



**AMATÖR CURLING SPORCULARINDA AYAK
İNTRİNSİK KAS EĞİTİMİNİN DENGİ ÜZERİNE
ETKİSİ**

Mücahit KILIÇ

Yüksek Lisans Tezi

Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı

2023

(Her hakkı saklıdır.)

T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
KIŞ SPORLARI VE SPOR BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR ANA BİLİM DALI
BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR BİLİM DALI

**AMATÖR CURLING SPORCULARINDA AYAK İNTRİNSİK KAS EĞİTİMİNİN
DENGİ ÜZERİNE ETKİSİ**

(The Effect of Foot Intrinsic Muscle Training on Balance in Amateur Curling)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mücahit KILIÇ

Danışman: Doç. Dr. İzzet UÇAN

Erzurum
Ocak, 2023

KABUL VE ONAY TUTANAĞI

Mücahit KILIÇ tarafından hazırlanan “Amatör Curling Sporcularında Ayak İntrinsik Kas Eğitiminin Denge Üzerine Etkisi” başlıklı çalışması 16 / 01 / 2023 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Kenan ŞEBİN

Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Danışman: Doç. Dr. İzzet UÇAN

Atatürk Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Jüri Üyesi: Doç. Dr. Serhat ÖZBAY

Erzurum Teknik Üniversitesi

Aslı ıslak imzalıdır

Bu tezin Atatürk Üniversitesi Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddelerinde belirtilen şartları yerine getirdiğini onaylarım.

.... / / 202..

Aslı ıslak imzalıdır

Prof. Dr. Fatih KIYICI

Enstitü Müdürü

ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Amatör Curling Sporcularında Ayak İntrinsik Kas Eğitiminin Denge Üzerine Etkisi” başlıklı çalışmanın tarafımdan bilimsel etik ilkelere uyularak yazıldığını ve yararlandığım eserleri kaynakçada gösterdiğimi beyan ederim.

... / ... / 20..

Aslı ıslak imzalıdır

Mücahit KILIÇ

☐ Tezle ilgili patent başvurusu yapılması / patent alma sürecinin devam etmesi sebebiyle Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 2 (iki) yıl süreyle engellenmiştir.

☐ Enstitü Yönetim Kurulunun .../.../.... tarih ve sayılı kararı ile teze erişim 6 (altı) ay süreyle engellenmiştir.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans süreci boyunca bana her türlü desteği sağlayan, bilgi ve deneyimlerini her daim paylaşan saygıdeğer hocam ve danışmanım Doç. Dr. İzzet UÇAN'a, eğitim sürecinde birikimlerini ve zamanını paylaşan tüm saygıdeğer hocalarıma, TYL-2022-10809 proje numaralı çalışmamı destekleyen Atatürk Üniversitesi BAP Koordinasyon Birimi'ne, ölçümler sırasında bilgi ve emeğini esirgemeyen Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin kıymetli hocalarına, çalışmalarım süresince bana yardımcı olan Kuzey Yamacı Spor Kulübü sporcularına ve değerli hocalarına teşekkür ederim.

Hayatımın her anında manevi desteklerini eksik etmeyen aileme, tez sürecimin her anını benimle birlikte yaşayan, bana güç veren ve her zaman destek olan eşime ve kızıma sonsuz şükranlarımı sunarım.

Mücahit KILIÇ

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ AMATÖR CURLING SPORCULARINDA AYAK İNTRİNSİK KAS EĞİTİMİNİN DENGE ÜZERİNE ETKİSİ

Mücahit KILIÇ

Ocak 2023, 67 Sayfa

Amaç: Bu çalışma intrinsik ayak kaslarına yönelik yapılan egzersizlerin Curling oyuncularının denge performansı üzerine etkisini araştırmayı amaçlamıştır.

Yöntem: Çalışmamız, 14-22 yaş aralığında 24 gönüllü amatör Curling oyuncusu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya katılan sporcular Grup 1 egzersiz ve grup 2 kontrol grubu şeklinde iki gruba ayrılmıştır. Tüm katılımcılara yaş, cinsiyet, dominant taraf, boy, kilo, VKİ ve spor yaşı gibi soruların olduğu değerlendirme formu doldurtulmuştur. Tek ve çift ayak statik ve dinamik denge testleri kinestetik denge cihazı (SportKAT 4000-TS) kullanılarak yapılmıştır. Gruplar içi değerlendirmede “Paired Samples T Test”, gruplar arası değerlendirmede ise “Independet Samples t-Test ” kullanıldı. Tüm değerlendirmelerde $p<0.05$ olan değerler istatistiksel açıdan anlamlı olarak kabul edildi.

Bulgular: Sağ ayak statik denge, sol ayak statik denge, çift ayak statik denge, sol ayak dinamik denge, çift ayak dinamik denge değerleri grup içi değerlendirmede egzersiz grubunda istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunurken ($p<0,05$) kontrol grubunda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Gruplar arası değerlendirmede sağ ayak statik denge, çift ayak statik denge ve çift ayak dinamik denge değerlerinde egzersiz grubunda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme görüldü ($p<0,05$). Sol ayak statik denge, sağ ayak dinamik denge ve sol ayak dinamik denge değerlerine göre ise gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: Çalışmamızın sonuçlarına göre egzersiz grubunda grup içinde başlangıca göre çift ayak statik, sağ ayak statik, sol ayak statik, çift ayak dinamik ve sol ayak dinamik denge değerlerinde anlamlı iyileşme görülmüştür. Gruplar arasında ise sağ ayak statik, çift ayak statik ve çift ayak dinamik denge değerlerinde egzersiz grubunda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: intrinsik ayak kasları, kinestetik yetenek eğitmeni, core egzersizleri, dinamik denge, statik denge

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

THE EFFECT OF FOOT INTRINSIC MUSCLE TRAINING ON BALANCE IN AMATEUR CURLING

Mücahit KILIÇ

January 2023, 67 Pages

Purpose: This study aimed to investigate the effect of exercises for intrinsic foot muscles on balance performance of Curling players.

Method: Our study was carried out on 24 volunteer amateur Curling players between the ages of 14-22. The athletes participating in the study were divided into two groups as Group 1 exercise and group 2 control group. All participants were asked to fill out an evaluation form with questions such as age, gender, dominant side, height, weight, BMI and sports age. Single and double foot static and dynamic balance tests were performed using a kinesthetic balance device (SportKAT 4000-TS). “Paired Samples T-Test” was used for intragroup evaluation, and “Independent Samples t-Test” was used for intergroup evaluation. Values with $p < 0.05$ were considered statistically significant in all evaluations.

Findings: While there was a statistically significant difference in the right foot static balance, left foot static balance, bipedal static balance, left foot dynamic balance, bipedal dynamic balance values in the exercise group ($p < 0.05$), no significant difference was found in the control group ($p > 0.05$). In the evaluation between the groups, a significant improvement was observed in the right foot static balance, bipedal static balance and bipedal dynamic balance values in the exercise group compared to the control group ($p < 0.05$).

Result: According to the results of our study, between the groups, a significant improvement was observed in the right foot static, bipedal static and bipedal dynamic balance values in the exercise group compared to the control group.

Keywords: intrinsic foot muscles, kinesthetic ability trainer, core exercises, dynamic balance, static balance

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY TUTANAĞI.....	i
ETİK VE BİLDİRİM SAYFASI.....	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZ.....	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ.....	ix
BİRİNCİ BÖLÜM.....	1
Giriş	1
Araştırmanın Amacı	2
Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi	2
Araştırmanın Sınırlılıkları	2
Varsayımlar	3
İKİNCİ BÖLÜM	4
Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar.....	4
Curling'in Tanımı	4
Curling'in Tarihçesi ve Gelişimi.....	5
Dünyada Curling.	5
Türkiye'de Curling.....	6
Curling Oyun Alanı.....	6
Curling'de Kullanılan Ekipmanlar	8
Curling taşı.	8
Curling ayakkabısı.	9
Curling süpürgesi.	10
Takoz.....	11
Ev ölçüm aleti.	11
Denge destek aleti.	12

Curling Oyun Kuralları	13
Curling oyunu ve oyuncular.....	13
Oyun süresi ve molalar.....	14
Taş atışları.....	14
Çekiç atışı.....	14
Serbest koruma bölgesi.....	15
Puanlama.....	15
Ayak Anatomisi	15
Ayak kemikleri.....	16
Ayak eklemleri.....	17
Ayak arkları.....	18
Ayak kasları.....	19
Ayak Core Sistemi	24
Denge	25
Curling Sporunda Dengenin Önemi.....	26
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	27
Yöntem	27
Araştırma Yöntemi.....	27
Çalışma Grubu	27
Veri Toplama Araçları	27
Kinestetik denge cihazı (SportKAT 4000-TS).....	28
Uygulama	29
Denge ölçümü.....	29
Ayak intrinsik kas egzersizleri.....	30
Kısa ayak egzersizi.....	30
Ayak parmaklarını yayma egzersizi.....	30
Birinci parmak uzatma egzersizi.....	31
İkinci - beşinci parmak uzatma egzersizi.....	31
İstatistiksel Analizi.....	32
Araştırmacı Rolü	32
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	33
Bulgular	33
Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması	33
Sporcuların Grup İçi ve Gruplar Arası Denge Değerlerinin Karşılaştırılması.....	34
BEŞİNCİ BÖLÜM	38

Tartışma ve Sonuç	38
Öneriler	42
KAYNAKÇA	44
EKLER	51
Ek-1. Etik Kurul Kararı.....	51
Ek-2. Bilgiledirilmiş Gönüllü Onam Formu	52
Ek-3. Değerlendirme Formu	53
ÖZGEÇMİŞ.....	54



TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 1 <i>Sporcuların demografik özelliklerinin karşılaştırılması</i>	33
Tablo 2 <i>Sporcuların Cinsiyet ve Dominant Tarafa Göre Dağılımları</i>	34
Tablo 3 <i>Sporcuların Grup İçi Denge Değerlerinin Karşılaştırılması</i>	34
Tablo 4 <i>Sporcuların Gruplar Arası Denge Değerlerinin Karşılaştırılması</i>	36



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1 Pieter Bruegel'in 1565 Tarihli Curling Oynayan Köylüleri Resmettiği Tablo	6
Şekil 2 Curling Oyun Alanı	8
Şekil 3 Curling Taşı	9
Şekil 4 Curling Ayakkabısı	10
Şekil 5 Curling Süpürgesi	11
Şekil 6 Takoz	11
Şekil 7 Ev Ölçüm Aleti	12
Şekil 8 Denge Destek Aleti	12
Şekil 9 Oyuncuların Bir Devredeki Atışları	13
Şekil 10 Talusun Yük Aktarımı	16
Şekil 11 Ayaktaki Kemikler	17
Şekil 12 Subtalar ve Midtarsal Eklem	18
Şekil 13 Tarso-metatarsal, Metatarso-falangeal ve İnter-falangeal eklemler.....	18
Şekil 14 Ayak Arkları	19
Şekil 15 Ayak-Ayak Bileği Kasları Lateral Görünüm	20
Şekil 16 Ayak- Ayak Bileği Kasları Posterior Görünümü	21
Şekil 17 Plantar İntrinsik Ayak Kasları	23
Şekil 18 Dorsal İntrinsik Ayak Kasları	23
Şekil 19 Ayak Core Sistemi	24
Şekil 20 Denge Stratejileri	26
Şekil 21 SportKAT 4000-TS	28
Şekil 22 Denge Ölçümleri	30
Şekil 23 Ayak İntrinsik Kas Egzersizleri	31

KISALTMALAR VE SİMGELER DİZİNİ

AH	: Abdüktör Hallusis
ADM	: Abdüktör Digiti Minimi
MG	: Medial Gastroknemius
SPSS	: Statistical Package for Social Sciences
VKİ	: Vücut Kitle İndeksi
Ort	: Ortalama
SS	: Standart Sapma
GA	: Güven Aralığı

BİRİNCİ BÖLÜM

Giriş

Sporda performans, önceden tanımlanmış standartları karşılayarak veya aşarak hedeflere ulaşmak olarak tanımlanabilir. Performans; dayanıklılık, kuvvet, hız veya esneklik gibi fizyolojik kapasitelerden etkilenebilir. Bu nedenle performans, beklenmedik çevresel etkilere uyum sağlamak için belirli beceri ve yeteneklerin geliştirilmesi ve bu beceri ve yeteneklerin rekabetçi durumlarda sürekli ve güvenilir bir şekilde sunulmasıyla belirlenir (Kellmann vd., 2018). Sporcular ve antrenörler performans gelişimini sağlamak ve başarı elde etmek için sürekli olarak çaba sarf etmektedir. Performans üzerinde hangi egzersizin daha etkili olduğunu anlamak amacıyla yapılan bilimsel araştırmalar sporculara bilgi sağlamaktadır (Reed vd., 2012). Bu bağlamda hem gelişen teknolojiye yararlanılmakta hem de antrenman sistemleri üzerinde araştırmalar yapılmaktadır. Antrenman hacminin, yoğunluğunun ve sıklığının atletik performans üzerinde etkili olduğu ve performansın genellikle antrenman yükündeki artışlarla iyileştiği bilinmektedir (Gabbet, 2016).

Bütün spor branşlarında olduğu gibi, Curling sporunda da performansın artırılmasında bilimsel temelli yöntemler kullanılmalıdır. Sporcunun kuvvet, dayanıklılık, çeviklik, beceri, sürat, esneklik gibi motorik özelliklerinin gelişimi bu branşa özgü çalışmalar ile sağlanabilir (Kızılet vd., 2010).

Curling; dört kişilik iki takım tarafından buz üzerinde oynanan dairesel taşı hedefin merkezine kaydırarak götürmeyi amaçlayan bir kış sporudur. İki takım arkadaşı atılan taşın önünü süpürerek taşı hedefe yönlendirse de taşı atan atıcının performansı, taşı atış hızı ve taşı bırakmadan önceki son yerleşimi başarı için büyük önem taşır. Kaygan buz üzerinde taş dağıtımı ve süpürme eylemleri sırasında, iyi süpürme basınçları uygulamak ve sporcunun düşmesini önlemek için gelişmiş stabilite ve denge önemlidir (Kivi vd., 2012; Pojskic vd., 2020).

Denge, minimum hareketle bir destek tabanı üzerinde dururken statik bir duruma ve ayrıca stabil bir duruşu korurken ve teknikleri uygularken dinamik bir duruma karşı koyma yeteneğidir. Bu tanımdan yola çıkarak sporda hem statik hem de dinamik dengeler performans artışı ile ilişkilidir ve denge eğitimi motor performansın iyileştirilmesi için uygulanmaktadır

(Yoo vd., 2018). Denge eğitimi sonucu ortaya çıkan nörofizyolojik adaptasyonlar motor davranışlar üzerinde etkili olmaktadır (Lloyd, 2001).

Sporda denge kontrolüne katkıda bulunan en önemli bileşenlerden biri ayak bileği-ayak kompleksidir, çünkü çoğu spor aktivitesi sırasında ayak bileği-ayak kompleksi vücudun zeminle temas eden tek parçasıdır. Statik ve dinamik aktivitelerde zeminle temasımızın temelini oluşturan ayağın kontrolünü sağlamak için ayakta core sistemi oluşturan nöral, pasif ve aktif altyapı işlev görmektedir. Aktif altyapıyı oluşturan yapılardan biri intrinsik ayak kaslarıdır (McKeon vd., 2015). Ayakta denge sırasında intrinsik ayak kaslarının işlevsel rolünün araştırıldığı bir çalışmada; abdüktör hallusis (AH), abdüktör digiti minimi (ADM) ve medial gastrocnemius (MG) kaslarının elektromiyografisi örneklenerek vestibüler-uyarılmış denge tepkileri ölçülmüştür ve vestibüler kontrolün intrinsik ayak kasları tarafından temsil edilebileceği bulunmuştur (Wallace vd., 2018). Yapılan 4 haftalık intrinsik ayak kas egzersizlerinin motor fonksiyona etkisinin araştırıldığı randomize kontrollü bir çalışmada motor performansta iyileşme görülmüştür (Fraser & Hertel, 2019).

Araştırmanın Amacı

Sportif performansın iyileştirilmesi açısından denge çok önemli bir etkidir. Özellikle buz üzerinde yapılan sporlarda bu durum daha da ön plana çıkar. Ancak Curling oyuncularında bu alanda yapılan çalışmalar kısıtlıdır. Daha önce yapılan çalışmalarda ayak intrinsik kaslarının denge üzerindeki etkinliği bildirilmiştir. Bu bilgidен yola çıkarak biz de çalışmamızda intrinsik ayak kaslarına yönelik yapılan egzersizlerin Curling oyuncularının denge performansına etkisini araştırmayı amaçladık.

Araştırmanın Önemi ve Gerekçesi

Literatür taraması yapıldığında Curling oyuncularının performansının hem statik hem de dinamik dengeden etkilendiğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır. Ancak; bu oyuncularda dengeyi geliştirmek amacıyla yapılan çalışmalar kısıtlıdır. Bizim çalışmamız; hem Curling oyuncularında dengeyi geliştirmek adına yapılan hem de ayak intrinsik kas eğitiminin Curling oyuncularında denge üzerindeki etkinliğini araştıran ilk çalışmalardan olması açısından önem kazanmaktadır.

Araştırmanın Sınırlılıkları

- Bu araştırmanın çalışma evrenini, 2021-2022 yıllarındaki Kuzey Yamacı Spor Kulübü'nde yer alan, 14-22 yaş aralığındaki gönüllü amatör Curling oyuncuları oluşturmaktadır.

- Bu araştırmanın örneklemini ise, 2021-2022 yıllarındaki Kuzey Yamacı Spor Kulübü'nde yer alan, 14-22 yaş aralığında 24 gönüllü amatör Curling oyuncuları oluşturmaktadır.
- Çalışma sonunda elde edilen bulgular, ölçme araçlarının verileriyle sınırlıdır.

Varsayımlar

- Örneklem gruplarının araştırma evrenini temsil ettiği var sayılmıştır.
- Araştırmaya katılan sporcuların değerlendirme formundaki kişisel bilgilere doğru cevap verdikleri ve yapılan testlerin ciddiyetine uygun davrandıkları varsayılmıştır.
- Sporcuların kendi antrenman programlarına eksiksiz katıldıkları varsayılmıştır.



İKİNCİ BÖLÜM

Kuramsal Çerçeve ve İlgili Araştırmalar

Curling'in Tanımı

Curling, buz üzerinde kayan granit taşın kayarken çıkardığı gürültüden kaynaklanan 'kükreme' sesi ile 'Kükreme Oyunu' olarak tanımlanmıştır (Dünya Curling Federasyonu, 2022). Hassaslık düzeyi ve stratejik düşünce yapısı sebebiyle “buzüstü satranç” olarak da adlandırılan Curling taktik ve beceri gerektiren bir gelenek oyunudur ve en hızlı büyüyen kış sporlarından biridir. Aynı zamanda çok üst düzeyde fiziksel yeterlilik, denge ve koordinasyon gibi motorik fonksiyonlar gerektiren bir oyundur (Bradley, 2009; Turriff, 2017).

Curling, kaptan, kaptan yardımcısı ile 1. ve 2. oyuncu olmak üzere dört kişiden oluşan iki takımın oyuncularının silindirik bir granit taşı (yaklaşık 28 cm çapında ve 18 ila 19 kg ağırlığında) 28.35 m uzakta bulunan dairesel bir hedefe doğru yaklaşık 42m x 4.5m buz tabakası üzerinde kaydardıkları bir spordur (Bradley, 2009; Kameda vd., 2020). Her takımın sekiz taşı vardır ve her oyuncu iki taş atar. Her iki takımda sırasıyla atışlarını yapar. Amaç, bir oyun için en yüksek puanı toplamaktır. Her iki takım da tüm taşlarını birer kez attığı zaman tamamlanan her bitişin sonunda evin merkezine en yakın duran taşlar için puan verilir. Bir oyun genellikle sekiz veya on devreden oluşur (Dünya Curling Federasyonu, 2022). Olimpiyat ve dünya düzeyinde bazen oyun 14 maça kadar sürebilir ve genellikle günde 2 maç yapılır, bazen ise sadece kısa bir ara ile oynanır (Bradley, 2009). Aynı zamanda tüm yaş gruplarının, cinsiyetlerin birbirleriyle ve birbirlerine karşı oynayabildiği bir kaç spor branşından birisidir (Dünya Curling Federasyonu, 2022).

Curling, taş serbest bırakıldıktan sonra atılan cismin yörüngesinin etkilenebileceği tek spordur (Bradley, 2009). Fırçalı iki süpürücü, taş üzerinden geçerken buzun sıcaklığını anlık olarak artırmak ve taş ile buz arasındaki sürtünmeyi azaltmak için taşın önündeki buzı süpürürler (Buckingham vd., 2006). Süpürücüler taşın daha düz bir yol (daha az kıvrılma ile) ve daha uzun bir mesafe kat etmesini sağlar. Her durum için ideal yolu ve taşın hedefini seçmek için çok sayıda strateji ve ekip çalışması gerekir ve oyuncuların becerileri, taşın istenen sonuca ulaşma derecesini belirler (Kameda vd., 2020).

Curling'in Tarihçesi ve Gelişimi

Dünyada Curling.

Curling'in kesin kökeni bilinmemektedir, ancak İskoçya'da 1511 tarihli oyulmuş eski bir Curling taşı keşfedilmiştir. Ayrıca on altıncı yüzyıl ressamı Pieter Bruegel 1565 tarihli iki yağlı boya tabloda, donmuş havuzlarda oynanan Curling'e benzer bir aktiviteyi betimlemiştir. (Kameda vd., 2020). Curling'e ait ilk yazılı kanıt 1540'ta İskoçya'da bir noterin protokol defterine buza taş atan iki kişi arasındaki bir mücadeleyi kaydetmesiyle ortaya çıkmıştır (Eberlin, 2016).

16. ve 19. yüzyıllar arasında İskoçya'da iklim şartlarının ve buz koşullarının elverişli olması sonucu açık havada oynanan Curling çok popülerdi. Günümüzde ise, modern şekilde yapılmış kapalı buz pistlerinde gerçekleştirilen popüler bir spora dönüşmüştür (Kameda vd., 2020).

Dünyanın ilk Curling kulübü olduğunu iddia eden Kilsyth Curling Kulübü resmi olarak 1716'da kurulmuştur ve günümüzde de varlığını sürdürmektedir. İlk Curling federasyonu 1966'da İskoçya'nın Perth kentinde komite şeklinde kurulmuştur. (Vikipedi, 2022). 1838'de Edinburgh'da kurulan ve ilk Curling kulübü olma özelliğine sahip olan Grand Caledonian Curling Kulübü tarafından ilk kurallar yazıldı ve resmiyette "Curling Kuralları" olarak kabul edildi (Dünya Curling Federasyonu, 2022).

Curling sporu 19. yüzyılda İskoç göçmenler tarafından Kanada'ya götürülerek tanınması sağlanmıştır. 1807 yılında kurulmuş ve en eski spor kulübü olarak geçen Royal Montreal Curling Kulübü'de Kuzey Amerika'da bulunmaktadır (Kerr, 1890). Günümüzde ise Curling hemen hemen tüm Avrupa'da oynanmaktadır ve Avustralya, Yeni Zelanda, Brezilya, Japonya, Kore ve Çin'e kadar yayılmıştır (Vikipedi, 2022).

19. yüzyılda Avrupa ve Kuzey Amerika'da uluslararası Curling etkinliklerinin düzenlendiği kaydedilmesine rağmen Curling; Kış Olimpiyatları'nda ilk kez 1924'te bir olimpiik spor olarak yer almıştır. 1990 yılında Federasyonun adı Dünya Curling Federasyonu olarak değiştirilmiştir. Curling Kış Olimpiyatları'na dâhil edilmesine rağmen 1998 yılına kadar bir gösteri sporu olarak kaldı. 1998 yılında ise resmiyet kazanmış ve Kış Olimpiyatlarında düzenli oynanan spor branşı olarak yer edinmiştir (Dünya Curling Federasyonu, 2022).

Şekil 1

Pieter Bruegel'in 1565 Tarihli Curling Oynayan Köylüleri Resmettiği Tablo (Ivanov, A. P & Shuvalov, 2012)



Türkiye’de Curling.

2011 Dünya Üniversitelerarası Kış Olimpiyat Oyunlarının Erzurum’da yapılacak olması sebebiyle 2009 yılında Curling Türkiye’de yapılanmaya başlamıştır. Türkiye Buz Pateni Federasyonu bünyesinde alınan seyyar bir buz pistiyle temelleri Kocaeli ilinde atılmıştır. Dünya Curling Federasyonu’nun düzenlediği bazı kurslara eğitim almak amacıyla antrenörler, sporcular ve buz teknisyenleri gönderilmiştir, Aynı dönemde Dünya Curling Federasyonu’na üyelik işlemleri başlatılmıştır (Süleymanoğulları, 2021).

Milli takımı oluşturmak ve 2011 Dünya Üniversitelerarası Kış Olimpiyat Oyunlarına hazırlık için Brain Gray isimli bir antrenör Türkiye’ye getirtilmiştir. Yine bu dönemde 2010 Avrupa Şampiyonası katılım hazırlıklarına başlanmıştır. Kadın milli takımımızın katıldığı ilk resmi turnuva olan 2010 Avrupa Şampiyonası C Grubu yarışmalarında takımımız 2. olarak Avrupa Şampiyonası Grup B’ye yükselmiştir. Karışık milli takımımız ise bu turnuvada ilk galibiyet Hollanda’ya karşı alınmıştır (Polat, 2019).

Ülkemizde ilk olarak Türkiye Buz Pateni Federasyonu Başkanlığı bünyesinde başlatılan Curling branşı 2015 yılında buradan ayrılarak ‘Türkiye Curling Federasyonu Başkanlığı’ adı altında bağımsız bir federasyon haline gelmiştir. 2022 yılına ait verilere göre federasyon bünyesinde 127 kulüp bulunmaktadır (Türkiye Curling Federasyonu, 2022).

Curling Oyun Alanı

Curling oyun sahası pist ya da sheet olarak isimlendirilir. Pistlerin yan yana dizilmesi ile oluşan sahaya rink denir. Pist sayısı bir tane olabildiği gibi turnuvanın büyüklüğüne göre

yan yana konumlanmış birden fazla sayıda da olabilir. Curling oyun kurallarına göre sheet ölçüleri en az 44,501 m (146ft.), en çok 45,72 m (150 ft.) uzunluğunda, en az 4,42 m (14 ft. 6 inç), en çok 5 m (16 ft. 5 inç) genişliğinde olmalıdır (Turriff, 2017).

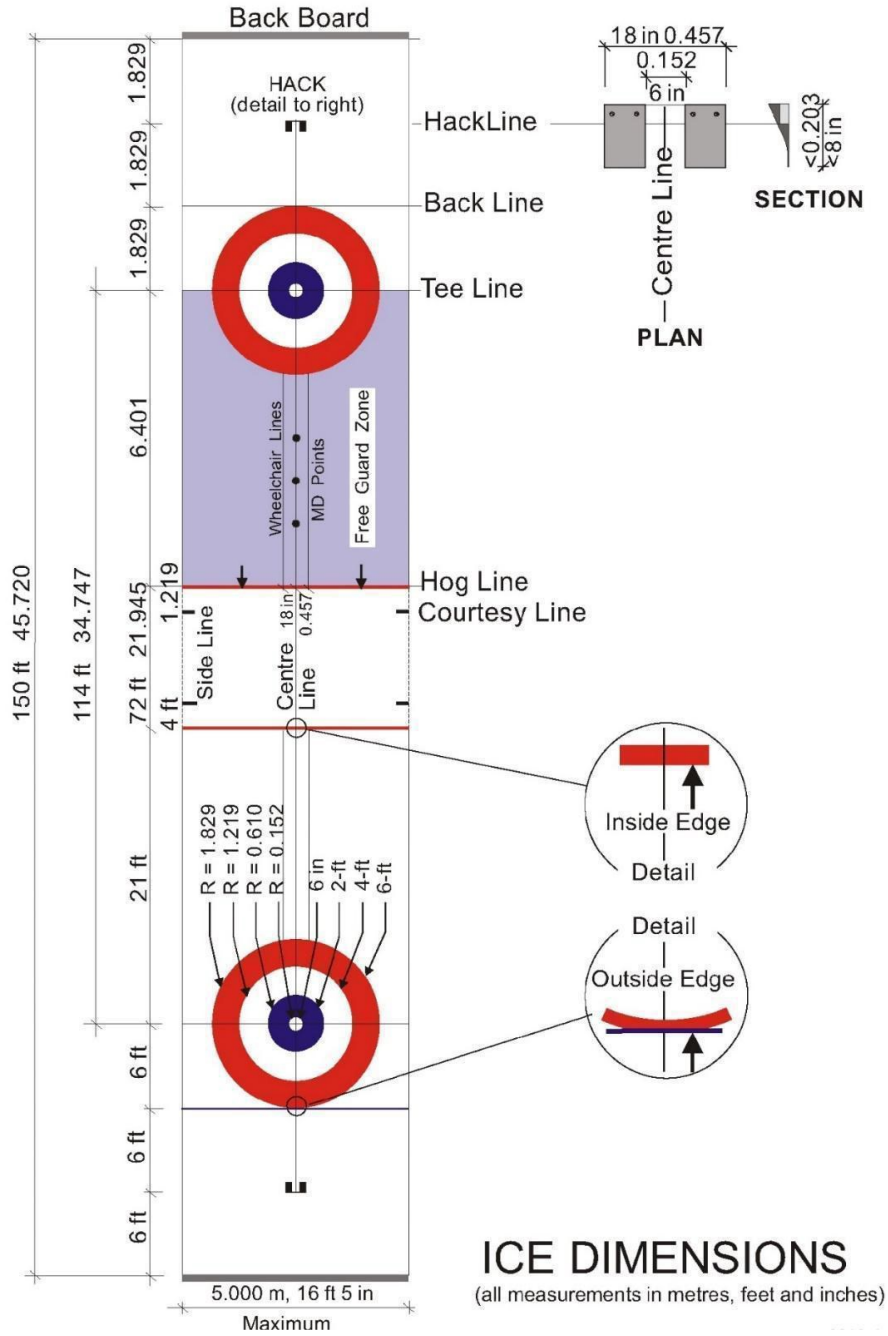
Curling sahasının her iki tarafında sporcuların atışlarını yapacağı iç içe geçmiş dört adet boyalı dairenin oluşturduğu alana ‘ev’ denilir. Renk konusu kesin olmamakla birlikte daireler genel olarak içten dışa doğru beyaz, mavi, beyaz ve kırmızı renkte olurlar. Daire renklerinin skora herhangi bir etkisi yoktur. Dairelerdeki renk uygulamasının nedeni atılan taşın merkeze yakınlığı konusunda karar verilmesini kolaylaştırmaktır. Evi meydana getiren dairelerin yarıçapları, en içten en dışa doğru sırasıyla 15 cm, 61 cm, 122 cm ve 183 cm’dir (Dünya Curling Federasyonu, 2022; Turriff, 2017).

Sahanın iki tarafındaki evleri eşit şekilde ortadan ikiye ayıran yatay çizgiye T çizgisi (Tee Line) ismi verilir. Oyun alanında karşılıklı iki takoz arasında uzanan ve T çizgisinin orta kısmından geçerek sahayı iki eşit parçaya ayıran çizgiye merkez çizgi (Center Line) denilmektedir. T çizgisine paralel şekilde uzanan ve evin arka kısmını belirlemek üzere eve teğet olarak geçen çizgiye arka çizgi (Back Line) denilir. Arka çizgi oyun alanı sınırlarını belirlemekte kullanılan çizgilerden biridir. Arka çizgiyi geçmeyen taş oyun alanı içinde sayılır. Oyun alanı sınırlarını belirlemekte kullanılan diğer bir çizgide ihlal çizgisidir (Hog Line). İhlal çizgisi atış yapan oyuncunun taşı elinden çıkarması gereken son nokta olarak tarif edilebilir. T çizgisine paralel olarak çekilen ve merkez çizginin her iki tarafına yerleşmiş çizgiye hack çizgisi (Hack Line) adı verilir. Hack çizgisi üzerine yerleştirilmiş, sporcuların taşla beraber çıkışlarını desteklemek amacıyla kauçuk malzemeden imal edilen iki adet takoz bulunmaktadır (Dünya Curling Federasyonu, 2022).

Curling oyununda buz yüzeyi diğer buz sporlarından farklı şekilde kendine has özellikler barındırır. Buz yüzeyi düz değildir, buz üzerine su damlacıkları püskürtülerek oluşturulan buz yüzeyine tutturulmuş pebble denilen küçük buz kabarcıklarına sahiptir. Buz üzerindeki kabarcıklı yüzey sayesinde taşın hızında ve gidiş yönünde değişiklikler olur (Kameda vd., 2020).

Şekil 2

Curling Oyun Alanı (Dünya Curling Federasyonu, 2022)



Curling’de Kullanılan Ekipmanlar

Curling taşı.

İskoçya ve Kanada’nın bazı bölgelerinden elde edilen granit malzemeden üretilmektedir. Kesin bir bilgi olmasa da; en kaliteli Curling taşlarının İskoçya’nın Ayrshire bölgesindeki Ailsa Craig adasında çıkarılan Ailsite isimindeki bir çeşit granitten üretildiği

düşünülmektedir. Bunun sebebi yapısal olarak bu granitin buzun yüzeyine çok az zarar vermesi ve su emme kabiliyetinin çok düşük olmasıdır (Dumlu, 2015).

Curling oyununda kullanılan taşların ağırlıkları kulp ve vidası ile beraber en az 17,24 kg ve en fazla 19,96 kg olmalıdır. Dairesel yapıdaki taşın çevre ölçüleri azami 91,44 cm, yüksekliği ise tutamaksız şekliyle 11,43 cm'den daha az olmamalıdır. Curling taşlarının alt kısımları düz değil konkav bir şekildedir. Taşın buz yüzeyle temas halindeki kısmının iç çapı 6 mm, dış çapı ise 12 mm'dir. Bu durum, taşın buzla temasta olan yüzeyinin daha küçük olmasına sebep olur ki bu da taşın gidiş mesafesini arttırır (Dünya Curling Federasyonu, 2022).

Curling taşının üst bölümünde taşın merkezinde yer alan deliğe sabitlenen plastik kulplar bulunmaktadır. Kulpların görevi taşın kavranması ve atış yapıldığı esnada döndürülmesini sağlamaktır. Takımlar oyun esnasında 1 ile 8 arasında numara verilmiş ve aynı renk kulpları olan taşları kullanırlar. Çoğunlukla sarı ve kırmızı renkler kullanılsa da bazen de mavi renk kullanılır. Renkler maç öncesi belirlenir ve maç esnasında kesinlikle değişim yapılamaz (Dünya Curling Federasyonu, 2022).

Şekil 3

Curling Taşı



Curling ayakkabısı.

Curling sporcuları, performansı en üst düzeye çıkarmak ve yaralanma riskini en aza indirmek için spora özel üretilen ayakkabılar kullanır. Kullanılan ayakkabıların özellikleri sağ ve sol ayakta farklılık gösterir. Ayakkabılardan birinin alt kısmı, sporcunun buz zeminde kaymasını kolaylaştırmak için ince teflon malzeme ile kaplıdır. Kullanılan malzemenin kalınlığı arttıkça ayakkabının kayma hızın da artış olacaktır. Bu ayakkabı sporcunun takozdan ihlal çizgisine kadar kaymasını sağlar. Diğer ayakkabının alt kısmında ise kaymayı önleyen lastik taban kullanılmıştır. Bu taban sporcuya itici güç verir. Atış yapılan el tercihinine göre ayakkabıların giyileceği ayaklar belirlenir. Sağ elini kullanan sporcular sol ayaklarına kayma

özelliği olan ayakkabı, sol elini kullanan sporcular ise sağ ayaklarına kayma özelliği olan ayakkabı giyerler (Dünya Curling Federasyonu, 2022; Ting & Brison, 2015; Turriff, 2017).

Curling sporuna yeni başlayan sporcular için ‘slider’ denilen materyaller kullanılır. Ayakkabı üzerine geçirilen slider teflon ve lastik-kauçuktan yapılmıştır. Slider’ların kayma özellikleri iyi olmasına rağmen kayma hızları daha düşüktür. Bu malzeme sayesinde yeni başlayan sporcular uyum sağlamaları kolaylaşır ve muhtemel sakatlıkların önüne geçilmiş olur. Sporcuların kullandığı diğer bir malzemede ‘gripper (tutucu)’ olarak adlandırılır. Sporcu atış yapmadığı anlarda, süpürme esnasında ya da sahada yürüdüğu zamanlarda her iki ayakkabının dışına kauçuk-lastik karışımından yapılmış gripper (tutucu) materyalini geçirmesi gerekir. Gripper sporcunun kaymasını önleyerek olası sakatlıkların önüne geçer (Dünya Curling Federasyonu, 2022; Turriff, 2017).

şekil 4

Curling Ayakkabısı



Curling süpürgesi.

Curling oyununda kullanılan en önemli malzemelerden biridir. Süpürgelerin yapımında ilk dönemlerde doğal kıllar (at kılı veya domuz kılı) kullanılırken, günümüzde yüksek sürtünme özellikli naylon kumaşlar kullanılmaktadır. Yeni üretilen süpürgeler daha az çabayla daha fazla sürtünme meydana getirmeye olanak sağlar. Süpürgelerin uç kısmında ‘pad’ olarak isimlendirilen hareketli başlıklar vardır. Bu başlıklar sayesinde daha etkili bir süpürme performansı ortaya çıkar. Aynı zamanda gerekli durumlarda başlıklar değiştirilebilir. Süpürgelerin sap kısmı kompozit, plastik, ağaç ya da karbon fiber gibi malzemelerden üretilmektedir. Sapların kullanıldığı malzemelere göre süpürgeanın ağırlığı da değişmektedir (Polat, 2019).

Curling oyununda süpürge kullanılmasıadaki amaç; taşın gidiş yolu üzerindeki su kabarcıklarının süpürerek daha kaygan bir zemin oluşturup sürtünmeyi minimuma düşürmektir. Bu şekilde taşın hızını ve dönüşünü korumak hedeflenir. Ayrıca sporcuların atış sırasında

dengelerini korumalarına yardımcı olur ve atış yapan sporcuya taşın atış yönünün gösterilmesinde kullanılır (Dünya Curling Federasyonu, 2022; Turriff, 2017).

Şekil 5

Curling Süpürgesi



Takoz.

Kauçuk bir malzemeden üretilmiş olan takozlar atıcıların çıkış yapmasına yardımcı olur. Merkez çizgiye eşit mesafede ve birbirine paralel olarak yerleştirilmiştir. Atış yapacak sporcu çömelmiş bir şekilde kaymayan ayakları takozla yerleştirilmiş şekilde pozisyon alırlar (Dünya Curling Federasyonu, 2022).

Şekil 6

Takoz



Ev ölçüm aleti.

Müسابaka anında devre sonucuna etki edebilecek kritik taş pozisyonlarında takım kaptanı veya evden sorumlu olan sporcunun isteğiyle hakem tarafından taşların evin merkezine

olan yakınlığı özel tasarlanmış ölçüm aleti kullanılarak ölçülür. Bir devredeki son taş durana kadar ölçüm sadece gözle yapılır (Dünya Curling Federasyonu, 2022).

Şekil 7

Ev Ölçüm Aleti



Denge destek aleti.

Curling'e yeni başlayan gruplarda öğrenim aşamasında dengeyi sağlamak amaçlı kullanılır. Profesyonel sporcularda denge amaçlı süpürge yerine kullanmayı tercih edebilmektedir (Dünya Curling Federasyonu, 2022).

Şekil 8

Denge Destek Aleti



Curling Oyun Kuralları

Curling oyunu ve oyuncular.

Resmi maçlar toplamda 10 devre üzerinden oynanır. Her takımın 4 as 1 yedek oyuncusu bulunur. Bir devre içinde her oyuncu iki atış yapma hakkına sahiptir. Bu şekilde her devrede bir takım tarafından 8 atış yapılmış olur. Curling oyununda hedef taşları merkeze en yakın konumda toplamaktır. En sonda bulunan daireye temas eden taş içerde sayılır ancak daire dışında bulunan taşlar puanlamaya dahil edilmez.

Her takım, oyuncuların oyun içindeki sıralamasını, yardımcı kaptan ve kaptanın kim olduğunu, oyun öncesinde hakeme yazılı bir şekilde verirler. Kesin kural olmamakla beraber genel olarak sıralamada üçüncü kişi kaptan yardımcısı, dördüncü kişi ise kaptan pozisyonunda bulunur. Bir takımın birinci oyuncusu ilk atışını yaptıktan sonra diğer takımın birinci oyuncusu ilk atışını yapar. Daha sonra birinci oyuncular tarafından karşılıklı olarak ikinci atışlar yapılır. Devamında takımlardaki sıralamaya göre her oyuncu ikişer atış yapar. Bir oyuncu atışını gerçekleştirirken diğer iki oyuncu süpürme görevindedir. Aynı anda takım kaptanı da takımın stratejisine göre yönlendirmeler yapar. Kaptanlar süpürme işlemi yapmazlar ve genellikle takımın son atışlarını yaparlar. Kaptan atış yaptığı sırada ise merkezdeki yönlendirme görevi yardımcı kaptan tarafından yürütülür. Yardımcı kaptan aynı zamanda birinci ve ikinci oyuncuların atışları sırasında süpürme görevi yapar. (Türkiye Curling Federasyonu, 2022).

Uluslararası müsabakalarda maç süresince takımlar sadece bir oyuncu değişikliği yapabilir ancak değişiklik müsabakanın devam ettiği sırada yapılamaz. Oyuncu değişikliği yapılabilmesi için devrenin başı beklenmelidir. Oyuncu değişikliği sonrası antrenörler tarafından takımdaki oyuncu sıralaması değiştirilebilir (Dünya Curling Federasyonu, 2017; Turriff, 2016).

Şekil 9

Oyuncuların Bir Devredeki Atışları (Weeks, 2006)

Atılan Taş Sıraları	Atışı Yapan Oyuncu	Süpüren Oyuncu
1.ve 2. Taşlar	Birinci oyuncu	İkinci ve üçüncü oyuncu
3.ve 4. Taşlar	İkinci oyuncu	Birinci ve üçüncü oyuncu
5.ve 6. Taşlar	Üçüncü oyuncu (Vice Skip)	Birinci ve ikinci oyuncu
7.ve 8. Taşlar	Dördüncü oyuncu (Skip)	Birinci ve ikinci oyuncu

Oyun süresi ve molalar.

10 devre(end) şeklinde planlanan karşılaşmalarda play-off oyunlarında en az 8, harici tüm oyunlarda ise en az 6 periyot tamamlanmış olmalıdır. 8 periyot üzerinden planlanan karşılaşmalarda ise en az 6 periyot tamamlanmalıdır. Her takıma 10 periyotluk oyun için 38 dakika, 8 periyotluk bir oyun için ise 30 dakikalık düşünme zamanı verilmektedir. Takımlar verilen zaman aralığında oyunu tamamlamazlarsa kaybetmiş sayılırlar (Türkiye Curling Federasyonu, 2022).

Devre bitiminde skor konusunda ortak bir karar varsa, takımlar için mola başlar. Ancak herhangi bir anlaşmazlık sebebiyle ölçüm yapılacaksa, mola ölçüm bitiminde başlar. Oyun süresince ve fazladan her bir devrede takımlara 60 saniyelik birer takım molası hakkı tanınır (Türkiye Curling Federasyonu, 2022).

Taş atışları.

İlk devrenin başlangıç taşını hangi takımın atacağı maç öncesi belirlenmediyse ya da Çekiç Atışı (LSD) sonucunda karar verilmediyse, yazı tura atışı sonucuna göre belirlenir. Devrenin son sayısını alan takım, bir sonraki devrenin ilk taşını atar. Atışı sağ eliyle yapan sporcular merkez çizginin solundaki takozdan, sol el ile yapanlar merkez çizginin sağındaki takozdan atışı yaparlar. Oyuncunun çıkış için yanlış takozu kullanması halinde attığı taş oyun dışına çıkarılır ve yeri değişen taşlar rakip oyuncular tarafından önceki yerlerine geri getirilirler. Yapılan atışın geçerli sayılabilmesi için atıcı taşı ihlal çizgisine gelmeden elinden çıkarmalıdır. Aksi takdirde atış yapan takım taşı hemen oyun dışına alır. Ayrıca atılan taşın oyun içinde kabul edilmesi için T çizgisine ulaşmış olması gerekir, eğer ulaşmamışsa taş oyuncuya verilip tekrar atış yaptırılabilir (Türkiye Curling Federasyonu, 2022).

Curling sporunda yer alan atış şekilleri temelde ‘yer alan’ ve ‘vuran’ denilen iki atıştan türetilmiştir. Yer alan atışlar evin herhangi bir kısmına veya koruyucu amaçlı serbest bölgeye atılan taşlardır. Yer alan atışlar arasında donma, yakına gelme, koruma gibi atışlar bulunur. Bu atışlar daha kontrollü ve stratejik şekilde yapılır. Vuran atışlar ise vurulan taşı ve atılan taşı evin dışına çıkarmak, bir taşı vurarak onun yerini almak, bir taşa vurup taşı sektirmek şeklinde olan atışlardır. Vuran atışlar daha sert ve hızlıdır. Atışların tamamı kaptanın istediği şekilde ve belirlediği hedefe yönelik yapılır (Dünya Curling Federasyonu, 2022).

Çekiç atışı.

Devre sonunda yani 16. taşla gerçekleştirilen atışa verilen isimdir. Curling oyununda bütün atışlar yapıldıktan sonra puanlar hesaplandığı için çekiç atışı son atış olarak önem kazanır. Çekiç atışını kimin yapacağı genellikle kura sonucu belirlenir. Devre veya devreler

sonunda her iki takımda puan alamazsa çekiç atışı kimdeyse yine aynı takımda kalır. Skor değişikliği halinde son devrede mağlup olan takım çekiç atışını yapar(Dünya Curling Federasyonu, 2022).

Serbest koruma bölgesi.

Atışların yapıldığı taraftaki ihlal çizgisi ve T çizgisi arasında, evin haricinde kalan alan serbest koruma bölgesi olarak kabul edilir. Devredeki altıncı atışlardan önce bir takım yaptığı atışta karşı takımın serbest koruma bölgesindeki taşını buradan dışarı çıkarırsa, atış geçersiz sayılarak taş oyun dışına alınır. Yeri değişen taşlarda diğer takım tarafından önceki yerlerine alınır. Serbest koruma bölgesindeki taşlara çarpan taş ihlal çizgisi önünde ya da üzerinde kalırsa da oyun içinde kabul edilir (Dünya Curling Federasyonu, 2022).

Puanlama.

Curling oyununda takımlar maç sonunda rakibinden daha fazla puan almak için çaba harcarlar. Averaj sistemi olmadığı için önemli olan skor ne olursa olsun maç sonunda puan üstünlüğünü yakalamaktır. Amaç devre tamamlandığında rakip takımın evin merkezine en yakın olan taşından daha fazla sayıda taşı evin merkezine yakın şekilde konumlandırmaktır. Bu şekilde olan her taş için bir puan alınır. Taşı evin merkezine en yakın konumda olan takım, diğer takımın evin içinde kaç taşı olduğuna bakılmaksızın devreyi kazanır. Devre bittiğinde bütün taşlar evin dışında yer alıyorsa iki takımda o devrede puan alamaz. Atılan taşların çok küçük bir alanının eve temas etmesi puan için yeterlidir (Dumlu, 2015).

Curling oyununda her devre bir takım sıfır puanla devreyi bitirir. Diğer takım ise sıfırdan sekize kadar değişen aralıkta bir puan alır. Bir takım bir devrede en fazla sekiz atış yapabildiği için alınabilecek en yüksek skor sekizdir. Takımların her devre elde ettikleri puanlar skor tabelasına yazılır. Bütün devreler bittiğinde puanlar toplanır ve kazanan belirlenir. Eşitliğin olduğu hallerde uzatma devreleri oynanır. Eşitlik durumu bozulduğunda oyunda sona erer (Yılmaz, 2018).

Ayak Anatomisi

Gerektiğinde vücut için darbe absorpsiyonu sağlayan, farklı zeminlere uyumu kolaylaştıran ve hareketleri destekleyerek postural algı ve dengede önemli görev alan, gerektiğinde ise kaldıraç göreviyle yer değiştirmemizi sağlayan yapıdır (Chan, 1994). Anatomik olarak kemikler, kaslar ligamentler, vasküler ve nörolojik yapılardan meydana gelen karmaşık bir yapıdadır. Ayak ve ayak bileği rijit ya da tek kemikten oluşan bir yapıda olsaydı, sadece vücut ağırlığını taşıma ve vücudu öne itme gibi görevleri yapabilirdi. Ancak bu şekilde,

mobilizasyon, şok absorpsiyonu, denge stratejileri ve farklı koşullara adaptasyon gibi temel fonksiyonlarını yerine getiremezdi (Wang vd., 2013).

Fonksiyonel olarak ayak; arka, orta ve ön ayak olmak üzere üç anatomik bölgeye ayrılır. Arka ayak, kalkaneusun superioru ile talus inferioru arasında yer alan subtalar eklemden, orta ayak, medialde talo-navikular ile lateralde kalkaneo-kuboid eklemlerin meydana getirdiği midtarsal eklemden oluşur. Midtarsal eklemden sonra gelen kısım da ön ayak olarak isimlendirilir (Rockar, 1995).

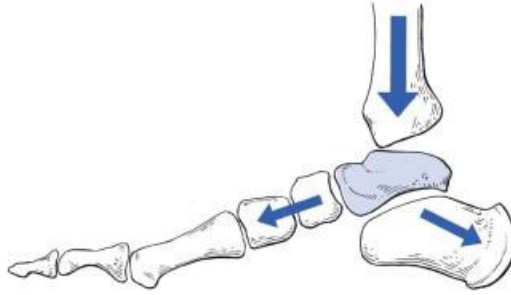
Ayak kemikleri.

Alt ekstremitede yer alan otuz adet kemiğin yirmi altı tanesi ayak ve ayak bileğinde bulunmaktadır. İnsan iskeletindeki kemiklerin %25'inin ayak kısmında bulunması, ayak biyomekaniğinin çok karmaşık olduğunu gösterir (Gülçimen & Ülkü, 2008).

Arka ayak kısmını talus ve kalkaneus kemikleri oluşturur. Talus kemiği ayak bileği ekleminin kilit taşıdır. Vücut ağırlığını arkada topuk kısmına, önde ise orta ayağa doğru iletir. Talusun kaslarla direkt bağlantısı olmasa da ligamanlar ve ekstrinsik kasların tendonları ile sarılmıştır. Kalkaneus ise ayaktaki en çok yük taşıyan ve en büyük tarsal kemiktir. Üst kısımda talusla, ön kısımda ise kuboid ile eklemler (Öztürk Esen, 2019).

Şekil 10

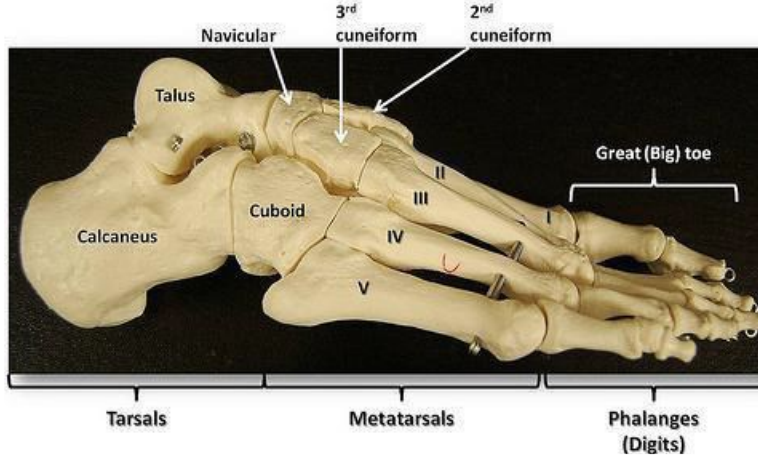
Talusun Yük Aktarımı (Wesker, 2007)



Orta ayak kuneiformlar(3 adet), navikula ve kuboid olmak üzere beş tane tarsal kemikten meydana gelir. Ayağın orta bölümü plantar arkı oluşturur ve aşırı yük binmesi bu arkı etkiler. Ayağın ön kısmı ise beş metatars ve on dört tane falankstan oluşur. Yürümenin topuk kaldırma fazı sırasında bütün yük bu kısma biner (Öztürk Esen, 2019).

Şekil 11

Ayaktaki Kemikler (Crosswell vd., 2014)



Ayak eklemleri.

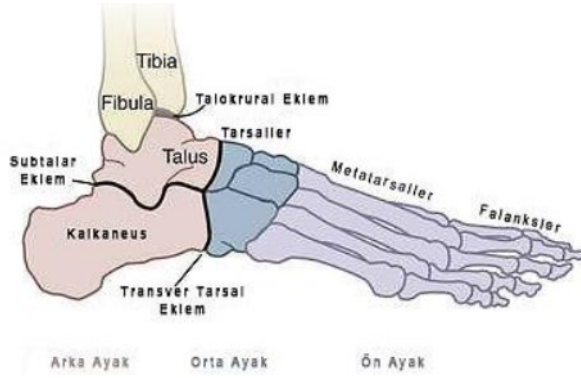
Ayakta bulunan otuz üç eklem, hareketler sırasında ayağa esneklik katar. Bu özellik ayağın farklı zeminlere uyumunu kolaylaştırır. Ayak tek parçadan oluşan bir yapıda olsaydı sadece yük taşıma görevini yerine getirebilirdi. Esnek bir yapıda olmayacağı için adaptasyon ve vücut dengesini sağlama özelliği kısıtlanırdı, yaralanmalara daha açık olurdu (Gülçimen & Ülkü, 2008).

Subtalar eklem (talokalkaneal eklem), talusun konkav olan alt kısmı ile kalkaneusun konveks olan posterior üst kısmı arasında bulunur. Bu nedenle subtalar ekleminde dislokasyon olasılığı oldukça azdır. Subtalar ekleminde meydana gelen temel hareketler supinasyon (inversiyon ve adduksiyon) ve pronasyondur (eversiyon ve abduksiyon). Subtalar eklemindeki supinasyon hareketi “varus” pronasyon hareketi “valgus” olarak adlandırılır. Subtalar eklem, rotasyon yeteneği sayesinde ayağın zemine adaptasyonunu ve frontal düzlemde meydana gelen salınımların kontrolüyle lateral dengeyi sağlar (Jastifer & Gustafson, 2014; Neumann, 2010; Oatis, 2009).

Midtarsal eklem (Chopart eklemi), ayağın lateral kısmındaki kalkaneal kuboid eklem ile medial kısmındaki talo navikular eklemden oluşur. Ekleminde, fleksiyon-ekstansiyon, pronasyon-supinasyon ve inversiyon-eversiyon hareketlerindeki kombinasyon ile hareketler oluşur. Ayağın orta kısmının esnekliğini ve rijitliğini sağlar (Ombregt, 2013).

Şekil 12

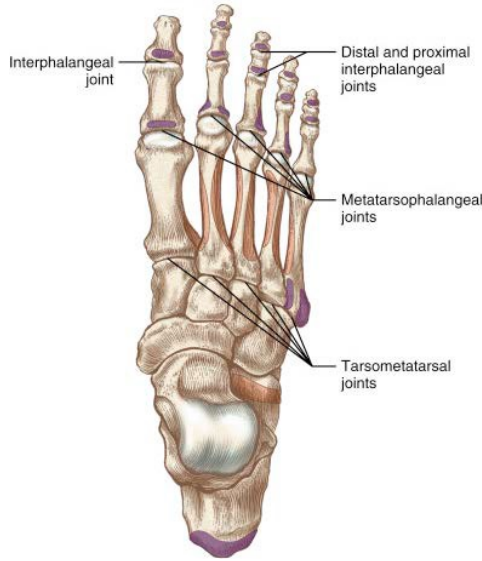
Subtalar ve Midtarsal Eklem (Rockar, 1995)



Tarso-metatarsal eklem (Lisfranc eklem), lateral kısımda kuboid ile IV-V metatarsal kemikler arasında ve medial bölümde ise üç kuneiform kemikle I, II ve III. metatarsal kemikler arasında oluşan eklemlere denir. II. Metatars ile median kuneiform arasındaki eklem ve etrafındaki bağlardan dolayı gayet stabildir. Ayrıca ayağın ön kısmında metatarso-falangeal ve inter-falangeal eklemler bulunur (Hamill & Knutzen, 2006).

Şekil 13

Tarso-metatarsal, Metatarso-falangeal ve İnter-falangeal eklemler (Hicks, 1954)



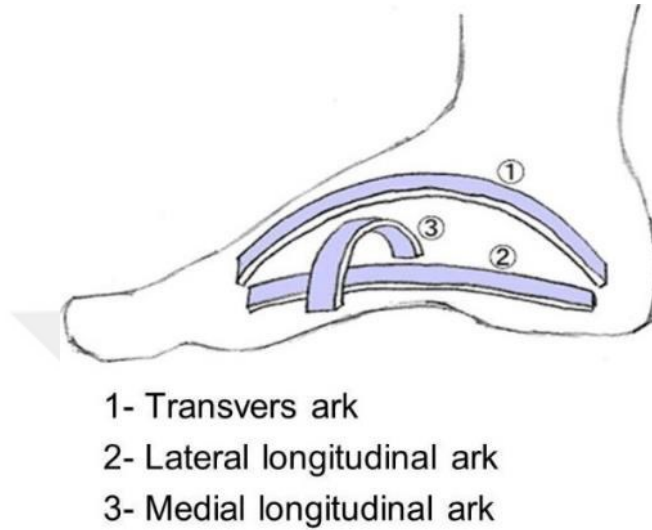
Ayak arkları.

Ayak hem farklı yüzey koşullarına uyum sağlayacak şekilde esnek, hem de stabilizasyon için rijit bir yapıda olmalıdır. Bu iki özelliği de ark yapısı sayesinde kazanır. Arklar sayesinde vücut ağırlığı ayak yapısı üzerinde dağıtılır. Sıçrama, yürüme, koşma gibi aktivitelerde destek tahtası görevi görürler. Ayak kemiklerinin ve eklemlerinin yapısı, ayak kaslarının aktif, bağların pasif desteği ile sağlıklı bir ayakta medial, lateral longitudinal ve transvers olmak üzere üç adet ark bulunur (Perry, 1983).

Medial longitudinal arkın çökmesi, ayak pronasyonunun artmasına, plantar fleksiyon azalmasına ve adduksiyon kas gücüne bağlı olarak ayağın medial bölümünde plantar basınç artışına sebep olur. Buna bağlı olarak denge performansı ve postural kontrol olumsuz etkilenir (Cote vd., 2005).

Şekil 14

Ayak Arkları (Kelikian & Sarrafian, 2011)



Ayak kasları.

Ekstrensik ayak kasları.

Origoları bacakta olup, insersiyoları ayakta olan kaslara ekstrensik ayak kasları denir. Bu kaslar anterior, lateral ve posterior kompartman kasları olarak gruplandırılabilir.

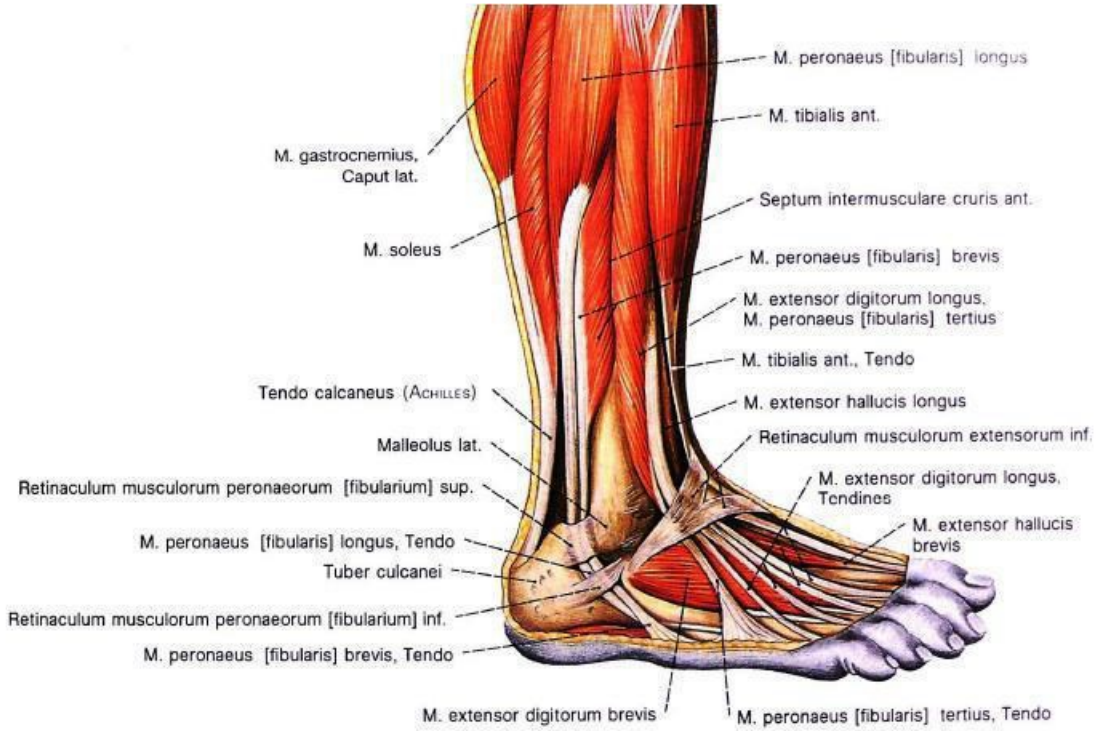
Tibialis anterior, ekstansor hallucis longus, ekstansor digitorum longus ve bu kasın parçası olarak da kabul edilen peroneus tertius anterior kompartmanda yer alan ekstrensik kaslardır. Peroneus profundus sinirinin innerve ettiği kasların ana görevleri ayak bileği dorsi fleksiyonudur. Tibialis anterior ayağa ağırlık verilmediği durumlarda ayak bileğinin en güçlü dorsi fleksörüdür. Ayrıca ayak bileğine inversiyonda yaptırır. Ağırlık verildiği durumlarda ise ayağın yere kontrollü temasını sağlar ve ağırlık aktarımı için ayağı hazırlar. Ekstansör hallucis longus kası ayak bileği dorsi fleksiyonu yanı sıra birinci parmağa ekstansiyon hareketi yaptırır ve ayak inversiyonuna yardımcı olur. Ekstansör digitorum longus ve peroneus tertius kasları ise dorsi fleksiyonun yanında eversiyon hareketi yaptırırlar (Hunt vd., 2001; Neumann, 2010; Riegger, 1988).

Peroneus longus ve peroneus brevis kasları lateral kompartmanda yer alan ekstrensik kaslarıdır. İki kasta peroneus superficialis siniri tarafından innerve edilir. Peroneus longus; en güçlü arka ayak evertörüdür. Lateraldeki burkulmalara karşı koruyan birincil kas kabul edilir.

Transvers arkı desteklemeye yardımcı olur. Bunun yanında 1. parmak yayı ve arka ayak kısmına plantar fleksiyon da yaptırır. Peroneus brevis ise dinamik bir stabilizatör ve evertör olarak görev yapar. (Glasoe vd., 1999; Kellikian & Sarrafian, 2011; Mizel vd., 1999).

Şekil 15

Ayak-Ayak Bileği Kasları Lateral Görünüm (Netter, 2011)

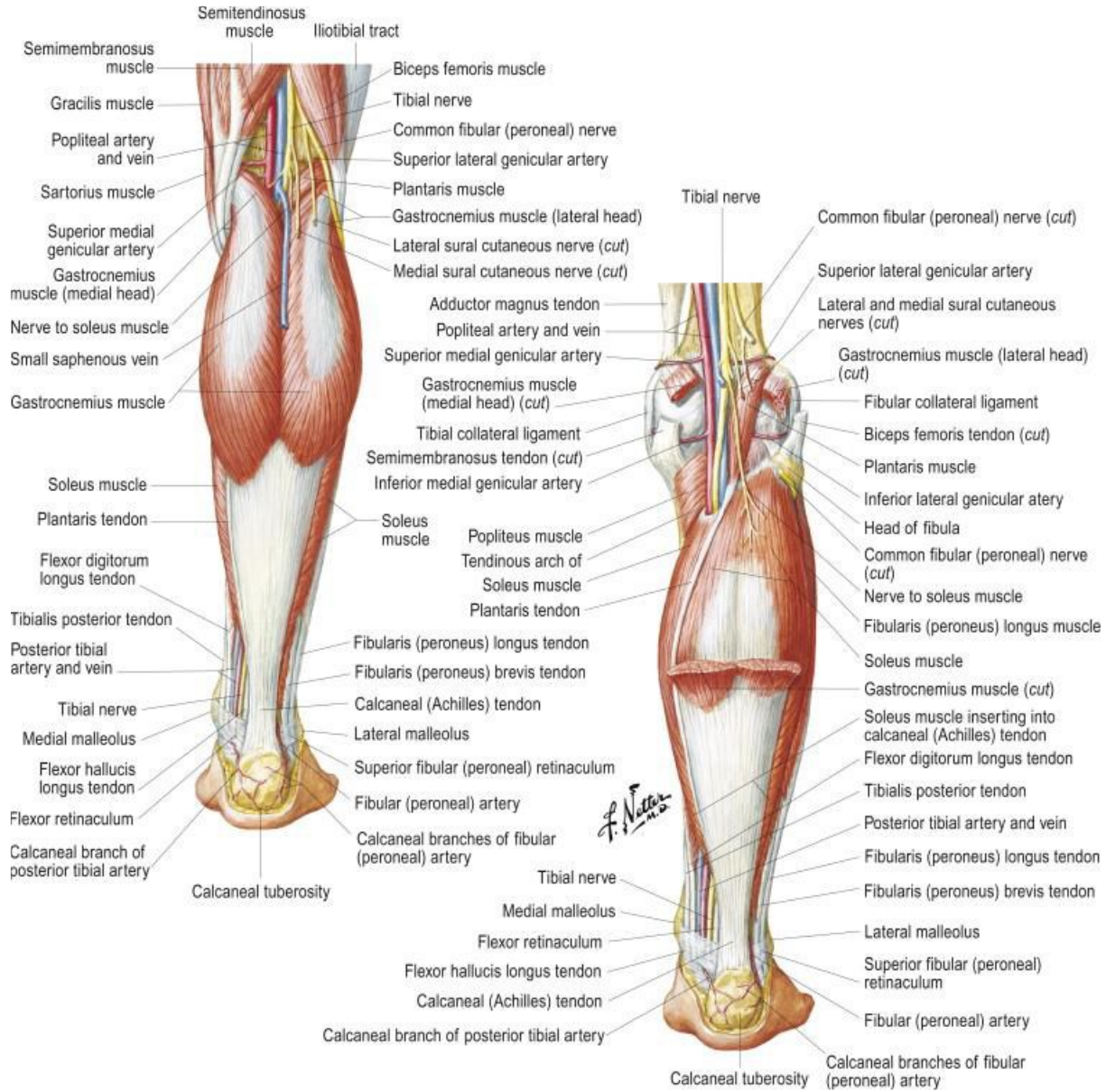


Posterior kompartmanda bulunan kaslar yüzeysel ve derin olmak üzere iki gruba ayrılarak incelenir. Yüzeysel kısımda gastrokinemius, soleus ve plantaris kasları yer alır. Bu kasları tibial sinir innerve eder. Gastrokinemius ve soleus kaslarının birlikte oluşturduğu yapıya triceps surae kası adı verilir. Triceps surae kasının en önemli görevi yürümenin itme fazı esnasında konsantrik kasılmasıdır. Ayrıca gastrokinemius ve soleus kaslarının tendonları birleşip aşıl tendonunu oluştururlar. Plantaris kası ise aşıl tendonu vasıtasıyla kalkaneus kemiğinin posterioruna yapışır. Diz eklemi fleksiyon pozisyonundayken inversiyon yaptırır (Kellikian & Sarrafian, 2011; Mostafa & Varacallo, 2019).

Popliteus, fleksör hallucis longus, fleksör digitorum longus ve tibialis posterior kasları posterior kompartmanın derin kısmında olan kaslardır. Yüzeysel bulunan kaslar gibi tibial sinir tarafından uyarılırlar. Medial longitudinal arkı destekleyen en önemli yapı tibialis posterior kasıdır. Fleksör hallucis longus kası baş parmağa fleksiyon yaptıran birincil kastır ve ayağın rijit duruma gelmesinde önemli fonksiyonu vardır (Huang vd., 1993; Kellikian & Sarrafian, 2011; Murley vd., 2009).

Şekil 16

Ayak- Ayak Bileği Kasları Posterior Görünümü (Netter, 2011)



İntrinsik ayak kasları.

Origosu da insersiyosu da ayakta bulunan küçük kaslardır. İntrinsik kaslar yerleşim bakımından ayağın dorsal ve plantar yüzünde bulunurlar. Plantarda yer alan intrinsik kaslar dört tabakadan meydana gelir. Birinci ve ikinci tabaka, medial ve lateral longitudinal ark boyunca uzanır. Daha derindeki üç ve dördüncü tabaka anterior ve posterior olarak transvers arkı oluşturur (McKeon & Fouchet, 2015).

Plantar intrinsik kaslar.

Plantar intrinsik kaslar duyusal ve motor girdi göndererek dinamik ayak kontrolünü artırır. Ayağın bu yüzünde yer alan abduktör hallusis, fleksör digitorum brevis ve kuadratus

plantae kasları diğer intrinsik kaslara uzunluğu, kesit alanı ve volümü en çok olan kaslardır (Tosovic vd., 2012).

Plantar birinci tabakada; abduktör hallusis, fleksör digitorum brevis ve abduktör digiti minimi kasları yer alır. Abduktör hallusis kasını plantaris medialis siniri innerve eder ve baş parmağa abduksiyon ve fleksiyon yaptırır. Ayrıca ağırlık aktarma anında medial longitudinal arka aktif şekilde destek olur. Fleksör digitorum brevis kası, plantaris medialis tarafından innerve olur ve iki, üç, dört ve beşinci metatarsofalangeal ekleme fleksiyon yaptırır. Abduktör digiti minimi kası ise plantaris lateralis siniriyle innerve edilir ve beşinci parmağa fleksiyon ve abduksiyon yaptırır. Bu tabakada bulunan kaslar genel anlamda medial ve longitudinal arkı destekler ve arkın stabilizasyonuna katkıda bulunur (Neumann, 2010; Patton & Thibodeau, 2018).

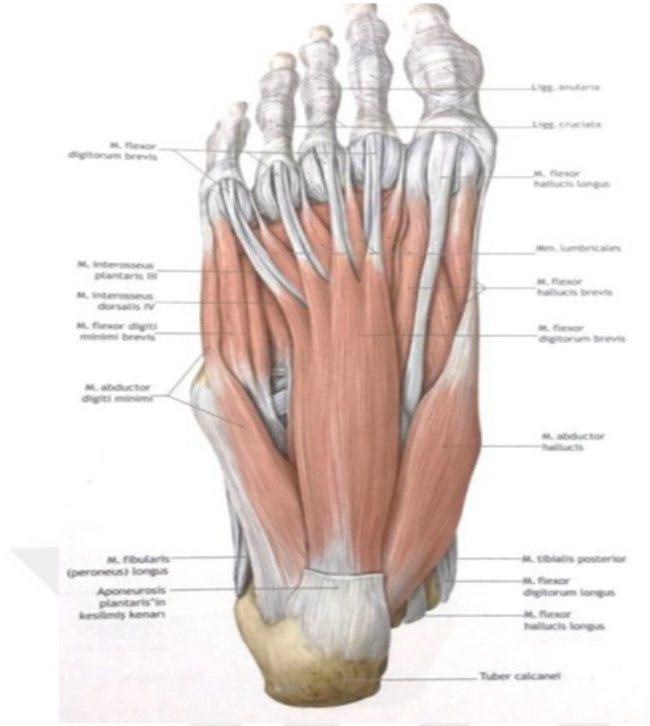
Plantar ikinci tabakada quadratus plantae ve lumbrikal kaslar bulunmaktadır. Kuadratus plantae kası fleksör digitorum accessorius olarakta bilinir ve plantaris lateralis siniri innerve eder. Fleksör digitorum longus kasına yardım eder ve tendonlarını stabilize eder. Lumbrikal kasların iç tarafta bulunan kısmı plantaris medialis, dış tarafta bulunan kısmı ise plantaris lateralis siniriyle uyarılır. Birinci falanksa fleksiyon, ikinci ve üçüncü falankslara ise ekstansiyon yaptırır (Soysa vd., 2012; Sung, 2016).

Plantar üçüncü tabaka fleksör hallusis brevis, fleksör digiti minimi ve adduktor hallusis kaslarından oluşur. Fleksör hallusis brevis kası birinci parmak proksimal falanksına fleksiyon yaptırır ve plantaris medialis siniri tarafından uyarılır. Adduktor hallusis plantaris lateralis sinirinin derin dalları ile innerve edilir. Birinci parmağa adduksiyon yaptırma görevi vardır. Fleksör digiti minimi kasını ise plantaris lateralisin yüzeysel dalları uyarır. Bazı kaynaklarda opponens digiti minimi olarakta geçer ve beşinci parmağa fleksiyon hareketini yaptırır (Patton & Thibodeau, 2018; Tarpey vd., 2018).

Plantar yüzün en derininde yani dördüncü tabaka da üç adet plantar interosseal ve dört adet dorsal interosseal kas bulunur. İki kası da plantaris lateralis siniri innerve eder. Tutunmuş oldukları parmaklara abduksiyon ve adduksiyon yaptırırlar (Neumann, 2010).

Şekil 17

Plantar İntrinsik Ayak Kasları (Schumacher & Schünke, 2007)

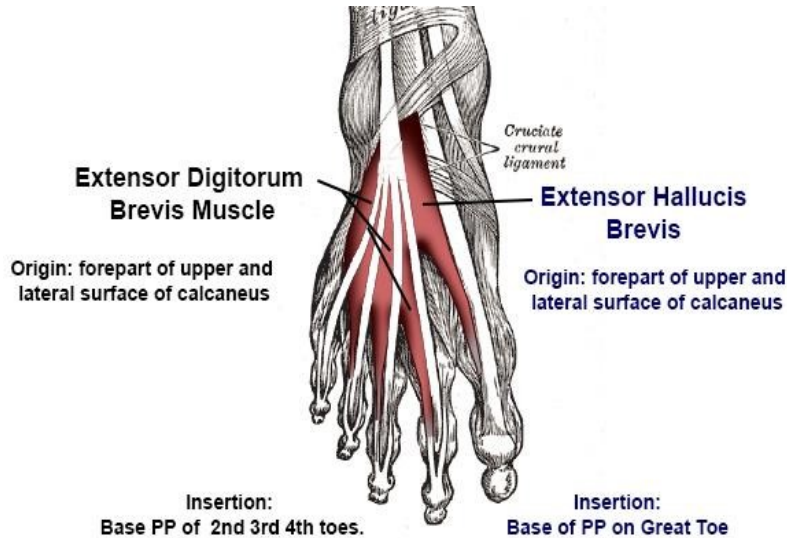


Dorsal intrinsik kaslar.

Dorsal yüzde ekstansor digitorum brevis ve ekstansor hallucis brevis kasları bulunmaktadır. Spesifik görevleriyle ilgili literatürde ayrıntılı bir bilgi yoktur. Ekstansor dijitorum brevis, ekstansor dijitorum longus kasına, ekstansor hallucis brevis ise ekstansor hallucis longus kasına yardım eder. İki kasta fibularis profundus siniri tarafından innerve edilir (Kura vd., 1997).

Şekil 18

Dorsal İntrinsik Ayak Kasları (Williams vd., 1989)



Ayak Core Sistemi

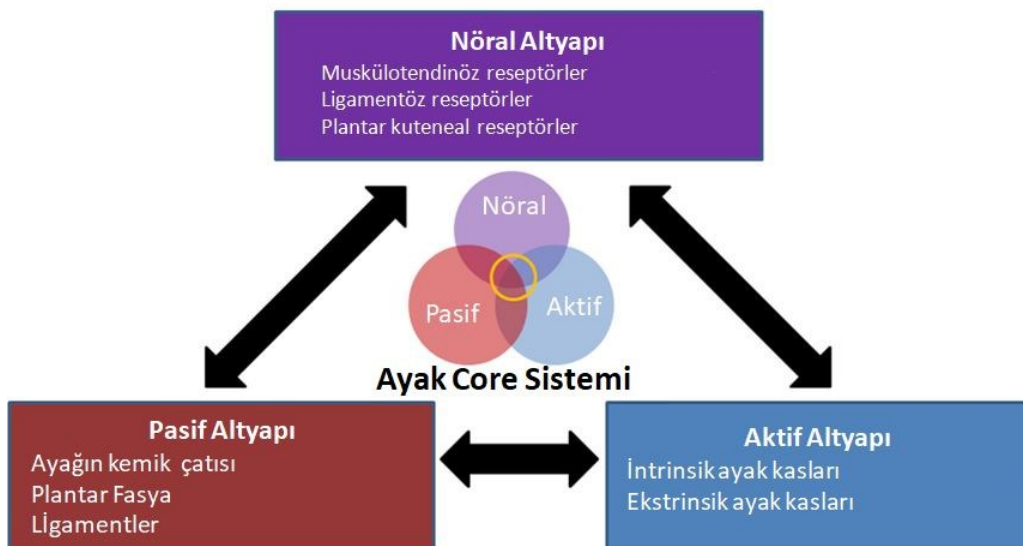
Ayakta bulunan core sistemi; pasif, aktif ve nöral olmak üzere üç alt sistemden oluşmaktadır. Pasif alt sistem; ayağın kemik çatısı, plantar fasya, ligamentlerden, aktif alt sistem; ekstrinsik ve intrinsik ayak kaslarından nöral alt sistem ise; muskulotendinöz, plantar kutaneöz ve ligamentöz reseptörlerden oluşur. Bu yapıların koordinasyon içinde olması sadece ayak için önemli değildir, bütün alt ekstremité fonksiyonu açısından önemlidir (McKeon & Fourchet, 2015).

Ayak ve ayak bileği biyomekaniğinin gelişmesiyle birlikte, ayak core sisteminin insan postüral stabilitesindeki rolü ve mekanizması keşfedilmeye başlanmıştır. Aktif alt sistemde yer alan intrinsik ayak kasları, ayak core sistemi içerisinde dinamik stabilizatör olarak görev alır. İntrinsik kasların izole çalışmalarla başlayıp devamında fonksiyona entegrasyonu ile devam edilmesi ayak core sisteminin farklı durumlara uyumunu arttıracak ve ayağın dinamik kontrolünde gelişim sağlayacaktır. Yapılan bir çalışmada intrinsik kas eğitiminin propriyosepsiyon, dinamik denge ve ayak bileği stabilite indeksini iyileştirmek için geleneksel propriyoseptif duyuşal eğitime göre daha etkili olduğu bildirilmiştir (Lai vd., 2021; McKeon & Fourchet, 2015).

İntrinsik kaslar, core sistemine hem motor hem duyuşal girdilerle etkide bulunur. Dolayısıyla intrinsik kas disfonksiyonunun, alt ekstremité yaralanmaları, ayak yapısında bozulma, navikular düşmede artış, plantar fasya ve ekstrinsik kaslara binen yükün artması gibi sonuçları olabilmektedir (Headlee vd., 2008; McKeon & Fourchet, 2015).

Şekil 19

Ayak Core Sistemi (McKeon & Fourchet, 2015)



Denge

Denge terimi, stabil şekilde vücut pozisyonunu koruyabilme veya yer çekimi kuvvetine karşı kontrollü hareketler yapabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Başka bir ifadeyle vücudun ağırlık merkezini destek tabanı içinde dikey şekilde koruyarak vestibüler, görsel ve somatosensorial yapılardan hızlı ve sürekli geri bildirimlerle, koordineli nöromüsküler hareketleri gerçekleştirmektir (Kirchner, 2016; Nashner, 1997).

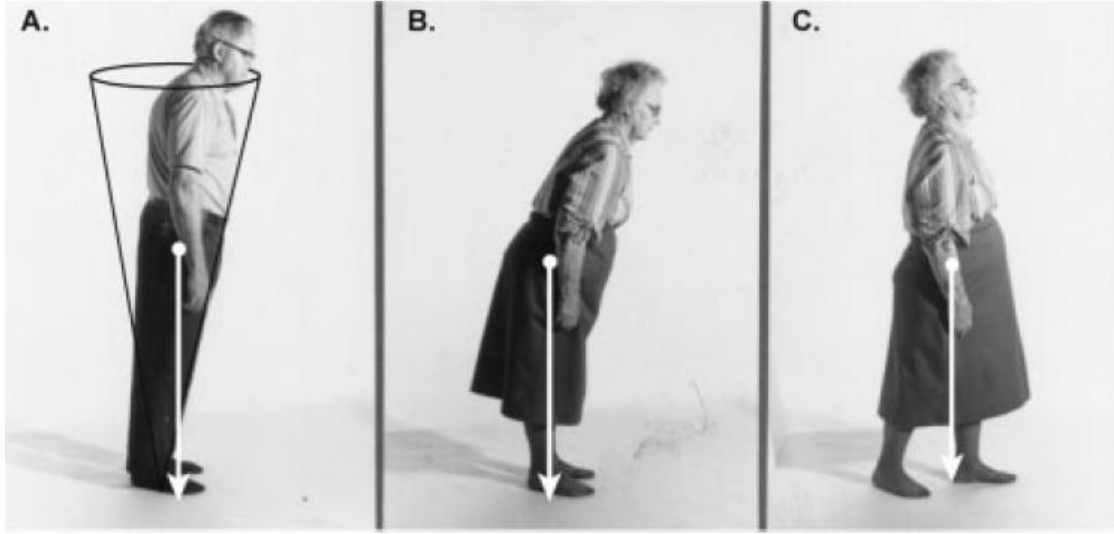
Denge çoğunlukla statik bir süreçmiş gibi düşünülse de motor, duysal ve biyomekaniksel yapıların birlikte koordine ettiği aktiviteler içeren dinamik bir süreçtir. Denge yeteneğindeki gelişme karmaşık hareketleri düzgün bir şekilde gerçekleştirmeye ve performansın artırılmasına olumlu etki yaparken yaralanma risklerini de azaltma yönünde fayda sağlayacaktır (Ateş vd., 2017; Erkmén vd., 2007; Ricotti, 2011).

Denge sistemi sensorial sistem, kas-iskelet sistemi ve merkezi sinir sisteminin koordine şekilde çalıştığı kompleks bir yapıdır. Vestibüler sistem, vizüel sistem ve somatosensoriel sistem aracılığıyla vücudun kendi pozisyonu ve dış çevre hakkında bilgiler toplanılarak merkezi sinir sistemine iletilir. Burada işlenip entegre edilen bildirimler çeşitli mekanizmalar ile kas-iskelet sistemine gönderilir. Bu şekilde devam eden süreç sonucunda postural stabilite meydana gelir ve hareketlilik sırasında vücut dengesi korunur (Barber-Westin & Noyes, 2011; Peterka, 2002).

Vücudun genel hareketliliği ve dış çevreden gelen etkiler sonucu vücudun ağırlık merkezinde değişiklikler meydana gelir. Ağırlık merkezini destek yüzeyi sınırları içerisinde tutarak postural stabiliteyi sağlamak amacıyla vücut tarafından postural stratejiler geliştirilmiştir. Bu stratejiler sırasıyla ayak bileği, kalça ve adım alma şeklinde sıralanabilir. Ayak bileği stratejisi; postural hareketliliğin ayak ve ayak bileği ile kontrol edilmesidir. Ayak-ayak bileği kuvvetinin ve eklem hareket açıklığının yeterli olması gerekir. Ayak bileği stratejisinin yetersiz kaldığı daha yüksek şiddetteki etkilerde kalça stratejisi devreye girer. Bu durumda postural hareketler pelvis ve gövde ile kontrol edilmeye çalışılır. Ağırlık merkezini destek yüzeyi dışına çıkaracak şiddetteki etkilerde ise destek alanını genişleterek dengeyi korumak için adım alma stratejisi kullanılır (Allison & Fuller, 2000; Karatas, 2003).

Şekil 20

Denge Stratejileri a. Ayak Bileği, b. Kalça, c. Adım Alma (Horak, 2006)



Denge temelde statik ve dinamik denge olmak üzere iki alt başlığa ayrılır.

Statik denge; sabit bir zeminde, dışarıdan ek bir kuvvet gerekmez, vücut bölümlerinin belirli pozisyonunun otomatik olarak korunması olarak ifade edilebilir. Kısaca vücudun stabil pozisyonunu sürdürebilme yeteneğidir. Dinamik dengeye göre daha az dikkat gerektiren bir durumdur (Günay vd., 2019).

Dinamik denge zeminin stabil olmadığı bir durumda vücudu stabil tutarak istenilen hareketleri yapabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. Değişen durumlara karşı dengeyi koruyabilmek ya da yeniden düzenleyebilmek olarakta söylenebilir. Birey üzerinde etkili olan dış kuvvetlerin kas, tendon ve eklem gibi yapılar tarafından nötralize edilmesiyle oluşur. Hareket halinde oluşan denge kontrolüdür (Günay vd., 2019; Winter vd., 1990).

Curling Sporunda Dengenin Önemi

Curling oyununda denge, temel bir fiziksel kalite olarak kabul edilir. Atıcılar buza yakın şekilde, hamle pozisyonunda kayarak atışlarını gerçekleştirirler. Atış öncesi pozisyonlarını koruyarak etkili bir atış gerçekleştirebilmeleri için dengelerinin iyi olması gerekir. Ayrıca buz üzerinde doğru süpürme hareketlerini gerçekleştirebilmek ve düşmeleri önlemek için de denge yeteneği ön plandadır (Pojskic vd., 2020).

Curling oyuncularının performansı hem statik hem de dinamik dengeden etkilenir. Statik denge atıcının taşı doğru şekilde dağıtması sırasında etkili bir durumken dinamik denge ise süpürücülerin süpürme işlemi sırasında statikten dinamik pozisyona, dinamikten statik pozisyona geçerken daha önemli hale gelmektedir (Clark vd., 2012; DiStefano vd., 2009).

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Yöntem

Araştırma Yöntemi

Çalışmamız 14-22 yaş aralığında yer alan amatör Curling oyuncularının denge performanslarındaki değişimi inceleyen nicel ve boyamsal bir çalışmadır. Araştırmamız Atatürk Üniversitesi Rektörlüğü Spor Bilimleri Fakültesi Etik Kurulunun 17.11.2021 tarihli oturumunda alınan E-70400699-050.02.04-2100316289 sayılı, 2021/10 Fakülte Etik Kurulu Kararına göre onaylanmıştır (Ek-1).

Çalışma Grubu

Çalışmamız Kuzey Yamacı Spor Kulübü'nde yer alan, 14-22 yaş aralığında 24 gönüllü amatör Curling oyuncusu üzerinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın gücü G Power 3.1 programı ile hesaplanmıştır. Etki büyüklüğü (effect size) 0.861, %80 güven aralığında 0,05 anlamlılık düzeyinde gruplarda 12 kişi olmak üzere toplam 24 kişi bulunmuştur. Tüm katılımcılara araştırmacı tarafından çalışma hakkında bilgilendirilip bilgilendirilmiş gönüllü onam formu imzalatılmıştır (Ek-2). Çalışmaya katılan sporcular iki gruba ayrılmıştır. Grup 1 (12 Curling oyuncusu) egzersiz grubu ve grup 2 (12 Curling oyuncusu) kontrol grubu olmak üzere oyuncular “Research Randomiser” web sitesindeki randomizatör programının belirlediği numaralarla gruplara ayrılmıştır.

Çalışmaya dâhil edilme kriterleri;

- 14-22 yaş aralığında
- Amatör Curling oyuncuları

Çalışmaya dâhil edilmeme kriterleri;

- Son 6 ay içerisinde geçirilmiş alt ekstremitte cerrahileri ve kırıkları
- Son 3 ay içerisinde geçirilmiş alt ekstremitte yumuşak doku yaralanmalarıdır.

Veri Toplama Araçları

Tüm katılımcılara yaş, cinsiyet, dominant taraf, boy, kilo, VKİ ve spor yaşı gibi soruların olduğu değerlendirme formu doldurtulmuştur (Ek-3).

Tek ve çift ayak üzerinde statik ve dinamik denge testleri kinestetik denge cihazı (SportKAT 4000-TS) kullanılarak yapılmıştır.

Kinestetik denge cihazı (SportKAT 4000-TS).

Kinestetik Yetenek Eğitmeni (KAT 2000), nöromüsküler kontrol sistemin eğitimi ve fonksiyonel testi için tasarlanmış bir denge platformudur. Kullanımı kolaydır ve hem statik hem dinamik dengenin testlenmesini sağlar. 1992’ de sağlıklı kişilerden alınan verilerle yapılan bir çalışmanın sonuçları bilgisayarsız bir versiyonda test edilmiştir ve yazarlar platform açısının nicelleştirilmesinin daha doğrusal bir ölçüm tekniği sağlayacağı sonucuna varmışlardır (France vd., 1992). Bu sonuçlardan sonra platforma bir bilgisayar bağlandı ve KAT 2000 versiyonu oluşturuldu. Aktif sporcu kişilerde tek ayaklı statik denge ve iki ayaklı dinamik dengeyi test etmek için bir cihaz olarak KAT 2000'in güvenilirliğini değerlendiren çalışmaya göre ise hem kısa hem de uzun vadeli çalışmalarda grupları test etmek için kullanılabilir, ancak test sonuçlarındaki farklılıklar nedeniyle tek kişileri test etmek için uygun olmadığı bulunmuştur (Hansen vd., 2000).

Şekil 21

SportKAT 4000-TS



Uygulama

Denge ölçümü.

Tüm katılımcılar araştırmacı fizyoterapist tarafından çalışma hakkında bilgilendirilip gönüllü onam formu imzalatılmıştır ve çalışma öncesinde katılımcılara içinde demografik özelliklerin sorulduğu değerlendirme formu doldurtulmuştur. Denge testi öncesinde araştırmacı tarafından katılımcılara 10 dakika ısınma egzersizleri (5 dakika submaksimal aerobik egzersiz, 5 dakika aktif germe) yaptırılmıştır. Katılımcılara denge cihazı ve testin nasıl yapılacağı hakkında sözlü bilgilendirilme yapılmış ve bir statik ile bir dinamik test denemesi yapmaları sağlanmıştır.

Statik denge testi:

Statik denge testinde katılımcı platforma iki ayağıyla çıkıp beklemektedir. Bu sırada cihazın ekranında denge platformunun resmi gözükmektedir ve ekranda X işareti belirlemektedir. Burada amaç X işaretini 30 saniye boyunca denge platformu üzerinde tutmaktır. Elde edilen sonuçlar bilgisayar tarafından kayıt edilmiştir.

Dinamik denge testi:

Dinamik denge testinde ise ekranda bir X ve bir O harfi belirir. O harfi yol gösterici işaret olarak gözükmektedir X işareti katılımcının konumunu belirler. Dinamik denge testinde amaç O harfinin gittiği yön ve açıları takip etmektir. Testin herkes için aynı şartlarda olması sebebiyle O harfinin yönü saat yönü olarak belirlenmiştir. Test yine 30 saniye süreyle gerçekleştirilmiştir. Ve sonuçlar bilgisayar tarafından kaydedilmiştir.

Denge testleri, çift bacak duruşu ile dominant ve dominant olmayan bacak üzerinde yapılan statik ve dinamik testlerden oluşmuştur. Tek bacak statik ve dinamik denge testi sırasında, katılımcı diğer dizini yaklaşık 20° fleksiyonda tutmuştur. Çift bacak statik testinde ise, katılımcı her iki bacağı üzerinde rahat bir pozisyonda platform üzerinde durmuştur. Her ölçüm 30 saniye sürmüştür ve bu süreçte katılımcılardan sessizce bir noktaya bakarak pozisyonlarını korumaları istenmiştir. Test süresi boyunca katılımcıların ellerini gövde yanında tutması ve herhangi bir yerden destek almamaları istendi. Düşme riski için test boyunca katılımcının yanında bir kişi bekledi.

Şekil 22

Denge Ölçümleri



Ayak intrinsik kas egzersizleri.

8 hafta her iki grup antreman rutinlerine devam etmiştir ve ek olarak egzersiz grubuna 8 hafta süreyle haftada 3 gün ayak intrinsik kas egzersizleri uygulanmıştır. Her egzersiz 40 tekrarlı ve her tekrar 3 saniye kas 3 saniye gevşe şeklinde uygulanmıştır (Gooding vd., 2016). 8 haftanın sonunda her iki gruba kinestetik denge cihazı kullanılarak denge testleri tekrar uygulanmıştır.

Kısa ayak egzersizi.

Kısa ayak egzersizi, ayak parmaklarını esnetmeden metatars başlarını kalkaneusa doğru getirerek medial longitudinal arkın kısaltılması ve ayak kavisinin yükseltilmesiyle gerçekleştirilir (Jam, 2006).

Ayak parmaklarını yayma egzersizi.

Parmakları yayma egzersizi, 5 parmağın tümü uzatılır ve ardından aynı anda 5 parmağın tümü abduksiyona alınır ve aynı zamanda birinci ve beşinci parmaklar yere doğru esnetilirken,

2 ila 4 arasındaki parmaklar ileri doğru uzatılarak gerçekleştirilir. Daha sonra orta parmaklar gevşetilir (Kim vd., 2013).

Birinci parmak uzatma egzersizi.

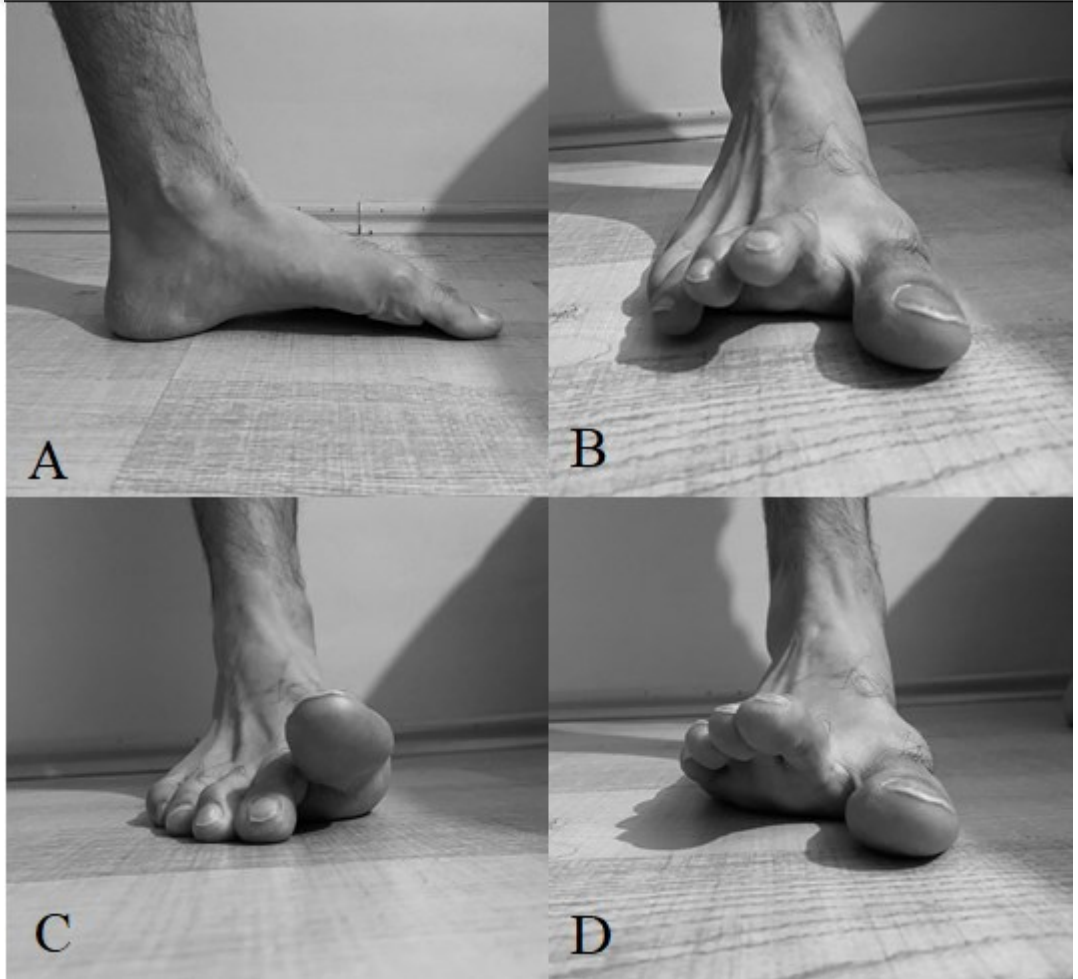
Birinci parmak ekstansiyonu, ayak başparmağı uzatılıp kaldırılarak yapılırken ikinci ila beşinci parmakların nötr pozisyonda yerde kalmasıyla gerçekleştirilir (Dicharry, 2012).

İkinci - beşinci parmak uzatma egzersizi.

Ayak başparmağı yerde düz kalırken ikinci ila beşinci parmaklar uzatılıp kaldırılarak yani ekstansiyona alınarak ikinci ila beşinci parmak uzatması yapılır (Dicharry, 2012).

Şekil 23

Ayak İntrinsik Kas Egzersizleri A. Kısa ayak egzersizi, B. Ayak parmaklarını yayma egzersizi, C. Birinci parmak uzatma egzersizi, D. İkinci - beşinci parmak uzatma egzersizi



İstatistiksel Analizi

Bulgular istatistiksel açıdan SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 22.0 paket programı ile analiz edildi. Çalışmanın analizinde, incelenen bulgular tanımlayıcı istatistik olarak standart sapma (SS), ortalama, güven aralığı (GA) ve yüzde değerleri ile tanımlandı.

Verilerin normal dağılıma uyup uymadığına “Shapiro-Wilk testi”, “varyasyon katsayısı”, “histogram tablosu” ve “eğimi giderilmiş normal Q-Q tablosu” analizi ile bakıldı. Veriler normal dağılıma uygun bulunduğu için gruplar içi değerlendirmede “Paired Samples T Test”, gruplar arası değerlendirmede ise parametrik testlerden “Independet Samples t-Test ” kullanıldı. Tüm değerlendirmelerde $p<0.05$ olan değerler istatistiksel açıdan anlamlı olarak kabul edildi.

Araştırmacı Rolü

Araştırmamızda denge ölçümleri Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Uygulama ve Araştırma Merkezinde araştırmacı gözetiminde başka bir uygulayıcı tarafından yapılmıştır. Egzersiz grubuna 8 hafta süreyle haftada 3 gün ayak intrinsik kas egzersizleri araştırmacı tarafından uygulanmıştır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Bulgular

Grupların Demografik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Sporcuların demografik özellikleri açısından gruplar arası karşılaştırılması Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1

Sporcuların demografik özelliklerinin karşılaştırılması

	Grup 1 (n=12) Ort±SS	Grup 2 (n=12) Ort±SS	p değeri
Yaş (yıl)	17,83 ± 2,08	18,16 ± 2,24	0,710
Spor Yaşı (ay)	30,16 ± 16,19	25,58 ± 12,28	0,443
Ağırlık (kg)	56,16 ± 9,63	60,25 ± 8,12	0,274
Boy (cm)	1,69 ± 0,08	1,68 ± 0,06	0,742
VKİ (kg/ m²)	19,57 ± 2,46	21,25 ± 1,88	0,075

Grup 1: Egzersiz Grubu, Grup 2: Kontrol Grubu; VKİ: Vücut Kitle İndeksi; Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; p<0,05

Gruplar, demografik özellikleri açısından, bağımsız örneklem t testi ‘Independent Samples t-Test’ ile değerlendirildi. Boy ve beden ağırlığı kullanılarak VKİ hesaplandı. Egzersiz grubunun ortalama değerleri yaş 17,83 ± 2,08 yıl, spor yaşı 30,16 ± 16,19 ay, ağırlık 56,16±9,63 kg, boy 1,69 ± 0,08 cm ve VKİ 19,57 ± 2,46 kg/ m² olarak bulundu. Kontrol grubu ortalama değerleri yaş 18,16 ± 2,24 yıl, spor yaşı 25,58 ± 12,28 ay, ağırlık 60,25 ± 8,12 kg, boy 1,68 ± 0,06 cm ve VKİ 21,25 ± 1,88 kg/ m² olarak bulundu. Gruplar arasında yaş, spor yaşı ve VKİ açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p>0,05).

Sporcuların cinsiyet ve dominant tarafa göre dağılımları Tablo 2’de gösterilmektedir.

Tablo 2*Sporcuların Cinsiyet ve Dominant Tarafa Göre Dağılımları*

		Grup 1 n(%)	Grup 2 n(%)
Cinsiyet	Kadın	8 (%66,7)	4 (%33,3)
	Erkek	4 (%33,3)	8 (%66,7)
Dominant Taraf	Sağ	9 (%75)	12 (%100)
	Sol	3 (%25)	0

Grup 1: Egzersiz Grubu, Grup 2: Kontrol Grubu

Egzersiz grubunda 8 kadın (%66,7), 4 erkek (%33,3); Kontrol grubunda ise 4 kadın (%33,3), 8 erkek (%66,7) bulunmaktaydı. Gruplar arasındaki cinsiyet dağılımına bakıldığında anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,111$).

Egzersiz grubunda 9 kişinin (%75) dominant tarafı sağ, 3 kişinin (%25) dominant tarafı sol; Kontrol grubunda ise 12 kişinin (%100) dominant tarafı sağ olarak bulundu. Gruplar arasındaki dominant taraf dağılımına bakıldığında anlamlı bir fark saptanmadı ($p=0,69$).

Sporcuların Grup İçi ve Gruplar Arası Denge Değerlerinin Karşılaştırılması

Sporcuların araştırma başlangıcında ve 8 hafta sonundaki grup içi denge değerleri “Paired Samples T Test” ile değerlendirildi. Grup içi değerlendirmeler Tablo 3’te gösterilmiştir.

Tablo 3*Sporcuların Grup İçi Denge Değerlerinin Karşılaştırılması*

	İlk Ölçüm Ort±SS	Son Ölçüm Ort±SS	Paired Sample T Test p	Grup İçi Değişim Ort [%95]
Sağ Statik				
Grup 1	790,58 ± 412,44	468,66 ± 220,34	0,009	321,91[96,29-547,53]
Grup 2	807,08 ± 423,17	649,16 ± 195,6	0,183	157,91[-86,68-402,51]

Tablo 3 (Devamı)

Sol Statik				
Grup 1	826,25 ± 470,87	460,50 ± 210,41	0,004	365,7[145,77-585,72]
Grup 2	825,25 ± 541,03	677,75 ± 321,33	0,185	147,5[-81,80-376,80]
Çift Statik				
Grup 1	604,83 ± 268,76	370,58 ± 142,90	0,001	234,2[128,08-340,41]
Grup 2	652,25 ± 275,15	618,25 ± 297,65	0,1	34,0[-7,68-75,68]
Sağ Dinamik				
Grup 1	1626,08 ± 687,69	1228,50 ± 424,35	0,06	397,5[-20,91-816,08]
Grup 2	1289,08 ± 281,45	1265,25 ± 253,35	0,69	23,83[-108,54-156,21]
Sol Dinamik				
Grup 1	1815,58 ± 548,89	1290,83 ± 268,36	0,009	524,7[156,29-893,20]
Grup 2	1356,75 ± 304,83	1297,58 ± 229,57	0,542	59,16[-147,63-265,96]
Çift Dinamik				
Grup 1	1497,25 ± 446,41	1031,33 ± 177,72	0,005	465,9[170,95-760,87]
Grup 2	1266,58 ± 195,38	1247,25 ± 199,98	0,498	19,33[-41,34-80,01]

Grup 1: Egzersiz Grubu, Grup 2: Kontrol Grubu; Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; p<0,05

Sağ ayak statik denge, sol ayak statik denge, çift ayak statik denge, sol ayak dinamik denge, çift ayak dinamik denge değerleri grup içi değerlendirmede egzersiz grubunda istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunurken (p<0,05) kontrol grubunda anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 3).

Sağ ayak dinamik denge grup içi değerlendirmede her iki grupta da istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0,05) (Tablo 3).

Sporcuların araştırma başlangıcında ve 8 hafta sonundaki gruplar arası denge değerleri “Independent Samples T Test” ile değerlendirildi. Gruplar arası değerlendirmeler Tablo 4’te gösterilmiştir.

Tablo 4*Sporcuların Gruplar Arası Denge Değerlerinin Karşılaştırılması*

	İlk Ölçüm Ort±SS	İndependent Sample T Test p	Son Ölçüm Ort±SS	İndependent Sample T Test p
Sağ Statik				
Grup 1	790,58 ± 412,44	0,924	468,66 ± 220,34	0,045
Grup 2	807,08 ± 423,17		649,16 ± 195,60	
Sol Statik				
Grup 1	826,25 ± 470,87	0,996	460,50 ± 210,41	0,063
Grup 2	825,25 ± 541,03		677,75 ± 321,33	
Çift Statik				
Grup 1	604,83 ± 268,76	0,673	370,58 ± 142,90	0,016
Grup 2	652,25 ± 275,15		618,25 ± 297,65	
Sağ Dinamik				
Grup 1	1626,08 ± 687,69	0,13	1228,50 ± 424,35	0,799
Grup 2	1289,08 ± 281,45		1265,25 ± 253,35	
Sol Dinamik				
Grup 1	1815,58 ± 548,89	0,01	1290,83 ± 268,36	0,948
Grup 2	1356,75 ± 304,83		1297,58 ± 229,57	
Çift Dinamik				
Grup 1	1497,25 ± 446,41	0,115	1031,33 ± 177,72	0,011
Grup 2	1266,58 ± 195,38		1247,25 ± 199,98	

Grup 1: Egzersiz Grubu, Grup 2: Kontrol Grubu; Ort: Ortalama; SS: Standart Sapma; p<0,05

Araştırma başlangıcındaki ölçüm sonuçlarına göre sağ ayak statik denge, sol ayak statik denge, çift ayak statik denge, sağ ayak dinamik denge ve çift ayak dinamik denge değerlerinde

gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık saptanmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4). Sol ayak dinamik denge değerlerine bakıldığında ise egzersiz grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$) (Tablo 4).

8 hafta sonundaki ölçüm sonuçlarına göre ise sağ ayak statik denge, çift ayak statik denge ve çift ayak dinamik denge değerlerinde gruplar arası değerlendirmede egzersiz grubunda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme görüldü ($p<0,05$) (Tablo 4). Sol ayak statik denge, sağ ayak dinamik denge ve sol ayak dinamik denge değerlerine göre ise gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4).



BEŞİNCİ BÖLÜM

Tartışma ve Sonuç

Amatör Curling sporcularında ayak intrinsik kas eğitiminin denge üzerine etkisini araştırmayı planladığımız çalışmamızda hipotezimiz; sporcuların rutin antrenman programlarına ek olarak yapacakları ayak intrinsik kas eğitiminin dengeleri üzerinde etkili olabileceği yönündeydi. Hipotezimizin gelişmesinde ise dengenin Curling oyuncularında önemli bir etken olduğunu savunan çalışmalar etkili olmuştur (Berry vd., 2013; Kivi vd., 2012). Ayrıca ayakta denge sırasında intrinsik ayak kaslarının işlevsel rolünün araştırıldığı bir çalışmada; abdüktör hallusis (AH), abdüktör digiti minimi (ADM) ve medial gastrocnemius (MG) kaslarının elektromiyografisi örneklenerek vestibüler-uyarılmış denge tepkileri ölçülmüş ve vestibüler kontrolün intrinsik ayak kasları tarafından temsil edilebileceği bulunmuştur (McKeon vd., 2015; Wallace vd., 2018). Bu çalışmalardan yola çıkarak ayak intrinsik kas eğitiminin denge üzerinde etkili olabileceği sonucuna varılmıştır.

Çalışmamızın sonucuna göre gruplar demografik özellikleri açısından değerlendirildiklerinde; egzersiz grubunun ortalama değerleri yaş $17,83 \pm 2,08$ yıl, spor yaşı $30,16 \pm 16,19$ ay, ağırlık $56,16 \pm 9,63$ kg, boy $1,69 \pm 0,08$ cm ve VKİ $19,57 \pm 2,46$ kg/ m² olarak bulunmuştur. Kontrol grubunun ortalama değerleri yaş $18,16 \pm 2,24$ yıl, spor yaşı $25,58 \pm 12,28$ ay, ağırlık $60,25 \pm 8,12$ kg, boy $1,68 \pm 0,06$ cm ve VKİ $21,25 \pm 1,88$ kg/ m² olarak bulunmuştur. Çalışma başlangıcında kontrol ve egzersiz grupları yaş, spor yaşı ve VKİ açısından incelendiğinde gruplar benzerlik göstermekteydi ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Çalışma başlangıcında ve sonunda yapılan denge değerlendirme sonuçlarına göre; kontrol grubunda anlamlı bir iyileşme gözlenmezken egzersiz grubunda ise sağ ayak dinamik denge değerleri dışındaki diğer tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı iyileşme bulunmuştur. Gruplar arası denge değerlendirme sonuçlarına bakıldığında ise çalışma başlangıcında sol dinamik denge değerlerinde egzersiz grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel açıdan anlamlı bir fark bulunurken diğer tüm parametrelerde gruplar benzerlik göstermekteydi. Çalışma sonunda yapılan denge değerlendirme sonuçlarına göre ise gruplar arasında sağ ayak statik, çift ayak statik ve çift ayak dinamik denge değerlerinde egzersiz grubunda kontrol grubuna göre anlamlı iyileşme gözlenmiştir.

Çalışmamızda tüm katılımcılara yaş, cinsiyet, dominant taraf, boy, kilo, VKİ ve spor yaşı gibi soruların olduğu değerlendirme formu doldurtulmuştur. Tek ve çift ayak üzerinde statik ve dinamik denge testleri SportKAT 4000-TS kullanılarak yapılmıştır.

Dengenin VKİ ve cinsiyete göre değişimini araştıran çalışmalar mevcuttur. 7-15 yaş arası 1137 çocuk ve ergenlerde VKİ ve denge parametreleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacıyla yapılmış bir çalışmada yüksek VKİ değerlerine sahip çocukların daha iyi dengeye sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca bu çalışmaya göre kız çocuklarının daha çok yağ oranına sahip olmalarına rağmen daha iyi dengeye sahip oldukları bulunmuştur (Rusek vd., 2021). 2020 yılında 7 ile 18 yaşları arasındaki 166 çocuk arasında Biodex sistemine dayalı bir denge değerlendirmesi yapılarak VKİ ile denge arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada ise VKİ'si düşük çıkan çocuklara kıyasla yüksek VKİ'ye sahip çocukların önemli ölçüde daha kötü performans sergilediği gösterilmiştir (Maślanko vd., 2020). Çocuk ve ergenlerde denge ve duruşun araştırıldığı çalışmaya göre kızların erkeklere göre ve VKİ'si düşük çocukların yüksek çocuklara göre daha iyi denge değerlerine sahip olduğu bulunmuştur (Azevedo vd., 2022). 50-67 yaş yetişkinlerde yapılan başka bir çalışmada ise cinsiyetler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Bryant vd., 2005). Curling sporcularında core stabilizasyonu ve denge arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmaya göre ise kadınlarda erkeklere göre anlamlı sonuçlar bulunmuştur (Yılmaz, 2018). Literatürdeki bu sonuçlar incelendiğinde dengenin VKİ ve cinsiyetler arasındaki farklılıklardan etkilenme durumu vardır. Ancak bizim çalışmamızda; çalışmaya katılan sporcular, gruplar arasında kadın-erkek sayısı ve vücut kütle indeksi bakımından istatistiksel açıdan benzer dağılım göstermiştir.

Dominantlığın plantar ayak basıncı ve postural salınım üzerindeki etkisinin araştırıldığı çalışmaya göre; gözler kapalı şekilde çift ayak üzerinde statik duruş sırasında plantar ayak basıncının dominant tarafta dominant olmayan tarafa göre daha yüksek olduğu bulunmuştur (Maredia vd., 2015). Varol'un intrinsik ayak kas gücü ile denge arasındaki ilişkiye baktığı çalışmasında; dominant tarafta yalnızca fleksör hallusis brevis kası, dominant olmayan tarafta ise fleksör digitorum brevis ve fleksör digiti minimi kasları düşük korelasyon göstermiştir (Varol, 2020). Dengenin dominant ayak kullanımından etkilenme ihtimaline karşın bizim araştırmamızda; istatistiksel analiz sonucunda gruplar arasında dominantlık bakımından anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Bicici ve arkadaşlarının (2012), kronik ayak bileği burkulması olan atletlerde farklı bantlama tiplerinin fonksiyonel performans etkilerini araştırdıkları çalışmada denge ve koordinasyonu ölçmek için SportKAT 3000 denge cihazı kullanılmıştır (Bicici vd., 2012). Erkek basketbolcuların denge performanslarına bakılan çalışmada denge ölçümleri için

SportKAT 2000 cihazı kullanılmıştır (Erkmen vd., 2012). SportKAT 2000 denge cihazının üzerinde yapılan denge testlerinin güvenilirliğine bakılan çalışmada ise hem kısa hem de uzun vadeli çalışmalarda grupları test etmek için kullanılabilir, ancak test sonuçlarındaki farklılıklar nedeniyle tek kişileri test etmek için uygun olmadığı bulunmuştur (Hansen vd., 2000). Curling oyuncularında core stabilizasyonunun dengeye etkisinin araştırıldığı 2018 yılında yayınlanan tez çalışmasında yine dengeyi değerlendirmek için SportKAT 4000 denge cihazı kullanılmıştır (Yılmaz, 2018). Curling oyuncularında intrinsik ayak kas egzersizlerinin denge üzerindeki etkisini araştırdığımız çalışmamızda literatürle paralel olarak SportKAT 4000 denge cihazı kullanılmıştır.

Literatürde denge yeteneği ile spor yaralanması riski ve denge yeteneği ile atletik performans arasındaki ilişki konusunda bağlantı kurulan çalışmalar mevcuttur. Birçok sporda, en yüksek performans düzeyine ulaşmak ve alt ekstremitte yaralanmalarını önlemek için üstün denge yeteneği gereklidir (Hrysomallis, 2007; Hrysomallis, 2011).

Curling sporunda hem statik hem de dinamik denge çok önemli olduğunu anlatan çalışmalar literatürde mevcuttur. İyi bir atış gerçekleştirmek için atıcının derin bir hamle pozisyonunda 10 metrenin üzerinde kayması ve taşı yumuşak bir şekilde bırakabilmesi gerekir (Berry vd., 2013; Kivi vd., 2012). Ayrıca kaygan buz üzerinde süpürme işlemlerini yapabilmek ve düşme riskini en aza indirmek için gelişmiş stabilite ve dengenin daha da önemli hale geldiğini anlatan çalışmalar bulunmaktadır (Shank & Lajoie, 2013). Curling oyuncularının core stabilizasyonu ile denge değerleri arasındaki ilişkinin incelendiği 2021 yılında yayınlanan çalışma sonuçlarına göre; mekik testi ile statik ve dinamik denge arasında negatif yönde bir ilişki varken, plank testi sonuçlarına göre plank süresi uzun olan oyuncuların dinamik denge değerleri daha yüksek çıkmış, statik denge ile bir ilişki bulunamamıştır (Bostancı & Yılmaz, 2021).

Sporda denge kontrolüne katkıda bulunan en önemli bileşenlerden biri ayak bileği-ayak kompleksidir, çünkü çoğu spor aktivitesi sırasında ayak bileği-ayak kompleksi vücudun zeminle temas eden tek parçasıdır (McKeon vd., 2015). Liseli basketbolcularda ayak bileği yaralanmalarının denge parametresinden etkilenip etkilenmediğinin araştırıldığı 210 denekten oluşan bir kohort çalışmasına göre; dengesi zayıf olan deneklerde, dengesi iyi olan deneklerden neredeyse yedi kat daha fazla ayak bileği burkulmasının yaşandığı görülmüştür (McGuine vd., 2000). Ergen sporcularda tek ayak üzerinde durma sırasında aşırı arka ayak valgusu ile postural stabilite arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmada ise aşırı arka ayak valgusunun postüral stabilitenin bozulmasına katkıda bulunduğu ve spora bağlı alt ekstremitte yaralanmalarını tetiklediği bulunmuştur (Ikuta vd., 2022). Yine başka çalışmalarda da postural stabilitenin hem

statik hem de dinamik koşullar altında ayak tipinden etkilendiği gösterilmiştir (Abdulwahab & Kachanathu, 2015; Cote vd., 2005).

Ayaktaki core sistemini tanımlayan bir çalışmada; bu sistemi oluşturan yapılardan birinin de ayak intrinsik kasları olduğu belirtilmiştir (McKeon vd., 2015). Yine yapılan çalışmalarda ayak intrinsik kaslarının denge üzerinde etkili olduğu görülmüştür (Taş vd., 2020; Wallace vd., 2018). Ayakta denge sırasında intrinsik ayak kaslarının işlevsel rolünün araştırıldığı bir çalışmada; abdüktör hallusis (AH), abdüktör digiti minimi (ADM) ve medial gastrocnemius (MG) kaslarının elektromiyografisi örneklenerek vestibüler-uyarılmış denge tepkileri ölçülmüş ve vestibüler kontrolün intrinsik ayak kasları tarafından temsil edilebileceği bulunmuştur (Wallace vd., 2018). Kelly ve ark., planlar intrinsik kas aktivasyonunu EMG ile araştırdıkları çalışmalarında; AH kas aktivasyonunun medio-lateral salınımlarla önemli ölçüde ilişkili olduğunu bulmuşlardır (Kelly vd., 2012). 2022’de yapılan ayak plantar intrinsik kas gücü iyileştirmesinin dinamik fonksiyon üzerindeki etkisinin araştırıldığı sistematik bir derlemeye göre; kesinliği çok düşük kanıt düzeyinde ayak intrinsik kas kuvvet antrenmanının dinamik denge testindeki performansı iyileştirdiği gösterilmiştir (Willemse vd., 2022). Varol’un ayak intrinsik kas kuvveti ile denge ve fonksiyonel performans arasındaki ilişkiyi araştırdığı çalışmasında; sağlıklı bireylerde AH kas kuvvetinin denge ile ilişkisi gözlenmezken denge şartları zorlaştırıldıkça kas gücünün önemi ve fonksiyonel performans ile ilişkisinin artmakta olduğu belirtilmiştir (Varol, 2020). Ancak bu sonuçların aksine başka bir çalışmada; ayak başparmak fleksör kas kuvvetinin gözler açık pozisyonda tek ayak ve çift ayak üzerinde denge parametreleri ile ilişkisi incelenmiş ve postüral stabilitenin korunmasında ayak başparmak fleksör kas kuvvetinin önemli bir rolü olmadığını bulunmuştur (Yamauchi & Koyama, 2019). Bunun nedeni olarak, statik ayakta duruş sırasındaki salınımların plantar duyu ve nöral yapılar kaynaklı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışma grubumuz sağlıklı genç sporculardan oluştuğu için plantar duyu ve nöral yapılar nedeniyle oluşabilecek denge problemlerini elemine ettiğimizi düşünmekteyiz.

İntrinsik ayak kas egzersizleri çeşitlerine baktığımızda literatürde birçok çalışma bulunmaktadır. Yapılan 4 haftalık intrinsik ayak kas egzersizlerinin motor fonksiyona etkisinin araştırıldığı randomize kontrollü bir çalışmada; ayak parmakları açma egzersizi, halluks uzatma egzersizi ve küçük parmak uzatma egzersizleri günlük ev egzersizleri olarak katılımcılara yaptırılmış ve motor performansta iyileşme görülmüştür (Fraser vd., 2019). Pes planuslu katılımcılarda uygulanan plantar intrinsik ayak kası güçlendirme egzersizinin statik ve dinamik ayak kinematiği üzerindeki etkilerinin araştırıldığı çalışmada ise; 8 hafta boyunca haftada 3 kez kısa ayak egzersizi yaptırılmış ve yürüyüş sırasında, ayak kinematiğinin statik ayak dizilimini

ve geçici parametrelerini etkili bir şekilde düzelttiği bulunmuştur (Okamura vd., 2020). Biofeedback ile intrinsik ayak kası güçlendirme egzersizlerini karşılaştıran çalışmada; 6 hafta boyunca haftada 2 gün bir gruba intrinsik ayak kaslarına biofeedback uygulanırken diğer gruba kısa ayak egzersizi ve parmakları açma egzersizleri verilmiştir. Her iki grupta da dominant taraftaki parmak fleksör kuvveti artarken dominant olmayan tarafta sadece biofeedback grubunda anlamlı gelişme olmuştur ve denge test sonuçlarında farklılık olmamıştır (Okamura vd., 2020). Lynn ve arkadaşlarının iki farklı tipte intrinsik ayak kas egzersizinin statik ve dinamik denge performansındaki etkinliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında, 4 hafta boyunca bir grup kısa ayak egzersizi yaparken diğer grup havlu kıvrma egzersizi yapmıştır ve kısa ayak egzersizi havlu kıvrma egzersizinden daha iyi sonuçlar vermiştir (Lynn vd., 2012). Bu çalışmaların aksine 2019 yılında yapılan çalışmaya göre; deneklere 10 hafta boyunca haftada 3 gün kısa ayak egzersizi, havlu kıvrma egzersizi, eklem hareket açıklığı egzersizi, eksantrik direnç lastiği kıvrması ve konsantrik direnç lastiği kıvrması egzersizleri yaptırılmıştır. Sonuçlara göre ayak intrinsik kas kuvvetinde artış olurken yürüme mekaniği ve koşu ekonomisi değişmemiştir. Buna sebep olarak intrinsik kasların mekanik avantajının olmamasını ve intrinsik kasların birinci görevinin ayak tabanını boylamasına desteklemek olmasını göstermişlerdir (Day & Hahn, 2019). Bizim çalışmamızda da literatürle benzer olarak kısa ayak egzersizi, ayak parmaklarını yayma egzersizi, birinci parmak uzatma ve birinci ve beşinci parmak uzatma egzersizleri kullanılmıştır. Üç denge parametresinde anlamlı artış bulunurken diğer üç denge parametresinde anlamlı artış bulunmamıştır.

Ayağın ve ayak intrinsik kaslarının denge ve performans üzerindeki etkilerinin incelendiği bu çalışmalardan yola çıkılarak ve Curling’de dengenin önemi düşünülerek bizim çalışmamızda da Curling oyuncularının ayak intrinsik kas gücü artırılarak denge değerlerinde gelişme olabileceği varsayıldı ve çalışma bu yönde gerçekleştirildi. Literatürle paralel olarak çalışmamız sonucunda egzersiz grubunda kontrol grubuna göre sağ ayak statik, çift ayak statik ve çift ayak dinamik denge değerlerinde anlamlı iyileşme gözlenmiştir. Egzersiz grubunda grup içinde ise başlangıca göre denge değerlerinde anlamlı sonuçlar bulunmuştur.

Öneriler

- Sonuçlarımıza göre ayak intrinsik kas egzersizleri denge üzerinde iyileşme sağlamıştır. Curling sporcularının antrenmanlarına ayak intrinsik kas egzersizleri eklenebilir.

- Çalışmamız sonucunda Curling sporcularının ayak kas güçlerinin değerlendirmesini yapmadık ancak gelecek çalışmalarda kas gücü değerlendirmesi de yapılabilir.
- Curling sporuna özel performans ölçekleri çalışmaya dâhil edilebilir ve oyuncuların performanslarındaki değişiklik araştırılabilir.
- Çalışmamız Curling oyuncularının dengesini geliştirmeye yönelik yapılan diğer denge egzersizleriyle karşılaştırma yapılması amacıyla yapılacak yeni araştırmalara yön verebilir.



KAYNAKÇA

- Al Abdulwahab, S. S., & Kachanathu, S. J. (2015). The effect of various degrees of foot posture on standing balance in a healthy adult population. *Somatosensory & motor research*, 32(3), 172–176. <https://doi.org/10.3109/08990220.2015.1029608>
- Allison L., & Fuller, K. (2000). Balance and vestibular disorders. In D. Umphred (Eds.), *Neurological Rehabilitation* (pp. 616-60). Aharcourt Health Sciences Company.
- Ateş, B., Çetin, E., & Yarım, İ. (2017). Kadın Sporcularda Denge Yeteneği ve Denge Antrenmanları. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 66–79.
- Azevedo, N., Ribeiro, J. C., & Machado, L. (2022). Balance and Posture in Children and Adolescents: A Cross-Sectional Study. *Sensors* (Basel, Switzerland), 22(13), 4973. <https://doi.org/10.3390/s22134973>
- Barber-Westin, S. D., & Noyes, F. R. (2011). Factors used to determine return to unrestricted sports activities after anterior cruciate ligament reconstruction. *Arthroscopy : the journal of arthroscopic & related surgery : official publication of the Arthroscopy Association of North America and the International Arthroscopy Association*, 27(12), 1697–1705. <https://doi.org/10.1016/j.arthro.2011.09.009>
- Berry, J. W., Romanick, M. A., & Koerber, S. M. (2013). Injury type and incidence among elite level curlers during world championship competition. *Research in sports medicine* (Print), 21(2), 159–163. <https://doi.org/10.1080/15438627.2012.757229>
- Bicici, S., Karatas, N., & Baltaci, G. (2012). Effect of athletic taping and kinesiotaping® on measurements of functional performance in basketball players with chronic inversion ankle sprains. *International journal of sports physical therapy*, 7(2), 154–166.
- Bostancı, Ö., & Yılmaz, H. H. (2021) The Relationship Between Core Stabilization and Balance in The Curling Athletes. *Pakistan Journal Of Medical & Health Sciences*, 15(10), 3269-3274.
- Bradley J. L. (2009). The sports science of curling: a practical review. *Journal of sports science & medicine*, 8(4), 495–500.
- Bryant, E. C., Trew, M. E., Bruce, A. M., Kuisma, R. M. E., & Smith, A. W. (2005). Gender differences in balance performance at the time of retirement. *Clinical Biomechanics*, 20(3), 330-335.
- Buckingham, M. P., Marmo, B. A., & Blackford, J. R. (2006). Design and use of an instrumented curling brush. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part L: Journal of Materials: Design and Applications*, 220(4), 199-205.
- Chan, C. W., & Rudins, A. (1994). Foot biomechanics during walking and running. *Mayo Clinic proceedings*, 69(5), 448–461. [https://doi.org/10.1016/s0025-6196\(12\)61642-5](https://doi.org/10.1016/s0025-6196(12)61642-5)
- Clark, R. A., Pua, Y. H., Fortin, K., Ritchie, C., Webster, K. E., Denehy, L., & Bryant, A. L. (2012). Validity of the Microsoft Kinect for assessment of postural control. *Gait & posture*, 36(3), 372–377. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2012.03.033>
- Cote, K. P., Brunet, M. E., Gansneder, B. M., & Shultz, S. J. (2005). Effects of Pronated and Supinated Foot Postures on Static and Dynamic Postural Stability. *Journal of athletic training*, 40(1), 41–46.

- Crosswell, S., Leaman, A., & Phung, W. (2014). Minimising negative ankle and foot X-rays in the Emergency Department -- are the Ottawa ankle rules good enough?. *Injury*, 45(12), 2002–2004. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2014.09.001>
- Day, E. M., & Hahn, M. E. (2019). Increased toe-flexor muscle strength does not alter metatarsophalangeal and ankle joint mechanics or running economy. *Journal of sports sciences*, 37(23), 2702–2710. <https://doi.org/10.1080/02640414.2019.1661562>
- Dicharry, J. (2012). *Anatomy for Runners: Unlocking your athletic potential for health, speed, and injury prevention*. Skyhorse Publishing Inc..
- DiStefano, L. J., Clark, M. A., & Padua, D. A. (2009). Evidence supporting balance training in healthy individuals: a systemic review. *Journal of strength and conditioning research*, 23(9), 2718–2731.
- Dumlu, Y. (2015). 15-16 Yaş Arası Curling Sporcularının Bazı Fiziksel ve Biyomotor Özelliklerinin Araştırılması (Tez No. 406888) [Yüksek Lisans tezi, Dumlupınar Üniversitesi-Kütahya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Dünya Curling Federasyonu, (2022). Erişim Adresi: <https://worldcurling.org/about/curling/>, Erişim tarihi: 26.10.2022
- Dünya'da Curling, Erişim Adresi: <http://en.wikipedia.org/wiki/Curling>, Erişim tarihi: 29/10/2022,
- Eberlin, A. (2016). *The Flemish and The Game of Curling. Scotland and the Flemish People*, University of St Andrews.
- Erkmen, N., Suveren, S., & Göktepe, A. S. (2012). Effects of exercise continued until anaerobic threshold on balance performance in male basketball players. *Journal of human kinetics*, 33, 73–79. <https://doi.org/10.2478/v10078-012-0046-0>
- Erkmen, N., Suveren, S., Göktepe, A.S., & Yazıcıoğlu, K.(2007), Farklı Branşlardaki Sporcuların Denge Performanslarının Karşılaştırılması, *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(3), 115-122
- France, P., Derscheid, G., Irrgang, J., Malone, T., Petersen, R., Tippet, S., Wilk, K. (1992). Preliminary clinical evaluation of the Breg K.A.T.: effects of training in normals. *Isokinet Exerc Sci* 2 :133
- Fraser, J. J., & Hertel, J. (2019). Effects of a 4-Week Intrinsic Foot Muscle Exercise Program on Motor Function: A Preliminary Randomized Control Trial. *Journal of sport rehabilitation*, 28(4), 339–349.
- Gabbett T. J. (2016). The training-injury prevention paradox: should athletes be training smarter and harder?. *British journal of sports medicine*, 50(5), 273–280. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-095788>
- Glasoe, W. M., Yack, H. J., & Saltzman, C. L. (1999). Anatomy and biomechanics of the first ray. *Physical therapy*, 79(9), 854–859.
- Gooding, T. M., Feger, M. A., Hart, J. M., & Hertel, J. (2016). Intrinsic Foot Muscle Activation During Specific Exercises: A T2 Time Magnetic Resonance Imaging Study. *Journal of athletic training*, 51(8), 644–650. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.10.07>
- Gülçimen, B., & Ülkü, S. (2008). İnsan Ayağı Mekaniğinin İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 13(2).
- Günay, M., Şıktar, E., & Şıktar, E. (2019). *Antrenman Bilimi*. Gazi kitabevi, Ankara.
- Hamill, J., & Knutzen, K. M. (2006). *Biomechanical basis of human movement*. Lippincott Williams & Wilkins.

- Hansen, M. S., Dieckmann, B., Jensen, K., & Jakobsen, B. W. (2000). The reliability of balance tests performed on the kinesthetic ability trainer (KAT 2000). *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy : official journal of the ESSKA*, 8(3), 180–185.
- Headlee, D. L., Leonard, J. L., Hart, J. M., Ingersoll, C. D., & Hertel, J. (2008). Fatigue of the plantar intrinsic foot muscles increases navicular drop. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 18(3), 420–425. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2006.11.004>
- Hicks J. H. (1954). The mechanics of the foot. II. The plantar aponeurosis and the arch. *Journal of anatomy*, 88(1), 25–30.
- Horak F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls?. *Age and ageing*, 35 Suppl 2, ii7–ii11. <https://doi.org/10.1093/ageing/afl077>
- Hrysomallis C. (2007). Relationship between balance ability, training and sports injury risk. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 37(6), 547–556.
- Hrysomallis C. (2011). Balance ability and athletic performance. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 41(3), 221–232.
- Huang, C. K., Kitaoka, H. B., An, K. N., & Chao, E. Y. (1993). Biomechanical evaluation of longitudinal arch stability. *Foot & ankle*, 14(6), 353–357. <https://doi.org/10.1177/107110079301400609>
- Hunt, A. E., Smith, R. M., & Torode, M. (2001). Extrinsic muscle activity, foot motion and ankle joint moments during the stance phase of walking. *Foot & ankle international*, 22(1), 31–41. <https://doi.org/10.1177/107110070102200105>
- Ikuta, Y., Nakasa, T., Fujishita, H., Obayashi, H., Fukuhara, K., Sakamitsu, T., Ushio, K., & Adachi, N. (2022). An association between excessive valgus hindfoot alignment and postural stability during single-leg standing in adolescent athletes. *BMC sports science, medicine & rehabilitation*, 14(1), 64. <https://doi.org/10.1186/s13102-022-00457-7>
- Jam, B. (2006). Evaluation and retraining of the intrinsic foot muscles for pain syndromes related to abnormal control of pronation. *Advanced Physical Therapy Education Institute*, 21, 1-8.
- Jastifer, J. R., & Gustafson, P. A. (2014). The subtalar joint: biomechanics and functional representations in the literature. *Foot (Edinburgh, Scotland)*, 24(4), 203–209. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2014.06.003>
- Kameda, T., Shikano, D., Harada, Y., Yanagi, S., & Sado, K. (2020). The importance of the surface roughness and running band area on the bottom of a shoe for the curling phenomenon. *Scientific reports*, 10(1), 20637. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-76660-8>
- Karatas, M. (2003). *Denge ve Koordinasyon*. N. Akman & M. Karataş (Ed.), *Temel ve Uygulanan Kinezyoloji* (ss. 281-8) Ankara: Haberal Eğitim Vakfı.
- Kelikian, A. S., & Sarrafian, S. K. (2011). *Sarrafian's anatomy of the foot and ankle: descriptive, topographic, functional*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Kellmann, M., Bertollo, M., Bosquet, L., Brink, M., Coutts, A. J., Duffield, R., Erlacher, D., Halson, S. L., Hecksteden, A., Heidari, J., Kallus, K. W., Meeusen, R., Mujika, I., Robazza, C., Skorski, S., Venter, R., & Beckmann, J. (2018). Recovery and Performance in Sport: Consensus Statement. *International journal of sports physiology and performance*, 13(2), 240–245. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2017-0759>

- Kelly, L. A., Kuitunen, S., Racinais, S., & Cresswell, A. G. (2012). Recruitment of the plantar intrinsic foot muscles with increasing postural demand. *Clinical biomechanics*, 27(1), 46-51.
- Kerr, J. (1890). *History of Curling, Scotland's Ain Game, And Fifty Years of The Royal Caledonian Curling Club*. Edinburgh, pp. 115.
- Kızılet, A., Atılan, O., & Erdemir, İ. (2010). 12-14 Yaş Grubu Basketbol Oyuncularının Çabukluk Ve Sıçrama Yetilerine Farklı Kuvvet Antrenmanlarının Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 12(2), 44-57.
- Kim, M. H., Kwon, O. Y., Kim, S. H., & Jung, D. Y. (2013). Comparison of muscle activities of abductor hallucis and adductor hallucis between the short foot and toe-spread-out exercises in subjects with mild hallux valgus. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*, 26(2), 163–168.
- Kirchner, G. (2016). *Physical education for elementary school children* (18th ed.), (pp. 30-31). Brown Publishers.
- Kivi, D., & Auld, T. (2012). Directional accuracy of the delivery in competitive curlers. In *ISBS-Conference Proceedings Archive*.
- Kura, H., Luo, Z. P., Kitaoka, H. B., & An, K. N. (1997). Quantitative analysis of the intrinsic muscles of the foot. *The Anatomical record*, 249(1), 143–151. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0185\(199709\)249:1<143::AID-AR17>3.0.CO;2-P](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0185(199709)249:1<143::AID-AR17>3.0.CO;2-P)
- Lai, Z., Pang, H., Hu, X., Dong, K., & Wang, L. (2021). Effects of intrinsic-foot-muscle exercise combined with the lower extremity resistance training on postural stability in older adults with fall risk: study protocol for a randomised controlled trial. *Trials*, 22(1), 587. <https://doi.org/10.1186/s13063-021-05554-5>
- Lloyd D. G. (2001). Rationale for training programs to reduce anterior cruciate ligament injuries in Australian football. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 31(11), 645–661.
- Lynn, S. K., Padilla, R. A., & Tsang, K. K. (2012). Differences in static- and dynamic-balance task performance after 4 weeks of intrinsic-foot-muscle training: the short-foot exercise versus the towel-curl exercise. *Journal of sport rehabilitation*, 21(4), 327–333. <https://doi.org/10.1123/jsr.21.4.327>
- Maredia, S. I., Sawant, S., Kumar, S. (2015). Influence of leg dominance over foot pressure and postural sway in middle age population: an observational study. *International Journal of Research in Medical Sciences*, 3(6):1358.
- Maślanko, K., Graff, K., Stępień, A., & Rekowski, W. (2020). Evaluation of postural stability in children depending on the body mass index. *Polish Annals of Medicine*, 27(1).
- McGuine, T. A., Greene, J. J., Best, T., & Levenson, G. (2000). Balance as a predictor of ankle injuries in high school basketball players. *Clinical journal of sport medicine : official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*, 10(4), 239–244. <https://doi.org/10.1097/00042752-200010000-00003>
- McKeon, P. O., & Fourchet, F. (2015). Freeing the foot: integrating the foot core system into rehabilitation for lower extremity injuries. *Clinics in sports medicine*, 34(2), 347–361. <https://doi.org/10.1016/j.csm.2014.12.002>
- McKeon, P. O., Hertel, J., Bramble, D., et al. (2015). The foot core system: a new paradigm for understanding intrinsic foot muscle function. *British Journal of Sports Medicine*, 49:290.

- Mizel, M. S., Temple, H. T., Scranton, P. E., Jr, Gellman, R. E., Hecht, P. J., Horton, G. A., McCluskey, L. C., & McHale, K. A. (1999). Role of the peroneal tendons in the production of the deformed foot with posterior tibial tendon deficiency. *Foot & ankle international*, 20(5), 285–289. <https://doi.org/10.1177/107110079902000502>
- Mostafa, E. & Varacallo, M. (2019). *Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Leg Posterior Compartment*. <https://www.statpearls.com>
- Murley, G. S., Menz, H. B., & Landorf, K. B. (2009). Foot posture influences the electromyographic activity of selected lower limb muscles during gait. *Journal of foot and ankle research*, 2, 35. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-2-35>
- Nashner, L. M. (1997). Handbook of balance function testing. In G. P. Jacobson, C. W. Newman & J. M. Kartush (Eds.), *Practical biomechanics and physiology of balance* (pp. 261-279). San Diego (CA): Singular Publishing Group.
- Netter, F. H. (2011). Ankle and Foot. In: *Atlas of Human Anatomy* (5th ed., pp., 511-525). Philadelphia
- Neumann, D. A. (2010). Elsevier. *Kinesiology of the musculoskeletal system; Foundation for rehabilitation*.
- Oatis, C. A. (2009). *Kinesiology: the mechanics and pathomechanics of human movement*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Okamura, K., Egawa, K., Okii, A., Oki, S., & Kanai, S. (2020). Intrinsic foot muscle strengthening exercises with electromyographic biofeedback achieve increased toe flexor strength in older adults: A pilot randomized controlled trial. *Clinical Biomechanics*, 80, 105187.
- Okamura, K., Fukuda, K., Oki, S., Ono, T., Tanaka, S., & Kanai, S. (2020). Effects of plantar intrinsic foot muscle strengthening exercise on static and dynamic foot kinematics: A pilot randomized controlled single-blind trial in individuals with pes planus. *Gait & posture*, 75, 40–45. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.09.030>
- Ombregt, L. (2013). *A System of Orthopaedic Medicine. Applied anatomy of the lower leg, ankle and foot* (pp. 287–298).
- Öztürk Esen, T. (2019). Fonksiyonel Ayak Bileği İnstabilitesi Olan Adölesan Voleybolcularda Farklı Bantlama Uygulamalarının Fonksiyonel Performansa Etkisi (Tez No. 566788) [Yüksek Lisans tezi, Yeditepe Üniversitesi-İstanbul]. Yüksek Öğretim Kurulu Tez Merkezi
- Patton, K. T., & Thibodeau, G. A. (2018). *Anthony's Textbook of Anatomy & Physiology*. Mosby.
- Perry J. (1983). *Anatomy and biomechanics of the hindfoot. Clinical orthopaedics and related research*, (177), 9–15.
- Peterka, R. J. (2002). Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of Neurophysiology*, 88(3), 1097–1118. <https://doi.org/10.1152/jn.2002.88.3.1097>
- Pojksic, H., McGawley, K., Gustafsson, A., & Behm, D. G. (2020). The Reliability and Validity of a Novel Sport-Specific Balance Test to Differentiate Performance Levels in Elite Curling Players. *Journal of sports science & medicine*, 19(2), 337–346.
- Polat, Ö. (2019). Curling Sporcularında Takım Birlikteliğinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi (Tez No. 558924) [Yüksek Lisans tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi

- Reed, C. A., Ford, K. R., Myer, G. D., & Hewett, T. E. (2012). The effects of isolated and integrated 'core stability' training on athletic performance measures: a systematic review. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 42(8), 697–706. <https://doi.org/10.2165/11633450-000000000-00000>
- Ricotti, L. (2011). Static and dynamic balance in young athletes. *Journal of Human Sport and Exercise*, 6(4), 616–628. <https://doi.org/10.4100/jhse.2011.64.05>
- Riegger C. L. (1988). Anatomy of the ankle and foot. *Physical therapy*, 68(12), 1802–1814. <https://doi.org/10.1093/ptj/68.12.1802>
- Rockar P. A., Jr (1995). The subtalar joint: anatomy and joint motion. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 21(6), 361–372. <https://doi.org/10.2519/jospt.1995.21.6.361>
- Rusek, W., Adamczyk, M., Baran, J., Leszczak, J., Inglot, G., Baran, R., & Pop, T. (2021). Is There a Link between Balance and Body Mass Composition in Children and Adolescents?. *International journal of environmental research and public health*, 18(19), 10449. <https://doi.org/10.3390/ijerph181910449>
- Schumacher, S. M. & Schünke, M. U. (2007). *Prometheus Anatomi Atlası*. (M. Yıldırım, & T. Marur, Çev. Ed.), (ss. 450-460). Nobel Tıp Kitapevi.
- Shank V., & Lajoie Y. (2013) Attentional demands in the execution phase of curling in novices and experts. *International Journal of Kinesiology and Sports Science* 1, 1-8.
- Soysa, A., Hiller, C., Refshauge, K., & Burns, J. (2012). Importance and challenges of measuring intrinsic foot muscle strength. *Journal of foot and ankle research*, 5(1), 29. <https://doi.org/10.1186/1757-1146-5-29>
- Sung P. S. (2016). Kinematic analysis of ankle stiffness in subjects with and without flat foot. *Foot (Edinburgh, Scotland)*, 26, 58–63. <https://doi.org/10.1016/j.foot.2015.11.003>
- Süleymanoğulları, M. (2021). Curling Sporcularının Mental Dayanıklılık Ve Hedef Bağlılığı Düzeylerinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi (Tez No. 667545) [Yüksek Lisans tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Tarpey, M. D., Amorese, A. J., Balestrieri, N. P., Ryan, T. E., Schmidt, C. A., McClung, J. M., & Spangenburg, E. E. (2018). Characterization and utilization of the flexor digitorum brevis for assessing skeletal muscle function. *Skeletal muscle*, 8(1), 14. <https://doi.org/10.1186/s13395-018-0160-3>
- Taş, S., Ünlüer, N. Ö., & Çetin, A. (2020). Thickness, cross-sectional area, and stiffness of intrinsic foot muscles affect performance in single-leg stance balance tests in healthy sedentary young females. *Journal of biomechanics*, 99, 109530.
- Ting, D. K., & Brison, R. J. (2015). Injuries in recreational curling include head injuries and may be prevented by using proper footwear. *Health promotion and chronic disease prevention in Canada : research, policy and practice*, 35(2), 29–34. <https://doi.org/10.24095/hpcdp.35.2.01>
- Tosovic, D., Ghebremedhin, E., Glen, C., Gorelick, M., & Mark Brown, J. (2012). The architecture and contraction time of intrinsic foot muscles. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*, 22(6), 930–938. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2012.05.002>
- Turrieff S. (2017). *Curling : Steps to Success*. (1nd ed., pp. 100-110). United Kingdom
- Türkiye Curling Federasyonu, (2022). Erişim Adresi: <https://www.curling.gov.tr/detaylar/56/federasyon-tarihi>, Erişim tarihi: 26.10.2022

- Varol, F. (2020) Ayak İntrinsik Kas Kuvvetinin Denge Ve Fonksiyonel Performans İle İlişkisinin İncelenmesi(Tez No. 615942) [Doktora tezi, Hacettepe Üniversitesi-Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Wallace, J. W., Rasman, B. G., & Dalton, B. H. (2018). Vestibular-Evoked Responses Indicate a Functional Role for Intrinsic Foot Muscles During Standing Balance. *Neuroscience*, 377, 150–160.
- Wang, X., Chang, S. M., Yu, G. R., & Rao, Z. T. (2013). Clinical value of the Ottawa ankle rules for diagnosis of fractures in acute ankle injuries. *PloS one*, 8(4), e63228. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063228>
- Weeks, B. (2006). *Curling for Dummies* (2nd ed.). Mississauga, Ontario: John Wiley & Sons Canada, Ltd
- Wesker, K. (2007). *Thieme Atlas of Anatomy: General Anatomy and Musculoskeletal System*. New York
- Willemse, L., Wouters, E.J.M., Bronts, H.M., Pisters, M.F., & Vanwanseele, B. (2022). The effect of interventions anticipated to improve plantar intrinsic foot muscle strength on fall-related dynamic function in adults: a systematic review. *J Foot Ankle Res* 15(3). <https://doi.org/10.1186/s13047-021-00509-0>
- Williams, P. L., Warwick, R., Dyson, M., Bannister, L. H. (1989). *Gray's Anatomy*. (37th ed., pp. 651-652). Churchill Livingstone.
- Winter, D. A., Patla, A. E., & Frank, J. S. (1990). Assessment of balance control in humans. *Medical Program Technology*, 16(1-2), 31-51.
- Yamauchi, J., & Koyama, K. (2019). Toe flexor strength is not related to postural stability during static upright standing in healthy young individuals. *Gait & posture*, 73, 323–327. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2019.07.381>
- Yılmaz, H. H. (2018) Curling Sporcularının Core Stabilizasyonu İle Denge Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Tez No. 513502) [Yüksek Lisans tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi-Samsun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi
- Yoo, S., Park, S. K., Yoon, S., Lim, H. S., & Ryu, J. (2018). Comparison of Proprioceptive Training and Muscular Strength Training to Improve Balance Ability of Taekwondo Poomsae Athletes: A Randomized Controlled Trials. *Journal of sports science & medicine*, 17(3), 445–454.

EKLER

Ek-1. Etik Kurul Kararı



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ
Spor Bilimleri Fakültesi Dekanlığı



Sayı : E-70400699-000-2100316635
Konu : Etik Kurul Kararı

18.11.2021

DAĞITIM YERLERİNE

Fakültemiz Etik Kurulunun 17.11.2021 tarihli oturumunda alınan E-70400699-050.02.04-2100316289 sayılı, 2021/10 Fakülte Etik Kurulu Kararı konulu belgede yer alan karar metni aşağıya çıkarılmıştır.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Karar 6: Atatürk Üniversitesi Kış Sporları ve Spor Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı tezli yüksek lisans programı öğrencisi Mücahit KILIÇ'ın "Amatör körling sporcularında ayak intrinsik kas eğitiminin denge üzerine etkisi" başlıklı tez çalışması isteği ile ilgili yazısı ve ekleri incelendi. Yapılan görüşmelerden sonra; adı geçen araştırma çalışmasının yürütülmesinin, etik kurallarına uygun olduğuna, oy birliği ile kabul edilmesine, karar verildi.

Prof.Dr. Necip Fazıl KİŞHALI
Alt Kurul Başkanı

Dağıtım:
Gereği:
Mücahit KILIÇ

Bilgi:
Sayın Doç.Dr. İzzet UÇAN

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu: 73A5E3FB18A
Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Dekanlığı 25240
İzmir
Tel: +90 442 2311 380
Elektronik Ad: <http://www.ataturk.edu.tr/etisyj>
Kep Adresi: ataun@h01.kep.tr

Belge Doğrulama Adresi: <https://www.turkiye.gov.tr/ataturk-universitesi-ehys>

Belge Özet: R.F.M.
Fakülte: +90 442 2311 353
E-Posta: besy@ataturk.edu.tr



Ek-2. Bilgiledirilmiş Gönüllü Onam Formu



ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ ETİK KURULU

BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

LUTFEN BU DOKUMANI DİKKATLİCE OKUMAK İÇİN ZAMAN AYIRINIZ

Sizi Mücahit Kılıç tarafından yürütülen "Amatör Körling Sporcularında Ayak İntrinsik Kas Eğitiminin Denge Üzerine Etkisi"ni araştırmak " amacı olan araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Bu çalışmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayanmaktadır. Çalışmaya katılmama veya katıldıktan sonra herhangi bir anda çalışmadan çıkma hakkınızda sahipsiniz. Çalışmayı vanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz biçiminde yorumlanacaktır. Size verilen formlardaki sorulan yanıtların kimseyle paylaşılması baskısı veya telkini altında olmayın. Bu formlardan elde edilecek bilgiler tamamen araştırma amacı ile kullanılacaktır.

1. Araştırmayla İlgili Bilgiler:

- Araştırmanın Amacı: Amatör Körling Sporcularında Ayak İntrinsik Kas Eğitiminin Denge Üzerine Etkisi'ni araştırmak
- Araştırmanın Nedeni: ☐ Bilimsel araştırma ☒ Tez çalışması
- Araştırmanın Öngörülen Süresi: 8 hafta
- Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Uygulama Ve Araştırma Merkezi

2. Çalışmaya Katılım Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmadan önce katılımcıya/gönüllüye verilmesi gereken bilgileri okudum ve katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. Çalışma hakkında yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen araştırmacı tarafından yapıldı, soru sorma ve tartışma imkânı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Bu çalışmaya istediğim zaman ve herhangi bir neden belirtmek zorunda kalmadan bırakabileceğimi ve bıraktığımda herhangi bir olumsuzluk ile karşılaşmayacağımı anladım.

Bu koşullarda söz konusu araştırmaya kendi isteğimle, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın katılmayı kabul ediyorum.

Katılımcının (Kendi el yazısıyla):

Adı-Soyadı
İmzası:

Araştırmacının:

Adı-Soyadı:
İmzası:

Not: Bu form, iki nüsha halinde düzenlenir. Bu nüshalardan biri imza karşılığında gönüllü kişiye verilir, diğeri araştırmacı tarafından saklanır.

Ek-3. Değerlendirme Formu

DEĞERLENDİRME FORMU

Demografik Bilgiler

Adı soyadı:

Yaş:

Cinsiyeti:

K ☐ E ☐

Dominant taraf: R ☐ L ☐

Boy: cm

Kilo: kg

VKI: kg/m²

Spor yaşı:

Denge Değerlendirmesi

Dominant Tek Bacak	
statik	dinamik

Dominant olmayan Tek Bacak	
statik	dinamik

Çift bacak statik	Çift bacak dinamik

ÖZGEÇMİŞ

MÜCAHİT KILIÇ

Eğitim Durumu :

2019 –(Devam ediyor) **Atatürk Üniversitesi**

Kış Sporları ve Spor Bilimleri Enstitüsü – Beden Eğitimi ve Spor Bilim
Dalı –Tezli Yüksek Lisans Programı

2010 - 2014 **İstanbul Üniversitesi**

Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Yüksek Okulu Lisans Eğitimi

2005 – 2009 **Giresun Fen Lisesi**

1997 – 2005 **Kültür Kurumu İlköğretim Okulu**

Askerlik İle İlişği:

Yabancı Diller : **İngilizce** (orta seviye)

Katıldığı Kurslar ve Seminerler:

Kuru İğneleme(Dry Needling for PTs)(23-24 Şubat 2017, Erzurum)

Klinik Bantlama Eğitimi (07-08 Şubat 2015, İstanbul)

Fizyoterapi Öğrenci Kongresi
(Marmara Üniversitesi) (04-06 Mayıs 2012, İstanbul)

Yaşam Hakkı: Eşit Haklar ve Fırsatlar Kongresi
(Özürlüler Kongresi) (20-21 Aralık 2013, İstanbul)

Doğumsal Brakial Pleksus Paralizinde Güncel Tedavi Yaklaşımları
(İstanbul Üniversitesi) (23 Mart 2014, İstanbul)

Serebral Palsili Çocuklarda Patolojik Yürüme Paternlerinin
Değerlendirilmesi
(Bezmi Alem Üniversitesi) (26 Mart 2014, İstanbul)

Diz Hastalıklarında Sempozyumu
(Bezmi Alem Üniversitesi) (27 Nisan 2014, İstanbul)

Ayak ve Ayak Bileği Problemleri Sempozyumu
(Yeni Yüzyıl Üniversitesi) (25 Ocak 2015, İstanbul)