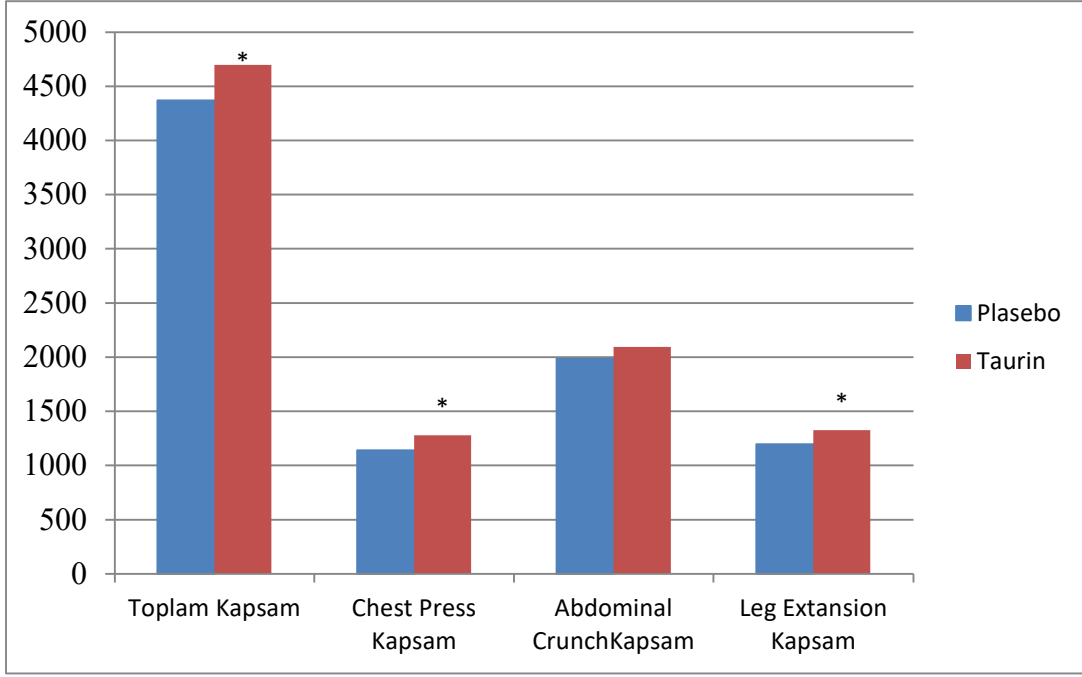
Çift yönlü varyans analizi sonuçlarına göre tekrarlı ölçümlerin göğüste hissedilen ağrı seviyelerinde zamanda, denemede ve deneme zamanda istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p < 0,05$) tespit edilmiştir. 1SS= 1 Saat Sonra; 24SS=24 Saat Sonra; 48SS=48 Saat Sonra.

Şekil 17. Gruplar arası egzersiz sonrası göğüste hissedilen ağrı seviyelerinin karşılaştırılması.

4.15. Toplam Kapsam

Verilerin T testi sonuçlarına göre toplam kapsam, göğüs bölgesi kapsamı ve bacak bölgesi kapsamında deneme de istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p < 0,05$) vardır.

İstatistiksel analiz verilerine göre karın bölgesi kapsamında istatistiksel olarak anlamlı ($p > 0,05$) bir fark tespit edilememiştir (Grafik 1).



Verilerin T testi sonuçlarına göre toplam kapsam, göğüs bölgesi kapsamı ve bacak bölgesi kapsamında deneme de istatistiksel olarak anlamlı bir fark ($p < 0,05$) vardır. İstatistiksel analiz verilerine göre karın bölgesi kapsamında istatistiksel olarak anlamlı ($p > 0,05$) bir fark tespit edilememiştir.

Grafik 1. Egzersiz Kapsamlarının Karşılaştırılması.

5. Bölüm

Tartışma ve Sonuç

Bu çalışmanın öncelikli amacı kilogram başına tüketilen 0,1 gr taurinin tükeninceye kadar yapılan kuvvette devamlılık egzersiz performansına olan etkisinin incelenmesiydi. İkinci amacı ise egzersiz öncesi tüketilen taurinin egzersiz sonrası toparlanmaya olan etkisini incelemektir.

Araştırma sonuçlarından elde edilen bulgulara göre akut egzersizden 1 saat öncesi tüketilen taurin, tükenmeyi geciktirirken egzersiz hacmini arttırmakta ve egzersiz esnasındaki laktat konsantrasyonunu azaltmaktadır. Ayrıca taurin deneme grubunda egzersiz sonrası esneklik ve dinamometre çekiş kuvveti performansı plasebo grubundan anlamlı olarak daha iyidir. Ancak kardiyovasküler parametreler olan sistolik ve diastolik kan basıncı ile nabızda bir değişim görülmemiştir. Buna ek olarak glikoz konsantrasyonu ile egzersiz sırasında ve sonrasında hissedilen ağrı düzeylerinde fark olmamasına karşın taurin göğüs ağrısında egzersizden 24 saat sonra bir azalma gerçekleştirmiştir. .

Çalışmada gönüllülerin tükettiği miktar bilgilerimiz dahilinde antrenman öncesi tüketilen en yüksek miktardır. Bu miktar McLeay ve arkadaşları tarafından 2019 yılında kullanılmıştır. Buna ek olarak yapılan çalışmada günlük 10 grama kadar taurin tüketiminin herhangi bir yan etkisi gözlemlenmediği belirtilmiştir (McLeay, Stannard, & Barnes, 2017). Bizim çalışmamıza katılan gönüllülerin ağırlıkları 100 kg altındadır. Yapılan bir çalışmada kapsül olarak tüketilen taurinin plazmadaki maksimum konsantrasyonuna 60 dakika ile 150 dakika arasında ulaştığını ifade etmiştir (Ghandforoush-Sattari, Mashayekhi, Krishna, Thompson, & Routledge, 2010). Bu bağlamda belirlediğimiz tüketim süresi egzersizden 1 saat öncesi olmuştur.

Çalışmada kullandığımız egzersizler maksimum tek tekrarın %50'si ile gerçekleştirilen kuvvette devamlılık egzersizleridir. Bu tür egzersizler genellikle antrenman programlamasının başlangıcında genel adaptasyonu sağlamak amacı ile kullanılmaktadır (Schoenfeld B. , 2013). Katılımcıların uyguladığı egzersizler pectoralis kas grubuna yönelik chest press, abdominal kas grubuna yönelik abdominal crunch ve quadriceps kas grubuna yönelik leg extension izole makinelerinde uygulanmıştır. Uygulanan egzersizler tek set sistemi şeklinde gerçekleştirilmiştir (Nieman, 1996).

Antrenman toplam hacmine bakıldığında taurin tüketimi gerçekleştiren grubun antrenman hacmi artış göstermiştir. Souza ve arkadaşları yaptıkları bir meta analiz çalışmasında kafein ve taurin içerikli enerji içeceklerinin egzersiz performansına olan akut katkılarının kafeinden bağımsız olarak taurin miktarına bağlı olduğuna dikkat çekmişlerdir (Souza, Coso, Casonatto, & Polito, 2017). Bizim çalışmamızdan elde ettiğimiz bulgularda Souza ve arkadaşlarının bulguları ile paralellik göstermektedir. Bu paralelliği taurinin kas içi kalsiyum düzenlemesini arttırdığını ve kas yıkımında rol oynayan calpain mekanizması üzerinde baskılayıcı etkisi olduğunu gösteren çalışmalar (Dutka, Lambole, Murphy, & Lamb, 2014; Goodman, et al., 2009; Huxtable & Bressler, 1973) desteklemektedir. Buna ek olarak tip 1 ve tip 2 kas fiberlerindeki sarkoplazmik kalsiyum birikim oranı kas uyarılmasını ve kasılmasını kolaylaştırabilir (Souza, Coso, Casonatto, & Polito, 2017). Aynı zamanda çalışmamızda laktat seviyesi taurin grubunda daha düşük seviyede çıkmıştır. Bu durum antrenman hacmindeki artışa sebep olabilir. Çalışmadaki antrenman hacmindeki artışın yukarıda bahsi geçen nedenlerden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Çalışmada toplam kapsam miktarındaki artış büyük ölçüde chest press ve leg extension hareketlerinden kaynaklanmaktadır. Çalışmada elde edilen veriler taurin tüketiminin alt ekstremitte ve üst ekstremitte ile yapılan egzersizlerin kapsamını arttırabileceği yönündedir. Bilgilerimiz dahilinde yalnızca taurin tüketilip antrenman kapsamının bölgesel olarak karşılaştırıldığı bir çalışma bulunmamasına karşın içeriğinde

taurin bulunan antrenman öncesi ürünler ile ilgili bu tarz çalışmalar mevcuttur (Collins, et al., 2017) (Spradley, et al., 2012). Ancak antrenman öncesi ürün tüketilen çalışmalarda çelişkili sonuçlar bulunmuştur. Bu bağlamda taurinin antrenman kapsamına etkisi konusunda daha çok çalışma düzenlenmesi gerekmektedir.

Çalışmada elde ettiğimiz bulgular taurinin laktat konsantrasyonunu plasebo grubuna göre daha aşağı seviyede tuttuğunu göstermektedir. Laktat kas hipertrofisi için gerekli metabolik stresin bir göstergesi olarak gösterilmektedir (Schoenfeld B. , 2013). Ancak artan metabolik stres bireylerdeki eşik seviyesini geçince egzersizin devamlılığını zorlaştırır ve çeşitli enzim aktivitelerini bozarak kas kasılmasını durdurabilir (Sönmez, 2002). Yüksek miktarlarda taurin alımı oksidatif metabolizmadan ATP üretimini arttırabilir (Schaffer, Shimada-Takaura, Jong, Ito, & Takahashi, 2016). Mitokondride ki bu gelişim de laktat birikimini azaltabilir (Carvalho, et al., 2018). Çalışmanın bulgularını destekleyecek veriler Imagawa ve arkadaşlarının fareler üzerinde uyguladıkları çalışmada gözlemlenmiştir. Yapılan çalışmada 2 haftalık taurin tüketimi laktat seviyelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş sağlamıştır (Imagawa, et al., 2009). Sporcular üzerinde yapılan bir çalışmada da taurin tüketimi sporcuların laktat seviyelerini düşürmüştür (Lee, Paik, & Park, 2003). Bizim çalışmamızda bahsi geçen çalışmalarinkine benzer bulgular içermektedir.

Çalışmada elde ettiğimiz bulgular taurin tüketiminin glikoz değerleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmadığını göstermektedir. Ribeiro ve arkadaşları, düzenledikleri bir derleme de taurin tüketimin kandaki çeşitli amino asitleri etkilediğini, insülin direncinin oluşturduğu tip 2 diyabetin olumsuz etkilerini azaltabileceğini ve dolaylı yoldan pankreasta bulunan adacıkları etkileyip insülin ve lipit metabolizmasında rol oynayabileceğini belirtmişlerdir (Ribeiro, Bonfeur, Batista, Borck, & Carneiro, 2018). Yaptığımız çalışmanın sonucu bu varsayım ile çelişmektedir. Bunun nedeni olarak uyguladığımız egzersizlerin kan glikoz seviyelerini etkileyecek yoğunluk ve sürede olmadığını düşünmekteyiz. Yeni

çalışmaların glikoz seviyesini etkileyebilecek kadar yüksek şiddet ve süredeki egzersizleri uygulamalarını öneriyoruz.

Çalışmada elde edilen bulgular kardiyovasküler parametreler olan sistolik, diastolik basınç ve nabız da istatistiksel olarak anlamlı bir fark göstermemektedir. Waldron ve arkadaşlarının düzenledikleri bir meta analiz çalışmasında taurinin oral yoldan tüketimi, herhangi bir olumsuz yan etki göstermeden kan basıncında bir düşüş yaratarak, kan basıncını dengeleyebileceğini ifade etmişlerdir (Waldron M. , Patterson, Tallent, & Jeffries, 2018). Buna ek olarak kalp rahatsızlığı bulunan katılımcılarda düzenlen bir çalışmada taurinin kan basıncını düşürdüğü yönünde bulgulara rastlanmıştır (Ahmedian, Roshan, & Ashourpore, 2017). Çalışmada elde ettiğimiz bulgular yukarıda bahsi geçen çalışmalardaki bulgularla çelişmekle birlikte Warnock ve arkadaşlarının düzenlediği çalışma ile paralellik göstermektedir (Warnock, Jeffries, Patterson, & Waldron, 2017). Örneklem grubumuz Warnock ve arkadaşlarının örneklem grubu ile benzerlik göstermektedir. Buna ek olarak çalışmamızda akut bir taurin tüketimi söz konusudur. Bulgularımızın çelişki gösterdiği çalışmalarda kronik taurin tüketimi uygulanmış ve örneklem grubunda demografik farklılıklar mevcuttur (Ahmedian, Roshan, & Ashourpore, 2017) (Waldron M. , Patterson, Tallent, & Jeffries, 2018). Bulgularımızın paralellik gösterdiği çalışmada ise taurin akut olarak tüketilmiş ve benzer örneklem grubu kullanılmıştır (Warnock, Jeffries, Patterson, & Waldron, 2017). Elde ettiğimiz bulguların farklılık göstermesinin yukarıda bahsi geçen nedenlerden kaynaklandığını düşünmekteyiz. İleride yapılacak çalışmaların taurinin kardiyovasküler parametreler üzerindeki etkisini akut ve kronik tüketim olarak incelemesini öneriyoruz.

Çalışmada elde edilen bulgularda egzersiz sırasında hissedilen zorluk seviyelerinde taurin grubu lehine deneme de istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Bu fark taurin tüketimini takiben göğüs bölgesine yönelik egzersizde hissedilen zorlanma düzeyinin daha az olduğunu göstermektedir. Benzer bir bulgu Page ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada mevcuttur.

Bu çalışmada ise hissedilen zorluk egzersizin sonlarına doğru taurin grubunda azalmıştır (Page, Jeffries, & Waldron, 2019). Bizim çalışmada ise hissedilen zorluk seviyesi egzersizin başında farklılık göstermiştir. Bu durumun sebebi taurinin kas kasılmasını kolaylaştırıcı etkisi olabilir (Dutka, Lambole, Murphy, & Lamb, 2014). Ancak takip eden egzersizlerde zorlanma düzeyi gruplar arasında anlamlı bir fark göstermemektedir. Bu bulgular ise hissedilen zorlanma ölçümünün dahil edildiği çalışmalar ile paralellik göstermektedir (Rutherford, Spriet, & Stellingwerff, 2010) (Galan, et al., 2018). İleride yapılacak olan çalışmaların hissedilen zorluk seviyesi farklı egzersiz türlerinde karşılaştırılmalarını önermekteyiz.

Çalışmada elde edilen bulgular egzersizden 24 saat sonra yalnızca göğüs bölgesinde hissedilen ağrı düzeyinde anlamlı bir fark göstermektedir. Hareketlerin genel kapsamına bakıldığında, gönüllülerin, göğüs bölgesi kas grubu en zayıf kas grubu olarak görülmektedir. Göğüs ve bacak bölgesi kaslarının kapsamları birbirlerine yakın olmasına karşın anlamlı farkın göğüs bölgesinde çıkmasının sebebi göğüs kaslarının bacak kasları kadar aktif olarak çalışmamasından kaynaklandığını düşünmekteyiz. Buda taurinin gecikmiş kas ağrısında hissedilir bir şekilde fark oluşturmuş olabilir.

Çalışmada elde ettiğimiz bulgulara göre egzersiz sonrası toparlanma parametrelerinde taurin tüketen grubun esneklik ve dinamometre çekiş testinde daha iyi değerler görülmektedir. Buna karşın denge, 30 metre sürat ve dikey sıçrama testinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Çalışmada egzersiz sonrası toparlanmanın bir ölçümü olan egzersiz performansına dayalı dolaylı ölçümler kullanılmıştır (Uçan, Demirbaş, Yasa, Bezer, Özcan, & Aydın, 2018). Taurinin kas hasarı ve toparlanmaya etkisini inceleyen bir çalışmada da bizim bulgularımıza benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada kasa hasar verici egzersiz uygulanmış ve hem performans hem de kas hasarını gösteren kan değerlerine bakılmıştır. Kan parametrelerinde gruplar arası değişim gözlemlenmezken performans iyileşmesinde taurin

grubunda olumlu bir sonuç alınmıştır (McLeay, Stannard, & Barnes, 2017). Bizim çalışmamızdaki esneklik ve dinamometre çekiş testlerindeki veriler McLeay ve arkadaşlarının çalışması ile paralellik göstermek ile birlikte taurin ve plasebo 30 metre sürat, denge ve dikey sıçrama performansında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülememiştir. Buna ek olarak çalışmamız kas hasarını hedef almamakla birlikte kas hasarının belirteci olan herhangi bir kan parametresine bakılmamıştır. Çalışmada göğüs, karın ve bacak kaslarına yönelik tükeninceye kadar devam eden kuvvette devamlılık egzersizi yapılmıştır. Bu egzersiz türü kasa büyük ölçüde hasar verebilecek bir egzersiz türü değildir (Schoenfeld B. , 2013). Ancak esneklik ile ilişkili olan sarkomerlerin boyunda ve dinamometre çekişinde dominant olarak kullanılan bacak ve karın kaslarının kuvvetini etkilemiş olabilir. Bunun ile birlikte denge, 30 metre sürat ve dikey sıçrama performansını ileri seviyede etkileyecek kadar yoğun olmadığını düşünmekteyiz. Bu yüzden taurinin etkisi bahsi geçen performans parametrelerinde görülmemiş olabilir. İleri de yapılacak olan çalışmaların daha yoğun bir egzersiz sonucu taurinin bu parametrelere olan etkisini sınanmasını tavsiye ediyoruz.

5.1. Sonuç

Çalışmada, akut kuvvette devamlılık egzersizi öncesi kilogram başına 0,1 gr taurin tüketiminin egzersiz performansını arttırabileceği, egzersiz sırasında oluşan laktat seviyesini azaltabileceği ve egzersiz sonrası toparlanmayı arttırabileceğine dair bulgular bulunmuştur. Taurinin yüksek miktarda tüketimi direnç egzersizlerinde fayda sağlayabilir.

5.2. Öneriler

İleride düzenlenecek çalışmalarda;

- Taurinin farklı ergojenik destekler ile etkileşimi incelenebilir,
- Taurinin yüksek miktarlarda tüketiminin egzersize olan kronik etkisi incelenebilir,
- Taurinin cinsiyetler, yaşlar ve egzersiz düzeyleri farklı popülasyonlar üzerindeki etkisi akut ve kronik olarak karşılaştırılabilir.

6.Bölüm

Kaynakça

Ahmedian, M., Roshan, V. D., & Ashourpore, E. (2017). Taurine Supplementation Improves Functional Capacity, Myocardial Oxygen Consumption, and Electrical Activity in Heart Failure. *Journal of Dietary Supplements* , 422-432.

Ardıç, F. (2014). Egzersiz Reçetesi. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi* , 1-8.

Balshaw, T., Bampouras, T., Barry, T., & Sparks, S. (2013). The effect of acute taurine ingestion on 3-km running performance in trained middle-distance runners. *Amino Acids* , 555-561.

Barlow, C., & Targum, S. D. (2017, Mayıs). HIPPOCAMPAL NEUROGENESIS : Can it be a Marker for New Antidepressants ? *Psychiatry* , s. 18-20.

Beyranvand, M. R., Khalafi, M. K., Roshan, V. D., Choobineh, S., AlipourParsa, S., & Piranfar, M. A. (2011). Effect of taurine supplementation on exercise capacity of patients with heart failure. *Journal of Cardiology* , 333-337.

Bilgiç, M., Pancar, Z., Şahin, F. B., & Özdal, M. (2016). Sedanter Çocuklarda İki Farklı Anaerobik Güç Testi Arasındaki Korelasyonun İncelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi* , 40-48.

Carvalho, F. G., Barbieri, R. A., Carvalho, M. B., Dato, C. C., Campos, E. Z., Gobbi, R. B., et al. (2018). Taurine Supplementation Can Increase Lipolysis and Affect The Contribution of Energy Systems During Front Crawl Maximal Effort. *Amino Acids* , 189-198.

Colcombe, S. J., Erickson, K., Scalf, P. E., Kim, J. S., Prakash, R., McAuley, E., et al. (2006). Aerobic Exercise Training Increases Brain Volume in Aging Humans. *Journal of Gerontology: Medical Sciences* , 1166-1170.

Demirel, H., Kayıhan, H., Özmert, E. N., Doğan, A., Irmak, H., Sucaklı, M. B., et al. Türkiye Fiziksel Aktivite Rehberi. *Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, T.C. Sağlık Bakanlığı* (940), Ankara 2014.

- Dutka, T. L., Lamboley, C. R., Murphy, R. M., & Lamb, G. D. (2014). Acute effects of taurine on sarcoplasmic reticulum Ca²⁺ accumulation and contractility in human type I and type II skeletal muscle fibers. *Journal of Applied Physiology* , 797-805.
- Epley, B. (1985). Poundage Chart. Boyd Epley Workout. Lincoln, NE: Body Enterprises.
- Erdoğan, C. S., Er, F., İpekoğlu, G., Çolakoğlu, v., Zorba, E., & Çolakoğlu, F. F. (2016). Farklı Denge Egzersizlerinin Voleybolcularda Statik ve Dinamik Denge Performansı Üzerine Etkileri. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi* , 11-18.
- Erickson, K. I., Voss, M. W., Ruchika, S. P., Chandramallika, B., Amanda, S., Laura, C., et al. (2011). Exercise Training Increases Size of Hippocampus And Improves Memory. *PNAS*, 108 (7), 3017-3022.
- Ertekin, Y. H. (2018). Turkish Adaptation of Physical Activity Readiness Questionare for Everyone. *Family Practice and Palliative Care* , 52-64.
- Galan, B. S., Carvalho, F. G., Santos, P. C., Gobbi, R. B., Filho, C. A., Papoti, M., et al. (2018). Effects of Taurine on Markers of Muscle Damage, Inflammatory Response and Physical Performance in Triathletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* , 1318-1324.
- Ghandforoush-Sattari, M., Mashayekhi, S., Krishna, C. V., Thompson, J. P., & Routledge, P. A. (2010). Pharmacokinetics of Oral Taurine in Healthy Volunteers. *Journal of Amino Acids* .
- Goodman, C. A., Horvath, D., Stathis, C., Mori, T., Croft, K., Murphy, R. M., et al. (2009). Taurine supplementation increases skeletal muscle force production and protects muscle function during and after high-frequency in vitro stimulation. *Journal of Applied Physiology* , 144-154.
- Green, T., Fellman, J., Eichar, A., & Pratt, K. (1991). Antioxidant role and subcellular location of hypotaurine and taurine in human neutrophils. *Biochimica ec Biophysica Acta* , 91-97.
- HM, L., IY, P., & TS, P. (2003). Effects of Dietary Supplementation of Taurine, Carnitine or Glutamine on Endurance Exercise Performance and Fatigue Parameters in Athletes. *Korean Journal of Nutrition* , 711-709.

Hooren, B. V., & Peake, J. M. (2018). Do We Need a Cool-Down After Exercise? A Narrative Review of the Psychophysiological Effects and the Effects on Performance, Injuries and the Long-Term Adaptive Response. *Sports Medicine* , 1575-1595.

Huxtable, R., & Bressler, R. (1973). Effect of Taurine on a Muscle Intracellular Membrane. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA)- Biomembranes* , 572-583.

Imagawa, T. F., Hirano, I., Utsuki, K., Horie, M., Naka, A., 3, K. M., et al. (2009). Caffeine and Taurine Enhance Endurance Performance. *International Journal of Sports Medicine* , 485-488.

Lee, D.-c., Brellenthin, A. G., Thompson, P. D., Sui, X., Lee, I.-M., & Lavie, C. J. (2017). Running As a Key Lifestyle Medicine For Longevity. *Progress in Cardiovascular Diseases*, 60 (1), 45-55.

Lee, D.-c., Brellenthin, A. G., Thompson, P. D., Sui, X., Lee, I.-M., & Lavie, C. J. (2017). Running as a Key Lifestyle Medicine For Longevity. *Progress In Cardiovascular Diseases* , 45-55.

Li, Y., Arnold, J. M., Pampillo, M., Babwah, A. V., & Peng, T. (2009). Taurine prevents cardiomyocyte death by inhibiting NADPH oxidase-mediated calpain activation. *Free Radical Biology & Medicine* , 51-61.

McLeay, Y., Stannard, S., & Barnes, M. (2017). The Effect of Taurine on the Recovery from Eccentric Exercise-Induced Muscle Damage in Males. *Antioxidants* , 79.

Murakami, S. (2014). Taurine and atherosclerosis. *Amino Acids* , 73-80.

Murawska-Ciałowicz, E., Wojna, J., & Zuwała-Jagiello, J. (2015). Crossfit Training Changes Brain-Derived Neurotrophic Factor And Irisin Levels At Rest, After Wingate And Progressive Tests, And Improves Aerobic Capacity And Body Composition of Young Physically Active Men and Women. *Journal of Physiology and Pharmacology* , 811-821.

Nieman, D. C. (1996). *Fitness and Sports Medicine A Health Related Approach*. California: Mayfield Publishing Company.

Opplert, J., & Babault, N. (2018). Acute Effects of Dynamic Stretching on Muscle Flexibility and Performance: An Analysis of the Current Literature. *Sports Medicine* , 299-325.

- Page, L. K., Jeffries, O., & Waldron, M. (2019). Acute taurine supplementation enhances thermoregulation and endurance cycling performance in the heat. *European Journal of Sport Science* , 1101-1109.
- Ra, S.-G., Akazawa, N., Choi, Y., Matsubara, T., Oikawa, S., Kumagai, H., et al. (2015). Taurine Supplementation Reduces Eccentric Exercise-Induced Delayed Onset Muscle Soreness in Young Men . *Advances in Experimental Medicine and Biology* , 765-772.
- Ra, S.-G., Choi, Y., Akazawa, N., Kawanaka, K., Ohmori, H., & Maeda, S. (2019). Effects of Taurine Supplementation on Vascular Endothelial Function at Rest and After Resistance Exercise. *Advances In Experimental Medicine and Biology* , 407-414.
- Ra, S.-G., Miyazaki, T., Ishikura, K., Nagayama, H., Komine, S., Nakata, Y., et al. (2013). Combined Effect of Branched-Chain Amino Acids and Taurine Supplementation on Delayed Onset Muscle Soreness and Muscle Damage in High-Intensity Eccentric Exercise. *Journal of the International Society of Sports Nutrition* , 10:51.
- Ribeiro, R. A., Bonfeur, M. L., Batista, T. M., Borck, P. C., & Carneiro, E. M. (2018). Regulation of glucose and lipid metabolism by the pancreatic and extra-pancreatic actions of taurine. *Amino Acids* , 1511-1524.
- Rutherford, J. A., Spriet, L. L., & Stellingwerff, T. (2010). The Effect of Acute Taurine Ingestion on Endurance Performance and Metabolism in Well-Trained Cyclists. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism* , 322-329.
- Salles, B. F., Simão, R., Miranda, F., Novaes, J. d., Lemos, A., & Willardson, J. M. (2009). Rest interval between sets in strength training. *Sports Medicine* , 765-777.
- Schaffer, S., Shimada-Takaura, K., Jong, C., Ito, T., & Takahashi, K. (2016). Impaired energy metabolism of the taurine deficient heart. *Amino Acids* , 549-558.
- Schoenfeld, B. J. (2010). Squatting Kinematics And Kinetics And Their Application to Exercise Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research* , 3497-3506.
- Schoenfeld, B. (2013). *The Max Muscle Plan*. United States of America: Human Kinetics.
- Schuller-Levis, G. B., & Park, E. (2003). Taurine: new implications for an old amino acid. *FEMS Microbiology Letters* , 195-202.

Scicchitano, B. M., & Sica, G. (2018). The Beneficial Effects of Taurine to Counteract Sarcopenia. *Current Protein and Peptide Science* , 673-680.

Shimada, K., Jong, C. J., Takahashi, K., & Schaffer, S. W. (2015). Role of ROS Production and Turnover in the Antioxidant Activity of Taurine. *Advances in experimental Medicine and Biology* , 581-596.

Silva, L., Silveira, P., Ronsani, M., Souza, P., Scheffer, D., Vieira, L., et al. (2011). Taurine supplementation decreases oxidative stress in skeletal muscle after eccentric exercise. *Cell biochemistry and function* , 43-49.

Souza, D. B., Coso, J. D., Casonatto, J., & Polito, M. D. (2017). Acute effects of caffeine-containing energy drinks on physical performance: a systematic review and meta-analysis. *European Journal of Nutrition* , 13-27.

Sönmez, G. T. (2002). *Egzersiz ve Spor Fizyolojisi*. Bolu: Ata Ofset Matbaacılık.

Thompson, W. R., Gordon, N. F., & Pescatello, L. S. (2009). *GuidelinesforExerciseTestingandPrescription*. 8th ed. (Cilt 9). Philadelphia: ACSM.

Uçan, Y., Demirbaş, İ. C., Yasa, E., Bezer, A., Özcan, R., & Aydın, E. M. (2018). Egzersize Bağlı İskelet Kası Hasarının Güç, Sürat ve Denge Performansında Zamana Bağlı Etkisinin İncelenmesi. *SPORMETRE* , 51-59.

Vargas-Molina, S., Martin-Rivera, F., Bonilla, D. A., Petro, J. L., Carbone, L., Romance, R., et al. (2020). Comparison of Blood Lactate and Perceived Exertion Responses in Two Matched Timeunder-Tension Protocols. *PLoS ONE* , 15(1): e0227640.

Vatansever, Ş., Şahin, Ş., Akalp, K., & Şentürk, F. C. (2018). Müziğin Maksimal Koşu Performansına ve Egzersiz Sonrası Toparlanma Hızına Etkisi. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi* , 61-66.

Waldron, M., Patterson, S. D., & Jefries, O. (2019). Oral taurine improves critical power and severe-intensity exercise tolerance. *Amino Acids* , 1433-1441.

Waldron, M., Patterson, S. D., Tallent, J., & Jeffries, O. (2018). The Effects of Oral Taurine on Resting Blood Pressure in Humans: a Meta-Analysis. *Current Hypertension Reports* , 20(9):81.

Waldron, M., Patterson, S., Tallent, J., & Jeffries, O. (2018a). The effects of an oral taurine dose and supplementation period on endurance exercise performance in humans: a meta analysis. *Sports Med* , 1247-1253.

Warnock, R., Jeffries, O., Patterson, S., & Waldron, M. (2017). The effects of caffeine, taurine or caffeine-aurine co-ingestion on repeat-sprint cycling performance and physiological responses. *Int J Sports Physiol Perform* , 1-24.

Wells, K. F., & Dillon, E. K. (1952). The sit and reach. A test of back and leg flexibility. *Research Quarterly* , 115-118.

Zhang, M., Izumi, I., Kagamimori, S., Sokejima, S., Yamagami, T., Liu, Z., et al. (2004). Role of taurine supplementation to prevent exercise-induced oxidative stress in healthy young men. *Amino Acids* , 203-207.



BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK
YAYIMLAMA İZİN FORMU

FR 3.3.3_10

Yazar Adı Soyadı	Kaan AKALP
Tez Adı	Taurinin Akut Egzersiz Performansına ve Toparlanmaya Etkisi
Enstitü	Eğitim Bilimleri
Anabilim Dalı	Beden Eğitimi ve Spor
Bilim Dalı	Beden Eğitimi ve Spor
Tez Türü	Yüksek Lisans Tezi
Tez Danışman(lar)ı	Prof. Dr. Şerife VATANSEVER
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) İzni	<input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input checked="" type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama İzni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasının ertelenmesini istiyorum 1 yıl <input type="checkbox"/> 2 yıl <input type="checkbox"/> 3 yıl <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin vermiyorum

Hazırlamış olduğum tezimin yukarıda belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih: 23.02.2021

İmza

Öz Geçmiş

Adı- Soyadı: Kaan AKALP

Doğum Yeri ve Yılı: Yıldırım-1993

Lisans: Bursa Uludağ Üniversitesi Çalışma Ekonomisi ve Endüstri İlişkileri

Yüksek Lisans: Bursa Uludağ Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor

Yabancı Dil: İngilizce (90 YÖKDİL, 6.0 IELTS Academic)

Belgeler ve Yeterlilikler: 1. Kademe Türkiye Vücut Geliştirme, Fitness ve Bilek

Güreşi Antrenörlüğü, 1. Kademe Türkiye Atletizm Federasyonu Antrenörlük

Akademik Yayınlar :

- Vatansever, S , Şahin, Ş , **Akalp, K** , Şentürk, F . (2018). Müziğin Maksimal Koşu Performansına Ve Egzersiz Sonrası Toparlanma Hızına Etkisi . Türkiye Spor Bilimleri Dergisi , 2 (2) , 61-66 . DOI: 10.32706/tusbid.486188
- Vatansever, Ş, **Akalp, K** . (2020). Effects of acute Static stretching exercises on velocity, anaerobic power and balance performance . International Journal of Sport Exercise and Training Sciences - IJSETS , 6 (3) , 88-96 . DOI: 10.18826/useeabd.635963
- Ş. VATANSEVER And **K. AKALP**, "NÖROGENEZ VE EGZERSİZ," 17. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi , 2019
- Ş. VATANSEVER TAYŞI and **K. AKALP**, "KAS HİPERTROFİSİNDE UYDU HÜCRELERİN ROLÜ," presented at the 17. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi, 2019

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Taurinin Akut Egzersiz Performansına ve Toparlanmaya Etkisi
------------------------------	---

Karar No: 2019-19/16	Tarih: 20 Kasım 2019
-----------------------------	-----------------------------

KARAR BİLGİLERİ	<p>Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak değerlendirildi.</p> <p>1-Araştırmanın yapılmasının uygun olduğuna,</p> <p>2- Araştırmanın yürütülmesi sırasında Etik kurul kaşesi bulunan "Onam" formlarının kullanılması ve bu formun çalışmaya katılan gönüllülere çalışma hakkında sözlü bilgi verilmesi sonrasında eksiksiz bir şekilde doldurulmasına,</p> <p>3-Araştırmanın başlama tarihinin bildirilmesi ve araştırma tamamlandığında özet bir sonuç raporunun hazırlanarak kurulumuza iletilmesine,</p> <p>4-Araştırma protokolünde ve başvuru formunda yapılacak tüm değişiklikler için Etik Kuruldan izin alınması gerektiğinin sorumlu araştırmacılara iletilmesine toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.</p>
------------------------	---

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI/ADI SOYADI	Prof.Dr.Mustafa HACIMUSTAFAOĞLU

ÜYELER										
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza	
			E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof.Dr.Mustafa HACIMUSTAFAOĞLU Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	U.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof.Dr.Elif BAŞAĞAN MOĞOL Başkan Yardımcısı	Anesteziyoloji	U.Ü.T.F. Anesteziyoloji ve Reanimasyon AD.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Prof.Dr.Mehmet CANSEV Üye	Farmakoloji	U.Ü.T.F. Tıbbi Farmakoloji AD.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Doç.Dr.Alpaslan TÜRKKAN Üye	Halk Sağlığı	U.Ü.T.F. Halk Sağlığı AD.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Doç.Dr.Pınar VURAL Üye	Psikiyatri	U.Ü.T.F. Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları AD.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	İzin	
Doç.Dr.Hilal ÖZKAN Üye	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	U.Ü.T.F. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Doç.Dr.Hasan ARI Üye	Kardiyoloji	Bursa Yüksek İhtisas EAH Kardiyoloji Kliniği	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Doç.Dr.Kağan HUYSAL Üye	Biyokimya	Bursa Yüksek İhtisas EAH Biyokimya	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Doktor Öğretim Üyesi Çiğdem Mine YILMAZ Üye	Hukuk	U.Ü.Hukuk Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Doktor Öğretim Üyesi Engin SAĞDILEK Üye	Biyofizik	U.Ü.T.F. Biyofizik AD.	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Doktor Öğretim Üyesi Sezer ERER Kafa Üye	Tıp Tarihi ve Etik	U.Ü.T.F. Tıp Tarihi ve Etik AD.	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		
Selen MİĞAL Üye	Sağlık mesleği mensubu olmayan üye	Serbest Meslek	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>		

*:Toplantıda Bulunma