

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AMPUTE FUTBOL MAÇINA VERİLEN FİZYOLOJİK
YANITLARIN VE HAREKET PROFİLLERİNİN İNCELENMESİ**

Ferhat ESATBEYOĞLU

**Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı
DOKTORA TEZİ**

**ANKARA
2021**

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**AMPUTE FUTBOL MAÇINA VERİLEN FİZYOLOJİK
YANITLARIN VE HAREKET PROFİLLERİNİN İNCELENMESİ**

Ferhat ESATBEYOĞLU

**Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Ayşe KİN İŞLER**

**ANKARA
2021**

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA TEZ BAŞLIĞI
Öğrencinin Adı ve Soyadı
Danışman: Unvanı, Adı ve Soyadı
İkinci Danışman: Unvanı, Adı ve Soyadı

Bu tez çalışması 07.04.2021 tarihinde jürimiz tarafından “Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı” nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: *Prof.Dr.Tahir HAZLI* (imza)
Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

Üye: *Dr. Öğr. Üyesi Bengü GÜVEN* (imza)
Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi

Üye: *Doç.Dr. Erşan ARSLAN* (imza)
Siirt Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu

Üye: *Doç.Dr. Ş. Alpan CİNEMRE* (imza)
Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

Üye: *Doç.Dr. Ali ÖZKAN* (imza)
Bartın Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

14 Nisan 2021

Prof. Dr. Diclehan ORHAN

Enstitü Müdür

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan **“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

31/03/2021

Ferhat ESATBEYOĞLU

1

1 “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

*Tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** tarafından karar verilir.

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Prof. Dr. Ayşe KİN İŞLER danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

Arş. Gör. Ferhat ESATBEYOĞLU

TEŞEKKÜR

Lisans eğitimimden sonra doktora eğitimimle yollarımızın tekrar kesiştiği, hocalığın da ötesinde ailemden birisi olarak gördüğüm, doktora eğitimim boyunca kıymetli akademik bilgileriyle bana yol gösteren, fikirlerimi destekleyerek çalışmalarım da beni cesaretlendiren, değerli danışman hocam Prof. Dr. Ayşe KİN İŞLER'e,

Kendisini fahri danışmanım olarak gördüğüm, çalışma temposuna yetişmekte zorlandığım, akademik hayatımın şekillenmesindeki dokunuşlarının etkisini ömür boyu hissedeceğim ve örnek aldığım nadir bilim insanı olan çok kıymetli hocam Prof. Dr. Tahir HAZIR'a,

Tez verilerimin toplanmasında yardımlarını esirgemeyen hocalarım Doç. Dr. Erşan ARSLAN, Dr. Arş. Gör. Betül COŞKUN, Dr. Arş. Gör. Deniz DURDUBAŞ, Arş. Gör. Emre BİLGİN, Arş. Gör. Y. Emre EKİNCİ, Arş. Gör. Necip DEMİRCİ, Arş. Gör. Evrim ÜNVER, Arş. Gör. M. Gören KÖSE, Arş. Gör. T. Nilay KULAKSIZ, Arş. Gör. Taylan AYTAÇ'a, sportif eğitim uzman Erkan TORTU ve beden eğitim öğretmeni Süleyman ULUPINAR'a,

Tez verilerimin toplanmasında yardımlarını esirgemeyen ve onlar olmadan bu tezi gerçekleştiremeyeceğim Etimesgut Belediyesi Ampute Futbol Kulübü antrenörü İsmail TEMİZ ve ampute futbol takımı sporcularına,

Ampute futbol takımı ampute futbolcularına sponsor olarak antrenman tişörtü hediye eden Ankara Mövenpick Hotel yetkililerine ve özellikle Tarık KARTAL'a

Engelliler ve spor alanında çalışmamın önünü açan Başkent Üniversitesi'nden Hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Bengü GÜVEN ve Prof. Dr. F. Hülya AŞÇI'ya

Her zaman yanımda olan sevgili aileme,

Çok teşekkür ederim.

ÖZET

Esatbeyoğlu, F., Ampute Futbol Maçına Verilen Fizyolojik Yanıtların ve Hareket Profillerinin İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri ve Teknolojisi Programı Doktora Tezi, Ankara, 2021. Bu çalışma, ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtların ve hareket profillerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla çalışmaya, 9 erkek ampute futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Öncelikle 9 ampute futbolcunun demografik özellikleri belirlenmiş ve antropometrik ölçümleri yapılmıştır. Daha sonra, ampute futbolcuların maksimal kalp atım hızı (KAH_{maks}) değerleri bir progresif koşu testi olan modifiye mekik koşusuyla belirlenmiştir. Ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtlar ve hareket profilleri ise her bir ampute futbolcu için en az 2 ampute futbol maçı olmak üzere toplamda 22 maç ile belirlenmiştir. Her maç öncesinde ampute futbolcuların dinlenik KAH ve dinlenik kan laktat konsantrasyonları (LA) belirlenmiştir. Ampute futbol maçlarına verilen fizyolojik yanıtlar için birinci ve ikinci devre sonu LA cevapları ve algılanan zorluk derecesi (AZD) ve tüm maçlar süresince KAH yanıtları belirlenmiştir. Ampute futbol maçı sırasında, birinci ve ikinci devrede ulaşılan en yüksek KAH değerleri KAH_{zirve} olarak, maçın birinci ve ikinci devresindeki KAH ortalamaları ise KAH_{ort} olarak kabul edilmiştir. Hareket profilleri olarak ampute futbol maçları sırasında, birinci ve ikinci devrede kat edilen toplam mesafe ($Mesafe_{top}$), farklı koşu hızlarında kat edilen $Mesafe_{top}$, farklı koşu hızlarında kat edilen $Mesafe_{top}$ yüzdeleri, ulaşılan maksimal hız ($Hız_{maks}$) ile ampute futbolcuların maçları KAH_{maks} 'ın hangi yüzdesinde geçirdikleri belirlenmiştir. Devreler arası fizyolojik yanıtlar ve hareket profilleri arasındaki farklar Bağımlı Gruplarda *t*-testi ile belirlenmiştir. Devrelere göre farklı koşu hızı kategorilerinde kat edilen mesafeler, bu mesafelerin toplam mesafeye yüzde oranı 2 x 5 (Devre x Hız Kategorisi), KAH_{maks} 'ın yüzdelere göre geçirilen süreler arasındaki farklar ise 2 x 4 (Devre x KAH_{maks} kategorisi) Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü Varyans Analizi ile belirlenmiştir. Farklı koşu hızlarında kat edilen mesafeler arasındaki farklar (F) anlamlı çıktığında farkın hangi koşu hızı kategorisinden kaynaklandığının belirlenmesi için Bonferroni çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Maçlara verilen KAH yanıtları incelendiğinde, birinci devredeki KAH_{ort} , ikinci devreye göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur ($p < 0,05$). Buna rağmen her iki devredeki KAH_{zirve} , $KAH\%$, AZD ve LA yanıtlarının benzer olduğu görülmüştür ($p > 0,05$). Maçlardaki hareket profilleri bulgularına göre, her bir devrede ulaşılan $Hız_{zirve}(km.s^{-1})$ verileri istatistiksel olarak farklı olmamakla beraber ($p > 0,05$) devreler arasında kat edilen $Mesafe_{top}$ istatistiksel olarak farklıdır ($p < 0,05$). Ampute futbol maçlarında devre ve aynı zamanda koşu hızı kategorisi etkisi anlamlıdır ($p < 0,05$). Bunlara ek olarak, Devre x hız kategorisi etkileşimi de anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$). Beş farklı koşu hızı kategorisinde kat edilen mesafelerin yüzde dağılımlarının devrelere göre farklılaşmadığı belirlenmiştir ($p > 0,05$). Bununla beraber beş farklı koşu hızı kategorisinde kat edilen mesafelerin yüzde dağılım etkisi ise anlamlıdır ($p < 0,05$). Ayrıca, Devre x koşu hızı % etkileşimi ise anlamlı değildir ($p > 0,05$). KAH_{maks} 'nın 4 farklı yüzdesinde geçirilen sürelerin devrelere göre farklılaşmadığı ($p > 0,05$) belirlenirken, $KAH_{maks}\%$ 'nın 4 farklı yüzdesinde geçirilen süreler arasında anlamlı farklılık belirlenmiş ($p < 0,05$) ve Devre x $KAH_{maks}\%$ etkileşiminin de anlamlı olduğu bulunmuştur ($p < 0,05$). Sonuç olarak bu çalışmanın bulguları ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtlarda KAH_{ort} dışındaki fizyolojik yanıtların devrelere göre farklılaşmadığını göstermiştir. Hareket profillerine bakıldığında ise ampute futbol maçı sırasında $Hız_{maks}$ 'ın devrelere göre benzer olduğu ancak toplam kat edilen mesafenin, farklı koşu hızı yüzde dağılımının ve farklı $KAH_{maks}\%$ 'lerinde geçirilen sürelerin farklılaştığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Ampute Futbol, Hareket Profili, Fizyolojik Cevap.

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından lisansüstü Tez Projeleri Kapsamında desteklenmiştir (Proje Numarası: TDK-2018-17418).

ABSTRACT

Esatbeyoğlu, F. Investigation of Physiological Responses and Activity Profiles during Amputee Soccer Game, Hacettepe University Graduate School of Health Sciences Sport Sciences and Technology Program Doctor of Philosophy Thesis, Ankara, 2021. The aim of this study was to examine the activity profiles and physiological responses during amputee soccer game. Nine amputee soccer players took part in this study voluntarily. In the first phase, amputee soccer players' demographic information was obtained and anthropometric measurements were conducted. Following this phase, individual maximal heart rate (HR_{max}) was determined by the progressive running test, namely modified shuttle test. Minimum 2 matches for each amputee soccer player was set as criteria and therefore, activity profiles and physiological responses during amputee soccer game were determined with 22 matches. Basal HR and blood lactate (La) concentration of amputee soccer players were determined prior to each amputee soccer game. La response and rating of perceived exertion (RPE) after first and second halves and HR tracking during amputee soccer game were determined and these parameters were considered as physiological responses. Peak HR (HR_{peak}) was taken to be the highest HR achieved and mean HR (HR_{mean}) was tracked during and first and second halves. Activity profiles were as follows: The mean total distance covered, the mean total distance covered at various speed categories, percentages of the mean total distance covered at various speed categories, maximal speed ($Speed_{max}$) attained and time spent at HR_{peak} of percentage of individual HR_{max} during amputee soccer game. The dependent sample *t*-tests were used to compare the activity profiles and physiological responses between the halves. Comparison of the mean total distance covered at various speed categories and percentages of the mean total distance covered at various speed categories between halves were analysed by 2x5 (half x speed category) repeated measures analysis of variance. Comparison of time spent at HR_{peak} of percentage of individual HR_{max} between halves were analysed by 2x4 (half x HR_{max} category) repeated measures analysis of variance. When a significant F value was found, the Bonferroni post hoc test was applied. Results for physiological responses revealed a higher HR_{mean} in the first half compared to second half ($p<0.05$) whereas HR_{peak} , HR%, RPE and La responses between the halves were similar ($p>0.05$). Activity profile results showed that $Speed_{max}$ attained were not statistically different between the halves ($p>0.05$). In contrast, mean total distance covered in the halves were found to be different ($p<0.05$). There was a significant halve and speed category effect in amputee soccer game ($p<0.05$) and significant half x speed category interaction was also observed ($p<0.05$). On the other hand, difference between the halves in the percentages of the mean total distance covered at various speed categories were not evident ($p>0.05$). Half x speed category percentage interaction was not found ($p>0.05$) whereas effect of the percentage of mean total distance covered at five speed categories was significant ($p<0.05$). There was no significant difference between the halves in time spent at four different HR_{peak} % of percentage of individual HR_{max} between halves ($p>0.05$). On the contrary, there was a significant difference in time spent at four different HR_{peak} % of individual HR_{max} between halves ($p<0.05$). Similarly, half x HR_{peak} % interaction was found. In conclusion, the results of the current study showed that physiological responses during amputee soccer game were not differed between the halves except HR_{mean} response. Results of the activity profiles revealed similar $Speed_{max}$ attained in the halves whereas total distance covered, percentage of the mean total distance covered at various speed categories and time spent at HR_{peak} % during amputee soccer game were differed according to the halves.

Key Words: Amputee Soccer, Activity Profile, Physiological Response.

This study was funded as a Graduate Research Project by the Hacettepe University Scientific Research Projects Coordination Unit (TDK-2018-17418).

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER ve KISALTMALAR	xiii
ŞEKİLLER	xiv
TABLolar	xv
1. GİRİŞ	1
1.1. Araştırmanın amacı	3
1.2. Problem	3
1.3. Alt Problemler	4
1.4. Denenceler	5
1.5. Sınırlılıklar	6
1.6. Sayıtlar	6
1.7. Araştırmanın Önemi	6
2. GENEL BİLGİLER	9
2.1. Engellilik Tanımı ve Sınıflaması	9
2.2. Amputasyon Tanımı ve Sınıflaması	11
2.3. Ampute Sporlar	13
2.4. Alt Uzun Amputasyonu ve Performans Değerlendirilmesi	14
2.5. Ampute Futbol	16
2.6. Ampute Futbolcular ve Performans	17
2.6.1. Ampute Futbolcuların Fiziksel Özellikleri	17
2.6.2. Ampute Futbolcuların Sürat Özellikleri	18
2.6.3. Ampute Futbolcuların Kuvvet Özellikleri	19
2.6.4. Ampute Futbolcuların Aerobik Performans Özellikleri	21
2.6.5. Ampute Futbolcularda Postural Denge	22

2.7. Ampute Futbolda Maç Analizi, Hareket Profilleri ve Ampute Futbola Verilen Fizyolojik Yanıtlar	24
3. GEREÇ VE YÖNTEM	28
3.1. Araştırma Grubu	28
3.2. Veri Toplama Araçları	28
3.2.1. Kişisel Bilgi Formu	28
3.2.2. Antropometrik Ölçümler	28
3.2.3. Saha Testi	30
3.2.4. Kalp Atım Hızı Ölçümleri	31
3.2.5. Laktik Asit Konsantrasyonu Ölçümleri	31
3.2.6. Algılanan Zorluk Derecesi Ölçümleri	32
3.2.7. Hareket Profilleri Ölçümleri	32
3.3. Verilerin Toplanması	32
3.3.1. Antropometrik Ölçümlerin Belirlenmesi	34
3.3.2. KAH_{maks} 'nin Belirlenmesi	35
3.3.3. Ampute Futbol Maçı	36
3.3.4. Ampute Futbol Maçına Verilen Fizyolojik Yanıtların Belirlenmesi	37
3.3.5. Ampute Futbol Maçı Sırasındaki Hareket Profillerinin Belirlenmesi	38
3.4. Verilerin Analizi	38
4. BULGULAR	40
4.1. Tanımlayıcı Bulgular	40
4.2. Ampute Futbolcuların Saha Testi Sırasındaki Fizyolojik Yanıt ve Hareket Profili Bulguları	41
4.3. Ampute Futbol Maçlarına Verilen Fizyolojik Yanıtların İncelenmesi (Denence 1)	42
4.4. Ampute Futbol Maçları Sırasındaki Hareket Profillerinin İncelenmesi (Denence 2)	44
4.4.1. Ampute Futbol Maçları Sırasında Ulaşılan Zirve Hız Değerleri ve Devrelere Göre Karşılaştırılması	44

4.4.2. Ampute Futbol Maçlarında Farklı Koşu Hızı Kategorilerinde Kat Edilen Mesafeler ve Devrelere Göre Karşılaştırılması	44
4.4.3. Ampute Futbol Maçlarında Farklı Koşu Hızı Kategorilerinde Kat Edilen Mesafelerin Yüzde Dağılımı ve Devrelere Göre Karşılaştırılması	49
4.4.4. Ampute Futbol Maçları Sırasında Maksimal Kalp Atım Hızının Yüzdelerinde Geçirilen Sürelerin Dağılımı ve Devrelere Göre Karşılaştırılması	52
5. TARTIŞMA	55
5.1. Ampute Futbol Maçlarına Verilen Fizyolojik Yanıtların İncelenmesi (Denence 1)	55
5.2. Ampute Futbol Maçları Sırasındaki Hareket Profillerinin İncelenmesi (Denence 2)	58
5.2.1. Ampute Futbol Maçları Sırasında Ulaşılan Zirve Hız Değerleri ve Devrelere Göre Karşılaştırılması	58
5.2.2. Ampute Futbol Maçlarında Farklı Koşu Hızı Kategorilerinde Kat Edilen Mesafeler ve Devrelere Göre Karşılaştırılması	59
5.2.3. Ampute Futbol Maçlarında Farklı Koşu Hızı Kategorilerinde Kat Edilen Mesafelerin Yüzde Dağılımı ve Devrelere Göre Karşılaştırılması	63
5.2.4. Ampute Futbol Maçları Sırasında Maksimal Kalp Atım Hızının Yüzdelerinde Geçirilen Sürelerin Dağılımı ve Devrelere Göre Karşılaştırılması	64
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	67
6.1. Sonuç	67
6.2. Öneriler	69
7. KAYNAKLAR	71
8. EKLER	90
EK-1: Tez Çalışması Etik Kurul İzni	
Ek-2: Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonu İzni	
EK-3: Aydınlatılmış Onam Formu	
EK-4: Kişisel Bilgi Formu	

EK-5: Veri Toplama Formu

Ek-6: Turnitin Ekran Görüntüsü

Ek-7: Dijital Makbuz

SİMGELER ve KISALTMALAR

AZD	Algılanan Zorluk Derecesi
AZD_{devre1}	Birinci Devre Sonu Algılanan Zorluk Derecesi
AZD_{maçsonu}	Maç Sonu Algılanan Zorluk Derecesi
BKİ	Beden Kütle İndeksi
EH	Enerji Harcaması
HIZ_{maks}	Ulaşılan Maksimal Hız
HIZ_{zirve}	Maçlarda Ulaşılan Maksimal Hız
KAH	Kalp Atım Hızı
KAH_{din}	Dinlenik Kalp Atım Hızı
KAH_{maks}	Modifiye Mekik Koşusunda Ulaşılan Maksimal Kalp Atım Hızı
KAH_{maks}%	Maksimal Kalp Atım Hızının Yüzdesi
KAH_{ort}	Maçlardaki Ortalama Kalp Atım Hızı
KAH_{zirve}	Maç Sırasında Ulaşılan En yüksek Kalp Atım Hızı
LA_{din}	Dinlenik Kan Laktat Konsantrasyonu
LA_{I.devresonu}	Birinci Devre Sonu Kan Laktat Düzeyi
LA_{maçsonu}	Maç Sonu Kan Laktat Düzeyi
Maç_{toplam}(%)	Her Hız Kategorisinde Hesaplanan Mesafelerin Toplam Maçtaki Yüzdesi
Mesafe_{toplam}	Maç Sırasında Kat Edilen Toplam Mesafe
ml.kg⁻¹.dk⁻¹	Kilogram Başına Dakikadaki Mililitre Miktarı
Mmol.L⁻¹	Bir Litredeki Milimol Miktarı
η²	Eta Kare
MMK	Modifiye Mekik Koşusu
TS	Tekerlekli Sandalye
VA	Vücut Ağırlığı
VO₂	Oksijen Tüketimi
VO₂maks	Maksimal Oksijen Tüketimi
VYY	Vücut Yağ Yüzdesi
YHK	Yağ Harici Kütle
YK	Yağ Kütle
Yo-Yo 1	Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1 Testi
YŞK	Yüksek Şiddetli Koşu

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
3.1.	Bioelektrik impedans analizörü	29
3.2.	Taşınabilir stadiometre	29
3.3.	Skinfold Kaliper	30
3.4.	Sinyal verici	30
3.5.	GPS sensörlü telemetrik KAH monitörü	31
3.6.	LA Analizörü	31
3.7.	Veri toplama aşamaları	33
3.8.	Veri toplama protokolü	34
3.9.	Modifiye mekik koşusu parkuru (kırmızı koniler 20 m'lik ana konileri, sarı koniler 10 m'lik ara konileri temsil etmektedir).	36
3.10.	Bir ampute futbol maçı görüntüsü	37
4.1.	Devrelere göre KAH_{ort} (atım.dk ⁻¹) değişimi	43
4.2.	Devrelere göre kat edilen mesafe	47
4.3.	Hız kategorilerine göre kat edilen mesafeler	47
4.4.	Devre x Hız Kategorisi Etkileşimi	48
4.5.	Koşu hızı kategorilerinde kat edilen mesafelerin % dağılımı	51
4.6.	KAH_{maks} %'de geçirilen süreler	53
4.7.	Devre x KAH_{maks} % Etkileşimi	54

TABLOLAR

Tablo		Sayfa
2.1.	Engelli grupları ve açıklamaları	10
2.2.	Amputasyon sınıflaması	12
2.3.	Ampute sporcuların yer aldığı spor branşları	14
4.1.	Ampute futbolculara ait tanımlayıcı bulgular	40
4.2.	Ampute futbolcuların saha testi sırasındaki fizyolojik yanıt ve hareket profili bulguları	41
4.3.	Ampute futbol maçlarına verilen fizyolojik yanıtlar ve devrelere göre karşılaştırılması	42
4.4.	Ampute futbol maçları sırasında ulaşılan zirve hız değerleri ve devrelere göre karşılaştırılması	44
4.5.	Ampute futbolcuların maçlar sırasında her iki devrede farklı koşu hızı kategorilerine göre kat ettikleri mesafeler	45
4.6.	Ampute futbol maçlarındaki farklı koşu hızı kategorilerine göre birinci ve ikinci devrede kat edilen mesafelere uygulanan Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü ANOVA bulguları	46
4.7.	Ampute futbol maçlarında farklı koşu hızı kategorilerinde kat edilen mesafelerin toplam maç mesafesine yüzde oranları	49
4.8.	Ampute futbol maçlarındaki beş farklı koşu hızı kategorisinde kat edilen mesafelerin yüzde dağılımlarına göre 2x5 (Devre x Hız Kategorisi) Çift Yönlü ANOVA bulguları	50
4.9.	Ampute futbol maçları sırasında KAH_{maks} 'ın yüzdelerinde geçirilen sürelerin dağılımı	52
4.10.	Ampute futbolcuların KAH_{maks} 'ın yüzdelerinde geçirdikleri sürelerin 2 x 4 (Devre x $KAH_{maks}\%$) Çift Yönlü ANOVA bulguları	53

1. GİRİŞ

Futbol dünyanın en popüler spor dallarından bir tanesidir ve ampute futbol, plaj futbolu ve futsal, futboldan esinlenerek geliştirilen spor dallarıdır (1). Bu spor dallarından ampute futbol, henüz Uluslararası Paralimpik Komitesi'nin (IPC) tanıdığı bir Paralimpik engelli spor branşı olmasa da dünyada ve ülkemizde popülaritesi gittikçe artmaktadır. Bugün dünyada Brezilya, İngiltere, ABD, Ukrayna, Rusya, Özbekistan, Gana ve İran gibi birçok ülkede ampute futbol ligi bulunmaktadır ve Dünya Ampute Futbol Federasyonu verilerine göre toplamda 47 ülkede bu spor oynanmaktadır. Özellikle 2017 yılında Ampute Futbol milli takımının Avrupa şampiyonu olmasıyla birlikte ülkemizde de bu spora olan ilgi artmıştır.

Ampute futbol, unilateral alt uzuv amputasyonu (savunma, orta saha ve hücum oyuncular) ya da unilateral üst uzuv amputasyonu (kaleci) olan veya les autres (doğumsal el, ayak ve üst uzuv anomileri olan grup) grubuna giren sporcuların yer aldığı bir takım sporudur (1-3). Ampute futbolda protez kullanımı yasaktır ve kaleciler hariç diğer sporcular kanedyen kullanır (4). Ölçüleri 60 x 40 m olan suni ya da doğal çim sahada toplamda 50 dakika (her devre 25 dakika ve devre arası 10 dakika ara) oynanan bir spor dalıdır (5). Oyun süresi toplamda 50 dakika olduğu için ampute futbolun aerobik sistemin yoğunlukta olduğu bir spor dalı olduğu söylenebilir (6). Ayrıca maç esnasında sprint, ani yön değiştirmeler, ivmelenmeler gibi ani patlayıcı hareketler olması nedeniyle de anaerobik performansın ön planda olduğu ve oyun dinamiği bakımından motor becerilerden sürat, çeviklik, denge ve esneklik gerektirdiği, kanedyen kullanımı sırasında izometrik ve konsantrik ve ekzantrik kasılmalar gerçekleşmesi nedeniyle de üst uzuv kassal kuvvet ve dayanıklılık özelliğinin baskın olduğu bir spor dalı olduğu da söylenebilir (7-9).

Birçok spor dalı için sporcuların maç ve antrenman sırasında sergiledikleri hareket bileşenleri ve fizyolojik gereksinimleri hakkında bilgi sahibi olmak oldukça önemlidir. Bu amaçla literatürde özellikle takım sporları için maç sırasındaki kalp atım hızı (KAH) ve laktat (LA) yanıtları gibi fizyolojik yanıtlar ile toplam kat edilen mesafe ($Mesafe_{top}$), bu mesafelerin hangi hızlarda kat edildiği, hareket sıklıkları gibi kinematik analiz yöntemleri sıklıkla kullanılmaktadır (10-

24). Bu çalışmaların bulguları neticesinde de araştırmacılar spor dalının kinematik ve fizyolojik ihtiyaçlarını belirleyerek performansın geliştirilmesi için uygulanabilecek farklı antrenman yaklaşımları geliştirmişlerdir.

Ampute futbolla ilgili çalışmalara bakıldığında çalışmaların çoğunlukla performans değerlendirmesi üzerine yoğunlaştıkları görülürken (2, 6-8, 25-29), ampute futbol maçı sırasındaki fizyolojik yanıtlar ve hareket profilleriyle ilgili çalışmaların oldukça sınırlı sayıda olduğu görülmüştür (1, 30). Bu alışmalardan 12 Japon ampute futbolcuyla yapılan bir çalışmada, ampute futbolcuların ma sırasında kat ettikleri Mesafe_{top}, farklı koşu hızı kategorilerinde geçirdikleri süreler ve maçlara verilen KAH ile algılanan zorluk derecesi (AZD) cevapları incelenmiştir (30). Çalışmanın bulguları ikinci devre kat edilen Mesafe_{top}'nin, birinci devreye göre anlamlı derecede düşük olduğunu (sırasıyla 1437,8 m ve 1546,4 m) ve ampute futbolcuların kat ettikleri Mesafe_{top}'nin ise 2984,2±56,1 m olduğunu göstermiştir. İkinci devre düşük şiddetli koşu hızı kategorisinde (5-8 km.s⁻¹) kat edilen Mesafe_{top}, birinci devreye göre daha düşük bulunurken (sırasıyla 354,9 m ve 410,9 m), diğer hız kategorilerinde kat edilen Mesafe_{top} devrelere göre farklılaşmadığı gözlemlenmiştir. Ma boyunca ampute futbolcuların ortalama KAH (KAH_{ort}) değerleri 176,8±7,9 atım.dk⁻¹ olarak belirlenmiş ve maksimal KAH'nın (KAH_{maks}) %96,3'ne karşılık geldiği görülmüştür. AZD değerleri her iki yarıda da 20 üzerinden 15> olarak belirlenmiştir. Bu alışma, ampute futbol maçı esnasındaki müsabaka performansının incelenmesi bakımından ilk çalışmadır ve bulgular bu branşta maçın yüksek şiddette oynandığını göstermiştir. Bir diğer çalışmada ise, Simim ve arkadaşları (2018) ampute futbol maçı sırasında kat edilen Mesafe_{top} ve akut fizyolojik yanıtları incelemiştir (1). Çalışmada 16 Brezilyalı ampute futbolcunun ma esnasında farklı koşu hızlarında kat ettikleri Mesafe_{top} ve KAH belirlenmiştir. Ma boyunca kat edilen Mesafe_{top} ve çeşitli hız kategorilerinde kat edilen Mesafe_{top} bakımından birinci ve ikinci devre arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Benzer şekilde KAH_{ort}, KAH_{maks} ve LA değerlerinde de devrelere göre bir farklılık belirlenmemiştir. Buna karşılık ortalama hız değerlerinde devreler arasında anlamlı fark saptanmıştır (birinci devre 5,00 km.s⁻¹ ve ikinci devre 4.69 km.s⁻¹).

Ampute futbol maçlarına verilen akut fizyolojik yanıtların ve hareket profillerinin incelendiği çalışmaların sınırlı sayıda olması, daha fazla çalışmaya gereksinim olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca yukarıdaki çalışmalar incelendiğinde ampute futbolcuların bireysel KAH_{maks} değerlerinin kronolojik yaşa bağlı olan teorik KAH_{maks} yöntemiyle belirlendiği (30) ve hatta ampute futbolcuların KAH_{maks} 'ın hiç dikkate alınmadığı da görülmüştür (1). Oysa ki futbol, futsal ve basketbol gibi takım sporlarına verilen fizyolojik yanıtların incelendiği çalışmalara bakıldığında bireysel KAH_{maks} değerlerinin maksimal bir testle belirlenmesi yönteminin yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (13, 31, 32). Bunların yanında, teorik KAH_{maks} yönteminin KAH 'da 10-11 atım.dk⁻¹ sapmaya neden olduğu (33) ve bu yöntemlerin 30 yaş üstü sağlıklı bireylerde bireysel KAH_{maks} 'ı daha düşük kestirdiği de rapor edilmiştir (34). Ek olarak, teorik KAH_{maks} yönteminin ampute futbolcularda kestirim geçerliği ile ilgili bir bilgiye de rastlanmamıştır. Ayrıca yine yukarıda belirtilen ampute futbol maçlarına verilen fizyolojik yanıtlarla ilgili çalışmaların sadece bir tanesinde fizyolojik yanıt olarak KAH ve LA yanıtlarına bakıldığı ancak AZD cevabına bakılmadığı da görülmüştür (1). Buradan hareketle yukarıda bahsedilen sınırlılıklar göz önünde bulundurularak, popülaritesi gittikçe artan bir engelli spor branşı olan Ampute futbol maçlarına verilen fizyolojik yanıtların ve hareket profillerinin belirlenmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bu doğrultuda bu çalışmanın amacı ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtların ve hareket profillerinin belirlenmesidir.

1.1. Araştırmanın amacı

Bu alışma ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtların ve hareket profillerinin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

1.2. Problem

Ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtlar ve hareket profilleri devrelere göre farklılaşmakta mıdır?

1.3. Alt Problemler

1. Ampute futbol maçlarında aşağıda verilen fizyolojik yanıtlar devrelere göre farklı mıdır?
 - a. Kan laktat yanıtları
 - b. Kalp atım hızı yanıtları
 - i. Zirve kalp atım hızı
 - ii. Ortalama kalp atım hızı
 - iii. Maksimal kalp atım hızı yüzdesi
 - c. Algılanan zorluk derecesi yanıtları
2. Ampute futbol maçlarında aşağıda verilen hareket profilleri devrelere göre farklı mıdır?
 - a. Toplam kat edilen mesafe
 - b. Ulaşılan zirve hız
 - c. Beş farklı koşu hızı kategorilerinde kat edilen toplam mesafe
 - i. Çok düşük şiddetli koşu hızı ($0-7 \text{ km.s}^{-1}$)
 - ii. Düşük şiddetli koşu hızı ($7,1-9,5 \text{ km.s}^{-1}$)
 - iii. Orta şiddetli koşu hızı ($9,6-13,2 \text{ km.s}^{-1}$)
 - iv. Yüksek şiddetli koşu hızı ($13,3-16,8 \text{ km.s}^{-1}$)
 - v. Çok yüksek şiddetli koşu hızı ($>16,9 \text{ km.s}^{-1}$)
 - d. Beş farklı koşu hızı kategorilerinde kat edilen toplam mesafelerin yüzde dağılımı
 - i. Çok düşük şiddetli koşu hızı % ($0-7 \text{ km.s}^{-1}$)
 - ii. Düşük şiddetli koşu hızı % ($7,1-9,5 \text{ km.s}^{-1}$)
 - iii. Orta şiddetli koşu hızı % ($9,6-13,2 \text{ km.s}^{-1}$)
 - iv. Yüksek şiddetli koşu hızı % ($13,3-16,8 \text{ km.s}^{-1}$)
 - v. Çok yüksek şiddetli koşu hızı % ($>16,9 \text{ km.s}^{-1}$)
 - e. KAH_{maks} 'nin yüzdelerinde geçirilen süreler
 - i. KAH_{maks} % 0-40 (Düşük şiddet)
 - ii. KAH_{maks} %40-60 (Orta şiddet)
 - iii. KAH_{maks} %60-80 (Yüksek şiddet)
 - iv. KAH_{maks} % 80-100 (Maksimal)

1.4. Denenceler

1. Ampute futbol maçlarında aşağıda verilen fizyolojik yanıtlar arasında devrelere göre istatistiksel olarak anlamı bir fark vardır.
 - a. Kan laktat yanıtları
 - b. Kalp atım hızı yanıtları
 - i. Zirve kalp atım hızı
 - ii. Ortalama kalp atım hızı
 - iii. Maksimal kalp atım hızı yüzdesi
 - c. Algılanan zorluk derecesi yanıtları

2. Ampute futbol maçlarında aşağıda verilen hareket profillerinde devrelere göre istatistiksel olarak anlamı bir fark vardır.
 - a. Toplam kat edilen mesafe
 - b. Ulaşılan zirve hız
 - c. Beş farklı koşu hızı kategorilerinde kat edilen toplam mesafe
 - i. Çok düşük şiddetli koşu hızı ($0-7 \text{ km.s}^{-1}$)
 - ii. Düşük şiddetli koşu hızı ($7,1-9,5 \text{ km.s}^{-1}$)
 - iii. Orta şiddetli koşu hızı ($9,6-13,2 \text{ km.s}^{-1}$)
 - iv. Yüksek şiddetli koşu hızı ($13,3-16,8 \text{ km.s}^{-1}$)
 - v. Çok yüksek şiddetli koşu hızına ($>16,9 \text{ km.s}^{-1}$)
 - d. Beş farklı koşu hızı kategorilerinde kat edilen toplam mesafelerin yüzde dağılımı
 - i. Çok düşük şiddetli koşu hızı % ($0-7 \text{ km.s}^{-1}$)
 - ii. Düşük şiddetli koşu hızı % ($7,1-9,5 \text{ km.s}^{-1}$)
 - iii. Orta şiddetli koşu hızı % ($9,6-13,2 \text{ km.s}^{-1}$)
 - iv. Yüksek şiddetli koşu hızı % ($13,3-16,8 \text{ km.s}^{-1}$)
 - v. Çok yüksek şiddetli koşu hızı % ($>16,9 \text{ km.s}^{-1}$)
 - e. KAH_{maks} 'nin yüzdelerinde geçirilen süreler
 - i. KAH_{maks} %0-40 (Düşük şiddet)
 - ii. KAH_{maks} %40-60 (Orta şiddet)
 - iii. KAH_{maks} %60-80 (Yüksek şiddet)
 - iv. KAH_{maks} %80-100 (Maksimal)

1.5. Sınırlılıklar

Bu çalışma Ampute futbol süper liginde yer alan bir takımında forma giyen, ≥ 3 yıl ampute futbol geçmişi olan, 18 yaşından büyük ampute futbolcular ve ampute futbolcuların birbirleriyle yaptıkları antrenman maçları ile sınırlandırılmıştır.

1.6. Sayıtlar

Çalışmaya katılan ampute futbolcuların antrenman maçlarını maksimum eforla yaptıkları varsayılmıştır.

1.7. Araştırmanın Önemi

Ampute futbol branşına ait oyun karakteristiğini ve yapılarını tanımlayabilmek için kanıta dayalı bilimsel verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu veriler ile ampute futbolcular için gerekli fiziksel ve fizyolojik verilerin tanımlanması ve bu verilere göre antrenman değerlendirmeleri yapmak mümkün olacaktır. Yazılı kaynaklarda, futbol, futsal, gal futbolu, ragbi, tag ragbi, lakros, tenis ve karate gibi spor dallarında sporcuların maç ve antrenman sırasında sergiledikleri hareket bileşenleri ve fizyolojik yanıtlar sıklıkla çalışılmıştır (13, 14, 16, 17, 19, 20, 31, 35-48). Ayrıca, son yıllarda, tekerlekli sandalye (TS) basketbolu, TS ragbi ve 7 kişilik CP futbolu gibi Paralimpik sporlarda da Paralimpik sporcuların maçlara verdikleri fizyolojik yanıtlar ve hareket profilleri çalışılmaya başlanmıştır (49-57). Bu çalışmaların bulguları neticesinde de araştırmacılar spor dalının kinematik ve fizyolojik ihtiyaçlarını belirleyerek performansın geliştirilmesi için uygulanabilecek farklı antrenman yaklaşımları geliştirmişlerdir.

Ampute futbolun maç sırasındaki fizyolojik gereksinimleri ve hareket profilleriyle ilgili çok sınırlı sayıda çalışmanın olması ve bu çalışmaların sınırlılıkları mevcut çalışmanın önemini ortaya koymaktadır. Detaylandırılacak olunursa, Japon ampute futbolcularla yapılan çalışmada, ampute futbolcuların bireysel KAH_{maks} değerleri kronolojik yaşa bağlı teorik kestirim yöntemi ile belirlenmiş (58) ve bu

bireysel değerlere göre ma KAH yanıtları tespit edilmiştir. Fakat, genel popülasyonla kıyaslandığında bu tür yöntemlerinin ampute futbolcularda kestirim geçerliği rapor edilmemekle beraber bu tür yöntemlerde KAH'da 10-11 atım.dk⁻¹ sapma olduğu (33) ve bu yöntemlerin 30 yaş üstü sağlıklı bireylerde bireysel KAH_{maks}'ı daha düşük kestirdiği rapor edilmiştir (34). Ayrıca, Brezilyalı ampute futbolcularla yapılan çalışmada da ampute futbolcuların KAH_{ort} ve KAH_{maks} değerleri sadece maçlara verilen fizyolojik yanıtlar olarak değerlendirilmiş ve bireysel KAH_{maks}, ampute futbolculara özgü herhangi bir progresif koşu testi ile tespit edilmemiş ve bu bireysel yanıtlara göre ma KAH yanıtları incelenmemiştir (1). Bunlara ek olarak, Japon ampute futbolcularla yapılan çalışmada maçlarda fizyolojik yanıt olarak sadece KAH lm yapılmıştır ve LA cevaplarına bakılmamıştır (30). Koşarken top sürmenin enerji harcamasını (EH), KAH'ı, LA seviyesini ve algılanan eforu artırdığı (11) ve ampute futbolda bu hareketin kanedyen kullanarak unilateral uzuv ile yapıldığı göz önünde tutulduğunda ampute futbol ma performansına bağlı fizyolojik yorgunluk göstergelerinden kan LA'ı tespit etmenin önemi artmaktadır. Futbolda olduğu gibi ampute futbolda da sporcular mevkilere göre (kaleci, savunma ve hücum) performanslarını sergilemektedirler. Özellikle, sporcular her mevkinin gerektirdiği temel motorik ve fiziksel özelliklere göre seçilmekte ve onlara göre çalıştırılmaktadır. Ancak, engelli sporları için ve özellikle de ampute futbol için aynı şeyi söylemek mümkün değildir nk ampute futbolcuların performanslarını artırmak için yapılmış bilimsel çalışmalar ve kanıta dayalı veriler sınırlıdır. Ayrıca son yıllarda ampute futbolun poplerliğininin artması ve böylelikle de Uluslararası Paralimpik Komitesi'nin tanıyacağı bir engelli spor branşı olma konusunda ilerlemesi de bu konuda yapılacak çalışmalara duyulan ihtiyaç ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, ampute futbol oynayan ve amputasyon geçirmiş ampute futbolcular için geliştirilmiş ve bu popülasyona özgü fizyolojik ölçümlere ve hareket profili analiz yöntemlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Mevcut çalışmada kat edilen Mesafe_{top} ve farklı şiddetlerdeki koşu hızları gibi hareket profilleri ve KAH, kan LA ve AZD cevapları gibi parametreler incelenerek bir ampute futbolcunun ma için gereksinim duyduğu fizyolojik özelliklerin geliştirilmesi için uygun antrenman programları ve yüklenme/toparlanma stratejileri oluşturulmasına olanak

sağlanabilecektir. Böylelikle antrenör ve kondisyonerler tarafından antrenman programı şekillendirilebilir ve sporculara yapılan yüklenmelerin ampute futbol branşına özgü yapılması sağlanabilir. Bu çalışmadan elde edilecek bulgular ayrıca spor hekimlerine, fizyoterapistlere, sporcu beslenmesi alanında çalışanlara ampute futbolcunun ihtiyaç duyduğu tıbbi destek ve ergojenik yardımcıları konusunda da ışık tutacaktır. Ek olarak bu çalışmadan elde edilen bulgular ülkemizde oynanan ampute futbolun fizyolojik ve kinematik profili hakkında bilgi verecek ve ampute futbolun gelişmesine de katkıda bulunacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Engellilik Tanımı ve Sınıflaması

1960'lı yıllardan beri hastalık, işlevsel sınırlılık, engellilik ve özürlülük kavramları arasındaki karmaşık ilişkiyi açıklamaya ve tanımlamaya yönelik kavramsal şema sunmak ve geliştirmek için çeşitli sınıflandırma çalışmaları yapılmıştır (59). Bu bağlamda Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), bir kişinin ya da belli bir popülasyonun “sağlık durumunu”nun ayırt edici boyutlarını değerlendirmek için İşlevsel Sınırlılık, Özürlülük ve Engelliliğin Uluslararası Sınıflandırılması [International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps (ICIDH)] kavramsal modelini geliştirmiştir (60-62). Sonraki yıllarda ise DSÖ, sağlık ve sağlıkla ilişkili unsurların tanımlanmasında daha ortak bir dil oluşturmak için ICIDH'i revize etmiş ve yeniden düzenleyerek 2001 yılında gerçekleştirilen Dünya Sağlık Zirvesi'nde İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırılması (International Classification of Functioning, Disability and Health) sınıflandırma modelini kabul etmiştir (63).

Yazılı kaynaklara göre, bireyin yaşadığı çevre ve bireysel faktörler göz önünde tutularak, bireyin sağlık durumundan dolayı vücut işlev ve yapılarında meydana gelen işlevsel sınırlılık ve bundan kaynaklı aktivite sınırlılığı ve katılım kısıtlamaları nedenli farklı engelli grupları vardır (Tablo 2. 1). Bunlar (1) zihinsel yetiyitimi, (2) davranışsal ve emosyonel bozukluklar, (3) otizm spektrum bozukluğu ve sosyal iletişim bozuklukları, (4) öğrenme bozuklukları, (5) görme kaybı ve bozuklukları, (6) işitme kaybı ve bozuklukları, (7) bedensel yetiyitimi [serebral palsi (CP), travmatik beyin yaralanması ve inme; amputasyon¹, cücelik ve les autres; omurilik yaralanması (SCI)] ve (8) diğer sağlık problemleridir (64, 65).

¹ Bu tez kapsamında amputasyon tanımı ve sınıflaması ayrıca detaylı anlatılacaktır.

Tablo 2.1. Engelli grupları ve açıklamaları

Yetiyitimi grubu	Açıklama
Zihinsel yetiyitimi	Kavramsal, sosyal ve uygulamalı adaptif becerilerde kendini gösteren ve zihinsel işlevde ve adaptif davranışlarda görülen ciddi sınırlılıktır. 18 yaşından önce tanı ve teşhisi konur.
Davranışsal ve emosyonel bozukluk (dikkat eksikliği ve hiperaktivite bozukluğu, davranım bozukluğu, kaygı ve benzeri bozukluklar, depresyon ve intihara eğilimli davranış, şizofreni gibi)	Zihinsel, duyuşsal veya sağlık faktörlerince açıklanamayan öğrenme ve akranları ve yakın çevresiyle bireylerarası ilişki kurma ve devam ettirme yetersizliği, normal bir ortama uymayacak davranış ve duygular göstermede yetersizlik ve süreğen mutsuzluk ve depresyon hali.
Otizm spektrum bozukluğu ve sosyal iletişim bozuklukları	Sözel ve beden dilini ve sosyal etkileşimi önemli derecede olumsuz etkileyen, 3 yaşından önce tanı ve teşhisi konulan gelişimsel bozukluk.
Öğrenme bozukluğu	Dinleme, düşünme, konuşma, okuma, yazma, heceleme ya da hesaplama kusuru ile kendini gösteren, algılama veya sözlü ve yazılı dil kullanımını içeren temel psikolojik süreçlerdeki bozukluk.
Görme kaybı	Göz reseptörleri, optik sinir yolları ve görsel korteks gibi bir ya da daha fazla görme sistemi elemanlarının, yapılarının ya da yolların herhangi birisinin erken yaşlarda ya da yaş ilerledikçe zarar görmesinden dolayı bazı görme bozukluklarının veya gözün tamamen görme fonksiyonunu kaybetmesidir.
İşitme kaybı	Sesleri algılama yetisindeki tam ya da kısmî bir azalmayı ifade eder. İşitme kanalında, dış ya da iç kulakta ya da beyne giden işitme sinirinde bir problem varsa meydana gelir.
Diğer sağlık problemleri	Diyabet, epilepsy, astım, kanser, kardiyovasküler hastalık, anemi, AIDS ve Tourette sendromu bu kategoriye girmektedir.
Bedensel yetiyitimi grupları	
Serebral palsi (CP)	Doğum öncesinde, sırasında veya sonrasında beyindeki merkezi sinir sisteminin hareket işlev alanlarını kontrol eden bölümünün hasar görmesinden kaynaklı hareketi ve postürü etkileyen bozukluk. ‘Serebral’ beyin ve ‘palsi’ ise felç demektir.
Travmatik beyin yaralanması	Beynin zarar görmesi sonucu bireyde şuur kaybı olmasından kaynaklı fiziksel, bilişsel, sosyal, davranışsal ve emosyonel işlevsellikteki noksanlık.
İnme	Kan dolaşımının bozulması sonucunda beyin damarlarının tıkanarak beyin doku hasarının olması.
Cücelik	Farklı kısa boyluluk türleri için kullanılan şemsiye terimdir. Birey büyürken kıkırdak yapının kemik formunu alamaması veya hipofiz bezinden salgılanan hormon düzensizliğinden kaynaklanır.
Les autres (diğerleri)	Kassal distrofi, juvenil kronik (idyopatik) artrit, osteogenesis imperfecta, artrogripozis, multiple skleroz (MS), Friedreich ataksisi, myasthenia gravis ve Guillostepain-Barré sendromu gibi bazı yetiyitimi grupları için kullanılan bir terimdir.
Omurilik yaralanması (SCI)	Omurganın ya da omurga içindeki sinir dokusunun, travma veya hastalıktan dolayı zarar görmesidir. Tetrapleji, parapleji, çocuk felci ve spina bifida buna örnektir.

2.2. Amputasyon Tanımı ve Sınıflaması

Amputasyon; üst ve/veya alt vücut uzuvlarının, her ikisinin ya da herhangi bir vücut organının olmayışı olarak tanımlanır ve üst uzuv amputasyonu ve alt uzuv amputasyonu olmak üzere ikiye ayrılır (66, 67). Amputasyonlar edinsel ve konjenital olmak üzere kategorize edilir. Genelde diyabet, tümör ya da travma edinsel; fetüsün gestasyonun ilk 3 ayında yeterince gelişmemesi ise konjenital amputasyonla sonuçlanır (65). Edinsel alt uzuv amputasyonlarının yaklaşık %80'i periferik vasküler hastalık ve diabetik nörovasküler kökenliken, araç ya da iş kazaları gibi travmatik nedenler ise ikinci sıradadır ve üst uzuv amputasyonlarının büyük çoğunluğu araç kazaları, iş makineleri ve aletlerinin neden olduğu şiddetli yaralanmalar ve soğuk yanıkları nedeniyle oluşabilmektedir (67-69). Tümörler, konjenital uzuv anomileri, kronik enfeksiyonlar, ateşli silah yaralanmaları ise alt ve üst uzuv amputasyonlarının diğer ana sebepleridir (70). Kısmi ve bütün konjenital uzuv eksikliğinin nedeni bilinmemekle beraber iki farklı tip konjenital deformasyon vardır. İlki, uzvun orta segmentinin olmadığı ama proksimal ve distal kısımlarının intakt (tam/sağlam/bozulmamış) olduğu, fokomelidir. Fokomelide, el veya ayak direkt, arada diğer anatomik yapılar olmaksızın, omuz veya kalçaya bağlıdır. İkinci noksanlıkta, cerrahi müdahaleye benzer ve mevcut olmayan segmentin altında el veya parmak gibi normal yapılar yoktur. Birçok durumda tomurcuk parmaklar vardır, unilateraldir ve dirsek altında görülür.

Amputasyonun amacı, bireyin genel fonksiyonel durumunu iyileştirmeye yardımcı olarak ambulasyonu ve yaşam kalitesini artırmaktır. Amputasyon seviyesi uzvun hangi seviyeden ampute edildiğini ifade eder ve seçiminde klinik olarak iskemi seviyesi yanında laboratuvar kriterlerinden de yararlanır (70). Tablo 2.1'de görüldüğü üzere amputasyonlar; amputasyon olan uzuv(lar) ve amputasyon seviyelerine göre dokuz sınıfa ayrılır (64, 65, 67).

Tablo 2.2. Amputasyon sınıflaması

Sınıf	Uzuv(lar)	Lokasyon	Açıklama
A1	İKİ BACAĞ	DİZ ÜSTÜ	-Diz dezartikülasyonu (femur korunur).
A2 ¹	TEK BACAĞ	DİZ ÜSTÜ	-Transfemoral (femurda yapılan amputasyon). -Kalça dezartikülasyonu (femurun asetabulumdan ayrılması). -Transpelvik amputasyon/hemipelvektomi (pelvisin bir bölümünün ve bütün distal bölümlerinin ayrılması). -Traslumbar amputasyon/hemikorporektomi (pelvisin hepsinin ve bütün distal dokuların ayrılması).
A3	İKİ BACAĞ	DİZ ALTI	-Syme amputasyonu (distal tibia ve fibulanın kalkaneus kemiği boyunca, kalkaneal yağ yastıkçığının muhafaza edilerek çapraz kesimi).
A4 ¹	TEK BACAĞ	DİZ ALTI	-Transtibial (tibia ve fibulada yapılan amputasyon).
A5	İKİ KOL	DİRSEK ÜSTÜ	-Dirsek dezartikülasyonu (humerus korunur).
A6 ²	TEK KOL	DİRSEK ÜSTÜ	-Standart (uzun) dirsek üstü: Humerusun %50-%90'ından artı kalan korunur. -Kısa dirsek üstü: Humerusun %30-%50'sinden artı kalan korunur. -Omuz dezartikülasyonu: Omuzdan humerusun %30 orijinal boyundan omuz hizasından amputasyonu.
A7	İKİ KOL	DİRSEK ALTI	-Yarım el: Bir veya daha fazla parmak ve elin radial veya ulnar sınırlarını da kapsayabilir.
A8 ²	TEK KOL	DİRSEK ALTI	-El bileği dezartikülasyonu: Radius ve ulnanın styloidleri törpülenir. -Uzun dirsek altı: Lateral epikondilin merkezinden yaklaşık 20 cm artı uzuv. -Orta dirsek altı: Boyu ortalama 15 cm olan artı uzuv. -Kısa dirsek altı: Lateral epikondilin merkezinden yaklaşık 7 cm artı uzuv.
A9	KOL&BACAĞ	ÜST&ALT UZUV KOMBİNASYONU	- Bir uzuv (unilateral) veya her iki uzuv (bilateral). Örneğin, unilateral transtibial amputasyon (bir bacak, dirsek altı) veya bilateral transtibial-transfemoral amputasyonlar (bir bacak diz altı, bir bacak diz üstü).

¹Bu sınıflardaki sporcular ampute futbolda savunma, orta saha ve hücum pozisyonunda oynarlar.²Bu sınıflardaki sporcular ampute futbolda kaleci olarak sahada yer alırlar.

2.3. Ampute Sporlar

Genel olarak, Paralimpik Hareketin, diğ er bir deyiş le Paralimpik sporlarının temelini, 1940'lı yıllarda İngiltere'de Stoke Mandeville Hastanesi'nde omurilik yaralanması olan eski askerleri spor ile rehabilite etmek amacıyla, nöroşirurji alanında uzman olan Sir Ludwig Guttmann (1899-1980) tarafından başlatıldığı kabul edilir (71, 72). Aslında engelli olan bireylere spor imkânının sağlanması 19. ve 20.yy'a kadar gitmektedir. Mesela, iş itme kaybı olan bireyler için ilk spor kulübü 1888 yılında Berlin'de (73) ve bedensel engelli olan bireylere özgü en erken spor kuruluşlarından olan Sakat Sürücüler Otomobil Kulübü (The Disabled Drivers Motor Club) 1922'de İngiltere'de kurulmuştur. Ampute bireylere özgü ve sadece unilateral kol amputasyonu olan bireylere özel bir kuruluş olan Britanyalı Tek Kollu Golfçüler Derneği (The British Society of One-Armed Golfers) ise 1932 yılında Glasgow'da (74) ve ampute bireylere özgü ilk kış spor okulu ise 1950 yılında Salzburg'da kurulmuştur (75). 1964 yılında ampute sporculara özgü ilk uluslararası müsabaka İngiltere'de Stoke Mandeville'de gerçekleştirilmiştir (74). 1964 yılında kurulan Uluslararası Sakat Sporları Örgütü [International Sports Organization for the Disabled (ISOD)] 1967 yılında ampute sporculara özgü ilk spor kuralları ve spor sınıflamasını geliştirmeye başlamıştır (72).

Ampute sporcular için dönüm noktası ise 1976 Toronto'da gerçekleştirilen beşinci Paralimpik Oyunları'na ilk defa omurilik yaralanması olan sporcuların yanında ampute ve görme kaybı olan sporcuların da dâhil edilmesidir ve aynı yıl ilk kez İsveç'teki Örnköldvik'te düzenlenen birinci Kış Paralimpik Oyunları'nın sporcularının sadece ampute ve görme kaybı olan sporculardan oluşmasıdır (71). ISOD, birçok engelli grubunu temsil etse de 1981 yılında görme kaybı olan ve serebral palsili (CP) gruplar kendi çatı örgütlerini kurmak için ISOD'dan ayrılmış ve ISOD çatısı altında sadece ampute ve Les Autres grupları kalmıştır. Daha sonra ISOD, 2004 yılında Uluslararası Stoke Mandeville Tekerlekli Sandalye Sporları Federasyonu ile birleşerek Uluslararası Tekerlekli Sandalye ve Ampute Sporlar Federasyonu'nu kurmuştur (74). Paralimpik Hareketin global temsilcisi, Kış ve Yaz Paralimpik Oyunları'nın düzenleyicisi ve farklı uluslararası engelli spor kuruluşlarının çatı örgütü olan IPC 1989 yılında resmi olarak Bonn'da kurulmuştur

(71, 72). IPC'nin belirlediği kriterleri yerine getiren ve her 4 yılda bir gerçekleştirilen Yaz ve Kış Paralimpik Oyunları'nda ve ayrıca, IPC'nin çatısı altında ve/veya ilgili diğer ulusal ve uluslararası spor federasyonları tarafından düzenlenen spor müsabakalarında ampute sporcuların yarışabildiği çok farklı spor branşları Tablo 2.2'de verilmiştir.

Tablo 2.3. Ampute sporcuların yer aldığı spor branşları

Yaz Sporları		Kış Sporları	Diğer sporlar
Okçuluk	Atletizm	Alp disiplini	Dans
Bisiklet	Kano	Buz hokeyi	Yelken
Binicilik	Triatlon	Kros kayağı	Bilek Güreşi
Halter	Kürek	Para Snowboard	Ampute futbol
Atıcılık	Yüzme	TS Curling	
Masa Tenisi	Oturarak Voleybol		
Tekerlekli Sandalye (TS) Basketbol	TS Eskrim		
TS Tenis	TS Rugby		
Para Taekwondo	Para-Karate		

2.4. Alt Uzuv Amputasyonu ve Performans Değerlendirilmesi

Yürüyüş yüksek oranda, hareket kabiliyetinden sorumlu olan duyuşal afferent nöronlar ve merkezi sinir sistemindeki alfa motor nöronların etkileşimine bağlıdır (76). Fakat bacak amputasyonundan dolayı bireyde nöro-müsküler fonksiyon kaybı olur ve dolayısıyla bireyin hareket ve yer değiştirme becerisi de azalır (77, 78) ve bu durum da hareket halindeyken daha yüksek enerji ihtiyacı ile sonuçlanır. Bunlara ek olarak, oksijen tüketimi (VO_2), amputasyonun olduğu uzuv ve amputasyon seviyesinden etkilenebilmektedir (79, 80). Yani amputasyon ne kadar proksimale yakınsa transfemoral, transtibial, transhumeral ve transradial amputasyon seviyeleri olan bireylerin EH farklılaşmaktadır. Örneğin, transtibial amputasyonu olan bireylerin EH %25 oranında artmışken bu oranın transfemoral amputasyonu olan

bireylerde %100'e kadar çıktığı rapor edilmiştir (81). Aynı zamanda, uzuv amputasyonundan dolayı yüksek KAH, ağırlık merkezinin değişimi, yürüyüş, hafif tempo ya da orta şiddetli koşu becerisinde azalma, denge ve stabilite problemlerinin de görüldüğü rapor edilmektedir (82-87).

Vücut kompozisyonu değişimi, obeziteye bağlı kardiyovasküler hastalıklar ve tip 2 diyabet gibi ikincil sağlık durumlarından dolayı ampute bireylerin fitness seviyesi, hareket becerisi ve yaşam kalitesi ampute olmayan akranlarına göre daha düşüktür (88-91). Bunlara ek olarak yazılı kaynaklar, düşük maksimal oksijen tüketiminin (VO_{2maks}) ampute bireylerin yürüyüş becerisini olumsuz yönde etkilediğini de bildirmektedir (92, 93) çünkü VO_{2maks} , kardiyorespiratuar zindeliğin en önemli göstergesidir ve yaşla birlikte azalmaktadır (94). Bu düşüş amputasyon geçirmiş bireylerde perioperatif dönemdeki düşük fiziksel aktivite ya da komorbideden dolayı daha ciddi ve şiddetli yaşanmaktadır (95). VO_{2maks} , amputasyonun olduğu uzuv ve organ ile amputasyon seviyesinden de etkilenebilmektedir. Yani yapılan çalışmalar, yürüyüş mesafesinin (96) ve günlük aktivite düzeyindeki azalmanın (93) amputasyon seviyesinin proksimale yakın olmasından kaynaklandığını ve bunun da düşük VO_{2maks} kapasitesi ile ilişkili olduğunu bildirmektedir.

Alt uzuv amputasyonu sonrası, somatosensör girdi, kas aktivitesi ve eklem hareketliliği değişim göstererek organizma yeni bir adaptasyon oluşturur (78). İskelet kası yumuşak dokusunda hızlı bir değişim meydana gelir kas kesit alanı azalır, kas-yağ oranı değişir ve kuvvet kaybı görülür (91) ve bu değişimler günlük hareket için gerekli dinamik denge becerisini olumsuz etkiler. Bununla beraber amputasyon sonrası yaşanan en önemli kas-iskelet problemlerden bir tanesi de kronik bel ağrısıdır ve kas atrofisi, kuvvet kaybı, amputasyon seviyesi, hareketin kinematik özellikleri ya da bacak boyu uyumsuzluğu gibi mekanik faktörlerden kaynaklanmaktadır (91). Bu tür problemlerin önüne geçmek için alt uzuv amputasyonundan sonra en önemli rehabilitasyon amaçlarından birisi de yürüme becerisinin tekrar kazandırılmasıdır (81). Ayrıca, aerobik, nöro-motor, esneklik ve kuvvet egzersizleri gibi sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerin geliştirilmesinin kas-iskelet problemlerinden osteoartritin önüne geçmede etkili

olduğu rapor edilmektedir (90). Bundan dolayı, bacak kuvvetinin belli bir yaştan sonra azaldığı ve bununla beraber alt uzuv kas kuvveti iyi olan ampute bireylerin yürüme becerilerinin daha iyi olduğu; fiziksel aktivite düzeyleri ile yürüme becerisi ve fonksiyonel kapasiteleri arasında yüksek ilişki olduğu ve bu popülasyonda amputasyondan kaynaklı inaktivitenin yağ yüzdesini artırdığı göz önünde tutulduğunda ampute bireylerin sağlıkla ilişkili fiziksel uygunluk parametrelerinin artırılması tavsiye edilmektedir (85, 97-100).

2.5. Ampute Futbol

Ampute futbol Amerikalı Don Bennett tarafından 1982 yılında evinin arka bahçesinde oğlunun basketbol oynamasını izlerken tesadüfen bulunmuş bir spor dalıdır (101). Top garaj yoluna kaçınca, kendisi de unilateral bacak amputesi olan Don Bennett, protezsiz, koltuk değnekleriyle basketbol topunu almaya gittiğinde, topu oğluna, koltuk değneklerini kullanarak geri atmış ve o anda eğer basketbol topuna koltuk değnekleriyle vurabiliyorsa, futbol topuna da bu şekilde vurulabileceğini düşünerek ampute futbolu keşfetmiştir. İlk uluslararası turnuva Don Bennett öncülüğünde 1984 yılında Amerika'da yapılmış ve 1987 yılında futbol saha ve kale ölçü kural uyarlamaları yapılmıştır. Ampute futbolun kuralları FIFA Futbol kuralları temel alınarak oluşturulmuştur. 2005 yılında ise Dünya Ampute Futbol Federasyonu resmi olarak kurulmuştur (101). Ampute futbol zamanla El Salvador, Rusya, Brezilya, İngiltere ve Özbekistan'da oynanmaya başlanmış ve 1991 yılında ilk kez Dünya Kupası Kuzey Amerika dışında bir yerde, Özbekistan'da, organize edilmiştir. En son Dünya Kupası 2018 yılında Meksika'da yapılmıştır. Bugün dünyada Brezilya, İngiltere, ABD, Ukrayna, Rusya, Özbekistan, Gana, İran gibi ülkelerde ampute futbol ligi bulunmaktadır ve Dünya Ampute Futbol Federasyonu verilerine göre toplamda 47 ülkede bu spor oynanmaktadır (102). Ampute futbol, IPC'nin henüz tanıdığı bir Paralimpik spor branşı olmasa da dünyada popülaritesi gittikçe artmaktadır. Türkiye Ampute Futbol Ligi ise 2009 yılında kurulmuştur ve şu an süper lig ve 1. ligde 10, 2.ligde ise 12 takım yer almaktadır.

Ampute futbol, uzunluğu 60 metre ve genişliği 40 metre olan suni ya da doğal çim sahada toplamda 50 dakika (her devre 25 dakika ve devre arası 10 dakika ara) oynanan bir spor dalıdır. Uluslararası kurallar gereği her takım sahaya 2 kaleci ve 10 saha oyuncusu olmak üzere 12 ampute futbolcu ile çıkar (10 ampute ve 2 Les Autres). Sahada maksimum bir les autres ve 6 ampute futbolcu olmak üzere 7 kişi vardır ve ampute futbolda müsabıklık yaşı 16'dır (5). Ampute futbolda protez kullanımı yasaktır ve kaleciler hariç diğer sporcular kanedyen kullanır. A2/A4 ampute sınıflarındaki ampute futbolcular savunma ve hücum pozisyonunda ve A6/A8 ampute sınıflarındakiler ise kaleci olarak sahada yer alırlar. 2017 yılında Ampute Futbol milli takımımızın Avrupa şampiyonu ve 2018 yılında Dünya İkincisi olmasıyla birlikte ülkemizde bu spora olan ilgi de artmıştır. Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonu (TBESF) sporcu verilerine göre TBESF'de kayıtlı ampute futbolcu sayısı 570'tir (103).

2.6. Ampute Futbolcular ve Performans

Egzersizin ampute bireylerin sağlık durumlarını artırarak yaşam kalitesini iyileştirdiği (6, 29, 69) ve bu popülasyona özgü farklı profesyonel ampute sporların da zamanla arttığı göz önünde tutulduğunda, ampute futbolcuların performans özelliklerinin araştırıldığı çalışmalarda da artış olduğu görülmektedir. Ampute futbolcuların fiziksel ve performans özellikleri aşağıda başlıklar halinde sunulmuştur.

2.6.1. Ampute Futbolcuların Fiziksel Özellikleri

Futbol ve futsalda elit seviye performans gösterebilmek için spor dalının ve mevkilerin gerektirdiği fizyolojik ve aynı zamanda morfolojik özelliklere sahip olmak gerekmektedir (104-106). Benzer şekilde, ampute futbolda da branşın ve oynanan mevkinin gerektirdiği kassal kuvvet ve dayanıklılık için uygun vücut kompozisyona ve somatotip vücut yapısına sahip olmanın gerekliliği yazılı kaynaklarda belirtilse de yapılan çalışmalar oldukça sınırlıdır (9, 28, 66, 82, 107). 15 ampute futbolcu ile yapılan bir çalışmada ampute futbolcuların Heath-Carter formülü

ile belirlenen somatotip vücut yapı özelliklerinden endomorf, mezomorf ve ektomorf skorlarının sırasıyla $3,11 \pm 0,98$; $4,74 \pm 1,26$ ve $2,45 \pm 1,93$ olduğu bulunmuştur (9). 13 Meksikalı ampute futbolcunun antropometrik özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bir çalışmada ise ampute futbolcuların baskın somatotip vücut yapılarının mezo-endomorfik olduğu ortaya konmuştur (107). Aynı çalışmada ampute futbolcuların vücut yağ yüzdesi (VYY) 22,10 iken, Brezilyalı ampute futbolcuların %15,73 (82) ve %14,4 (66) ve Türk ampute futbolcuların ise %10,1 (9), ve %14,90 olduğu rapor edilmiştir (108). Diğer bir çalışmada 8 haftalık antrenman programı öncesinde ve sonunda ampute futbolcuların beden kütle indeksleri (BKİ) sırasıyla $24,83 \text{ kg/m}^2$ ve $24,53 \text{ kg/m}^2$ ve VYY sırasıyla %12,29 ve %12,09 olarak bulunmuştur (109). Transtibial amputasyonu olan ampute futbolcuların ve sedanter ampute bireylerin vücut kompozisyonlarının karşılaştırıldığı bir çalışmada ise ampute futbolcuların BKİ'lerinin sedanter ampute gruba göre daha iyi aralıkta olduğu (sırasıyla, $23,33 \text{ kg/m}^2$ ve $27,17 \text{ kg/m}^2$) ve VYY'nin %10,36 iken sedanter grubun %16,67 ile ampute futbolculardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir (25).

2.6.2. Ampute Futbolcuların Sürat Özellikleri

Bilindiği üzere doğrusal sürat hızı, adım uzunluğu ve adım frekansına bağlıdır (110). Sürat ise ampute futbolda önemli ana biyomotor becerilerdendir. Ampute futbolcularda sürat hızı ve sürat hareketi arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada her kanedyen ve her adımın zaman ve mesafesi 30-m doğrusal sürat testinde ölçülmüş ve sürat koşu zamanının adım hızı ve frekansı ile pozitif bir ilişkisi olduğu bulunmuştur (28). Aynı çalışmada doğrusal sürat hızı ile vücut ağırlığı (VA) arasında pozitif bir ilişki ortaya konmuş ve ampute futbolcuların 30-m doğrusal sürat zaman ortalamalarının 6,61 sn olduğu belirlenmiştir. Yani amputasyon seviyesi sürat performansını etkilemektedir. Çalışmada diz altı amputasyonu olan ampute futbolcuların VA ortalamaları 69,2 kg ve 30-m sürat süre ortalamaları 5,96 sn iken, diz üstü amputasyonu olan ampute futbolcuların VA ortalamaları 61,5 kg ve 30-m sürat süre ortalamaları ise 6,83 sn bulunmuştur. Amputasyon seviyesinden kaynaklı bu durum ampute futbolcuların performansını etkileyebilir ve antrenman programlarının bu özellikler dikkate alınarak şekillendirilmesi gerekebilir.

Türk ve Polonyalı ampute futbolcularla yapılan çalışmalarda, Polonyalı ampute futbolcuların 30-m doğrusal sürat zaman ortalamaları 5,47 sn iken Türk ampute futbolcuların 30-m doğrusal sürat zaman ortalamaları 5,46 sn olarak belirlenmiştir (108, 111). Buna karşın diğer bir çalışmada ise, 20 Türk ampute futbolcunun 30-m doğrusal sürat zaman ortalamaları 5,37 sn'dir. Bununla beraber, 18 Japon ampute futbolcunun yer aldığı bir çalışmada ise ampute futbolcuların 30-m doğrusal sürat zaman ortalamaları 6,66 sn olarak bulunmuştur (112).

Ampute futbol; sıçrama, topa vurma, yön değiştirme ve yüksek hızda sprintler ve rakibi geçerken topu kontrol etme gibi patlayıcı aktiviteler içermektedir (7) ve bu engelli futbol branşında kassal kuvvetin, anaerobik kapasitenin ve postural dengenin önemli olduğu bildirilmektedir (25, 29). Bununla beraber yazılı kaynaklara bakıldığında ampute futbolcuların yön değiştirme ve aynı zamanda 20-m'lik doğrusal sürat performanslarını inceleyen çalışma çok sınırlı sayıdadır (82). Yapılan bir çalışmada ampute futbolcuların yön değiştirme performansları 4 m.'lik bir bölgenin 4 koni ile çevrildiği bir alanda en kısa sürede yer değiştirmeyi ve testin başladığı başlangıç noktasına gelmeyi içeren T_{kare} yön değiştirme testiyle ve doğrusal sürat performansları ise T_{20} doğrusal sürat testiyle değerlendirilmiştir (82). Ampute futbolcuların T_{kare} yön değiştirme testi tamamlama süreleri 6,14 sn iken T_{20} doğrusal sürat testi değerleri ise 4,85 sn olarak bulunmuştur (82).

2.6.3. Ampute Futbolcuların Kuvvet Özellikleri

Amputasyon yaşı 51,3 ay olan ampute futbolcuların ve amputasyon yaşı 98,3 ay olan ampute bireylerin 60° , 120° ve 180° 'de ölçülen diz ekstansiyon ve fleksiyon izokinetik bacak kuvvetlerinin farklılaşmadığı belirlenmiştir (29). Buradan hareketle amputasyon yaşının da unilateral alt bacak amputasyonu olan bireylerin bacak kuvvetini etkileyebileceği söylenebilir. Türk ve Polonyalı ampute futbolcularla yapılan çalışmalarda, el kavrama kuvveti ile 30-m doğrusal sürat koşusu arasında bir ilişki olmadığı rapor edilmiştir (108, 111). Çalışmalarda ilişki çıkmamasının nedeninin ise dinanometre ile el kavrama kuvvetinin izometrik olarak ölçülmesi olduğu düşünülmektedir, çünkü kanedyen kullanımı sırasında sadece izometrik

kasılma değil, aynı zamanda konsantrik ve ekzantrik kasılmalar da gerçekleşmektedir ve izometrik kuvveti değerlendirmek yeterli değildir. Polonyalı ampute futbolcuların sağ ve sol el kavrama kuvveti değerleri sırasıyla 45,9 kg ve 45,6 kg iken Türk ampute futbolcuların sağ ve sol el kavrama kuvveti değerleri ise sırasıyla 43,75 kg ve 41,27 kg bulunmuştur. Buna karşın, 20 Türk ampute futbolcu ile yapılan bir çalışmada 10-m ve 20-m doğrusal sürat performansı ile latissimus dorsi kas kuvveti arasında, 30-m doğrusal sürat performansı ile omuz ekstansiyon kuvveti arasında ve 10-m, 20-m ve 30-m sürat performansı ile de tek ayak durarak uzun atlama performansı arasında pozitif ve yüksek bir ilişki bulunmuştur (26). Ayrıca, çalışmadaki Türk ampute futbolcuların tek ayak durarak uzun atlama ortalamaları 214,70 cm'dir. Bir diğer Türk ampute futbolcularla yapılan çalışmada ampute futbolcuların aktif ve skuat sıçrama yükseklikleri sırasıyla 33,00 cm ve 31,20 cm olarak bulunmuş ve vücut kompozisyonu ile aktif ve skuat sıçrama arasında önemli bir ilişki olduğu saptanmıştır (9). Bununla beraber, 18 Japon ampute futbolcunun yer aldığı bir çalışmada ise anaerobik dayanıklılık göstergesi olarak 60 saniyede çekilen şnav ile 30-m doğrusal sürat performansı arasında pozitif bir ilişki olduğu gözlemlenmiştir (112). Aynı çalışmada ampute futbolcuların, aktif sıçrama yükseklik ortalamaları 31,0 cm ve 60 sn'de çekilen şnav sayı ortalamaları ise 52,3 olarak bulunmuştur.

Ampute futbol maçı öncesi Brezilyalı ampute futbolculara uygulanan kassal güç ve dayanıklılık test skorlarının (3-kg sağlık topu fırlatma mesafesi, 60 saniye şnav performansı ve aktif sıçrama yüksekliği) maç sonunda gerçekleştirilenlerden anlamlı derecede yüksek olduğu da ortaya konmuştur (1, 2). Detaylandırılacak olunursa, 16 Brezilyalı ampute futbolcunun maç öncesi ve sonrası 3-kg sağlık topu fırlatma mesafeleri sırasıyla 4,44 m ve 4,08 m; şnav sayı ortalamaları 31 ve 25; aktif sıçrama yükseklikleri 29,6 cm ve 28,1 cm; mutlak alt bacak gücü 2,303 W ve 2,206 W; ve relatif alt bacak gücü ise 33,1 W.kg⁻¹ ve 31,8 W.kg⁻¹ olarak belirlenmiştir (1). 33 Brezilyalı ampute futbolcu ile yapılan bir diğer çalışmada ise ampute futbolcuların maç öncesi ve sonrası 3-kg sağlık topu fırlatma mesafeleri sırasıyla 4,22 m ve 3,87 m; şnav sayı ortalamaları 30 ve 25; aktif sıçrama yükseklikleri 30,11 cm ve 28,54 cm; mutlak alt bacak gücü 2,743 W ve 2,656 W; ile relatif alt bacak gücü 34,4 W.kg⁻¹ ve 33,0 W.kg⁻¹ olarak bulunmuştur (2). Bu bulgular kanedyan

kullanırken üst uzuvlardan göğüs, omuz ve triceps (28), aynı zamanda sırt ve core kaslarının kassal kuvvet ile dayanıklılıklarının önemini ortaya koymaktadır.

Transtibial amputasyonu olan ampute futbolcuların ve sedanter ampute bireylerin kassal dayanıklılık (mekik, şınav, sırt ekstansör izometrik ve gövde fleksörleri), anaerobik güç (dikey sıçrama testi) ve esneklik (modifiye Thomas testi), gibi fiziksel uygunluk parametrelerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada ise ampute futbolcuların çalışma kapsamında uygulanan test sonuçları, sedanter ampute bireylere göre daha iyi olduğu ortaya konmuştur (25). Ampute futbolda yük ve ağırlık dağılımının kanedyen ile yürürken, koşarken ya da topa vururken değiştiği, bireyin kendi VA'nın yaklaşık %111 ve %120'si kadar yürürken ve koşarken yük uygulandığı, özellikle topa vuruş esnasında üst uzuvlara aşırı yük bindiği (8) ve bundan dolayı kuvvet egzersizlerinin antrenman programlarına dâhil edilmesi gerektiği üzerinde de durulmaktadır (7, 113).

2.6.4. Ampute Futbolcuların Aerobik Performans Özellikleri

Türk ampute futbolcularla yapılan bir çalışmada ampute futbolcuların 20 m mekik koşusundan elde edilen verilere göre kestirilen VO_{2maks} ortalamaları $32,43 \text{ ml.kg.dk}^{-1}$ 'dir (26). Görüldüğü üzere aerobik kapasite ampute futbola özgü bir test veya bir kestirim formülü ile belirlenmemiştir. Bu popülasyona özgü herhangi bir kestirim formülü olmamakla birlikte diğer çalışmalarda 1 mil koşu testi ile (114, 115), 12 Dakika Cooper Koş-Yürü Testi ile (116, 117) ve her iki saha testi ile (118) VO_{2maks} hesaplaması yapılarak ampute futbolcuların aerobik kapasiteleri belirlenmiştir. Ancak çalışmalarda referans alınan VO_{2maks} formülleri 18-29 yaş aralığındaki sağlıklı kadın ve erkekler (119), 8-25 yaş aralığındaki çocuk ve genç erişkinler (120) ve 17-52 yaş aralığındaki genç ve erişkin sağlıklı erkekler (121) için geliştirilmiştir. Amputasyon geçirmiş ve uzuv kaybı olan bireylerde lokomotor aktivite sağlıklı bireylerden farklı olduğu için sağlıklı bireyler için geliştirilmiş tahmin modellerinin ekolojik geçerliği düşüktür.

VO_{2maks} ya da ona alternatif olarak $KAH_{maks}\%$ ölçümleri gibi fizyolojik göstergeler, bir futbol antrenmanının şiddetini belirlemek ve ona göre antrenman programını şekillendirmek amacıyla kullanılmaktadır (122) ve alternatif olarak da uygulanabilirliği pratik olan, KAH_{maks} kestirim formülleri vardır (33). Buradan hareketle ampute futbolcularla yapılan bir çalışmada Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1 saha testiyle belirlenen KAH_{maks} ile altı kestirim formülü ile belirlenen KAH_{maks} verileri karşılaştırılmıştır (82). Araştırma bulgularına göre altı kestirim formülünden elde edilen KAH_{maks} , Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1 testinden elde edilen KAH_{maks} 'a göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Buna ek olarak, Yo-Yo Aralıklı Toparlanma Seviye 1 testinde kat edilen toplam mesafe $736,64\pm 311,11$ m ve test esnasında ulaşılan KAH_{maks} ise 148 ± 16 atım.dk⁻¹'dir. Futbolcularda ise aynı testte kat edilen toplam mesafe ve ulaşılan KAH_{maks} sırasıyla 1793 ± 100 m ve 187 ± 2 atım.dk⁻¹ bulunmuş (123). Futbolcularla kıyaslandığında ampute futbolcularda kas kütlesi eksikliğinden kaynaklı daha erken merkezi yorgunluk olması, KAH 'nın maksimale ulaşamaması ve bundan dolayı kat edilen $Mesafe_{top}$ 'nin azlığı normal olabilir. Sonuç olarak, ampute futbolda bu tür ölçümler ve kestirim formülleri popülasyonun alt uzuv eksikliklerinden dolayı problemlili olabilmektedir. Ayrıca, EH 'nin kanediyen ile hareket esnasında normal yürüyüşe göre iki katına çıktığı (124) ve VO_{2maks} kapasitesinin düşüklüğünün ampute bireylerin yürüyüş becerisini olumsuz yönde etkilediği (93) göz önünde tutulduğunda, popülasyona ve branşa özgü testlerin geliştirilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Bunu destekler nitelikte bir gaz analizörü kullanılarak kol ergometresi ile ampute futbolcuların dayanıklılık kapasitelerinin laboratuvar ortamında kardiyo-pulmoner egzersiz testi ile belirlendiği bir çalışmada ampute olmayan grubun zirve iş yükü $106,8\pm 16,2$ W iken ampute futbolcuların zirve iş yükü $122,6\pm 18,5$ W ile daha yüksek bulunmuşken KAH_{maks} , VO_2/W_{-zirve} ve solunum oranı (VE)(lt.dk⁻¹) gruplar arasında farklılaşmamıştır (6).

2.6.5. Ampute Futbolcularda Postural Denge

Ampute futbolcuların tek ayaküstünde statik duruş denge testinde postural stabilite skorlarının futbolcularla benzer olduğu bulunmuştur (125). Alt ekstremite

amputasyonu olan bireylerin dinamik hareketleri gerçekleştirirken, özellikle yürüme esnasında ve koşarken fonksiyonel denge kontrolünü sağlamada özel stratejiler geliştirdiği, bunun çoğunlukla görsel girdiye bağlı olduğu ve göz hareketlerinin bu süreçte önemli rol oynadığı bildirilmektedir (126). Sakkadik sistem, göz hareketlerinin kontrolünden sorumlu dört sistemden birisidir ve sakkad, okulomotor sistemin yapabildiği en hızlı harekettir (127). Bu bağlamda ampute futbol maçının hızlı ve çabuk değişen yapısı göz önünde tutulduğunda sakkad göz hareketinin ampute futbolcuların postural ve hareket kontrolünü etkileyebileceği söylenebilir. Ayrıca ampute futbol için açık-becerileri içeren bir spor dalı olduğu söylene de; artan postural salınım, hareket halindeyken kanedyen kullanımına bağlı vücut postüründeki değişim ve negatif yönde boyun bölgesinin açısının öne eğilimindeki artışı gibi nedenlerden dolayı ampute futbolcularda görsel-okulomotor etkinliğin az olabileceği bildirilmektedir (126). Bundan dolayı, kanedyen kullanan bireyler görsel girdilerin yerini tespit etmede ve bunları takip etmede problem yaşayabilir. Bu bağlamda Polonyalı ampute futbolcuların okulomotor fonksiyonlarının, futbolculara göre daha kötü olabileceği hipotezinden gidilerek ampute futbolcuların dinamik sakkadik parametrelerinin araştırıldığı bir çalışmada sabitleşme, sakkadik amplitüd, sakkadik süre ve sakkadik yavaşlamanın gruplar arasında farklılaşmadığı ortaya konmuştur (126). Aksine, sakkadik hızlanma ampute futbolcularda, futbolculara göre daha kötü ama sedanter ampute olmayan bireylerle benzer bulunmuştur. Transtibial amputasyonu olan ampute futbolcuların ve sedanter ampute bireylerin statik (Berg denge skalası) ve dinamik denge (L yürüme hızı testi ve sekiz-şeklinde yürüme testi) parametrelerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada ise ampute futbolcuların çalışma kapsamında uygulanan test sonuçlarının, sedanter ampute bireylere göre daha iyi olduğu ortaya konmuştur (25). Benzer şekilde, KAT 2000 denge platformunda uygulanan statik ve dinamik denge test skorlarının ampute futbolcularda sedanter ampute bireylere göre daha iyi olduğu bildirilmiştir (29).

2.7. Ampute Futbolda Maç Analizi, Hareket Profilleri ve Ampute Futbola Verilen Fizyolojik Yanıtlar

Yukarıda bahsedilen çalışmalar neticesinde, ampute futbolda, anaerobik ve aerobik performansın, dengenin, süratin ve kassal kuvvet ve dayanıklılık komponentlerinin ve vücut kompozisyonunun önemli olduğu söylenebilir (2-4, 9, 25, 66, 82, 107, 112, 126, 128-130). Ancak popülaritesi gittikçe artan bu spor dalının maç sırasındaki fizyolojik gereksinimleri ve hareket profilleriyle ilgili çok sınırlı sayıda çalışma olması ve farklı spor dallarında maçlara verilen fizyolojik yanıtlara ve maçlardaki hareket profillerine göre antrenman programlarının şekillendirildiği göz önünde tutulduğunda (10, 14, 20, 21, 24, 37, 44, 48, 131-133), bu parametrelerin araştırılması ve değerlendirilmesinin gerekliliği ön plana çıkmaktadır.

Maç analiziyle bir maçta kat edilen $Mesafe_{top}$ ve maçın evrelerinin hangi hızlarda geçirildiği tespit edilir (134). Buna ek olarak, sporcuların KAH yanıtları, kan LA değerleri, içsel yüklenmeler ve hızlanma ölçü bilimleriyle de maç gereksinimleri çok yönlü tespit edilebilmektedir (135). Bu bütünsel yaklaşım özellikle ampute futbolcular gibi özel popülasyonlarda daha da önemli olmaktadır çünkü ampute futbol maç gereksinimleri; kanediyen kullanımı, amputasyon seviyesi ve nedeni ya da amputasyon yaşı gibi faktörlerden etkilenebilir (1, 2). Örneğin, ampute futbolcular vücut ağırlıklarını desteklemek için kanediyen kullandığı için devreye giren kaslara özgü yorgunluk oluşabilir ve sonuç olarak ampute futbol maç dinamiklerini etkileyebilir. Buna ek olarak, yürüyüş yüksek oranda, hareket kabiliyetinden sorumlu olan duyuşal afferent nöronlar ve merkezi sinir sistemindeki alfa motor nöronların etkileşimine bağlıdır (76). Fakat bacak amputasyonundan dolayı bireyde nöro-müsküler fonksiyon kaybı olur ve dolayısıyla bireyin hareket ve yer değiştirme becerisi de azalır (77). Hareket ve yer değiştirmedeki beceri bir ampute futbolcunun maç süresince kat ettiği $Mesafe_{top}$ etkileyebilir. Aynı zamanda, uzuv amputasyonundan dolayı yüksek KAH ve EH, ağırlık merkezinin değişimi, yürüyüş, hafif tempo koşu ya da orta şiddetli koşu becerisinde azalma, denge ve stabilite problemlerinin de görüldüğü rapor edilmektedir (82-87, 136). Bunlara ek olarak VO_2 , amputasyonun olduğu uzuv ve organ ve amputasyon seviyesinden

etkilenebildiği için (79) transfemoral, transtibial, transhumeral ve transradial gibi farklı amputasyon seviyeleri olan bireylerin EH da aynı olmayacaktır.

Futbol ve futsalda maç performans analizi futbolcunun ve takımın performansını değerlendirmek ve ona göre antrenman programını şekillendirmek için sıklıkla çalışılmakla beraber (137, 138) ampute futbolda maç performans analizinin yapıldığı çalışma bir tanedir (27). Futboldan farklı olarak ampute futbolda ofsayt yoktur ve oyun alanına top ayak vuruşu ile sokulmaktadır (27). Hücum performans analizini takım oyuncu sayısı, sporcunun özelliği ya da rakibin hücum özellikleri şekillendirebilmektedir ve ampute futbolda sahada kaleci hariç 6 ampute futbolcu yer almaktadır. Bu gibi hususlardan dolayı ampute futbolda maç performans analizi yapılarak ampute futbolcunun ve takımın hücum özellikleri tespit edilip ona göre bu engelli futbol dalının maç gereksinimlerine göre antrenman programı şekillendirilebilir. Bu bağlamda, 2014 yılında Meksika'da gerçekleştirilen Ampute Futbol Dünya Kupasında oynanan 5 maç ve Japon ulusal liginde oynanan 6 maç analizlerine göre ampute futbolda hücum performansının seviyeye göre değiştiği ve uluslararası ve ulusal maçlardaki ampute futbol maç hücum performansının birbirinden farklılaştığı bulunmuştur (27). Detaylandırılacak olunursa, ulusal ligdeki maçlarda orta sahadan yapılan hücum yüzdesinin uluslararası turnuvalardaki hücum yüzdesinden %13,7 ile ve uluslararası turnuvalardaki savunma alanında gerçekleştirilen hücumların %18,1 ile ulusal ligdeki maçlarda gerçekleştirilenden daha iyi olduğu rapor edilmiştir. Aynı çalışmada orta, savunma ve penaltı sahasından yapılan hücumlardaki başarılı pas sayılarının sırasıyla 2,7; 3,7 ve 3,5 ile uluslararası turnuvalarda daha iyi olduğu bulunmuştur. Yapılan bir diğer çalışmada da amputasyonun maç performansına etkisi 12 Japon ampute futbolcu ile 12 futbolcuyla karşılaştırılarak belirlenmiştir (3). Koşu hızı kategorilerinden sadece 0,4-5,0 km.s⁻¹ (yürüme) hız kategorisinde geçirilen süre ve kat edilen Mesafe_{top} futbolculara göre ampute futbolcularda daha yüksek bulunurken diğer hız kategorilerinde geçirilen süreler ve kat edilen Mesafe_{top}'nin her iki grupta da benzer olduğu ortaya konmuştur. Futbolcularda ise KAH_{ort}, KAH_{maks}% ortalama ve AZD sırasıyla 144,40±15,60 atım.dk⁻¹, %72,20±7,80 ve 13,4±2,00 iken bu değerler ampute futbolcularda daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla 176,80±7,90 atım.dk⁻¹, % 96,30±4,60 ve 15,80±1,30). Ampute futbolcuların ve futbolcuların sırasıyla kat ettikleri Mesafe_{top} 2,984±561,60

m ve $2,915 \pm 881,30$ m; ve yüksek şiddetli koşu hızında ($13,0 \text{ km.s}^{-1}$) kat ettikleri $Mesafe_{top}$ de sırasıyla $205,30 \pm 100,50$ ve $224,20 \pm 176,40$ m bulunarak, iki grupta anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır. Parametreler arasında farklılık çıkmama nedeni olarak ampute futbolcuların futbol geçmişinin futbolculardan daha yüksek olması gösterilmiştir (ampute futbolcular: $7,0 \pm 4,9$ yıl, futbolcular $2,0 \pm 0,2$ yıl). Ampute futbol maçına verilen AZD ve KAH yanıtları ampute futbolcularda ve futbolcularda istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermiş ve amputasyonun etkisi sadece bu iki parametrede gözlemlenmiştir. Bu çalışma bir kez daha ampute bireylerde EH'nın yüksek olduğunu ortaya koymuştur (3).

Yazılı kaynaklarda ampute futbolcularda; kat edilen $Mesafe_{top}$, farklı şiddetlerdeki koşu hızları, KAH, kan LA cevapları ve AZD gibi parametrelerin devrelere bağlı olarak değişimlerin incelendiği çalışmalar bulunmaktadır (1, 3, 30). 12 Japon ampute futbolcuyla yapılan çalışmada maç performansı ve KAH cevapları ile ilgili bir profil çizmek için telemetrik monitörler aracılığıyla KAH, farklı koşu hızlarında kat edilen $Mesafe_{top}$, teorik KAH_{maks} 'nın farklı yüzdelerinde geçirilen süreler, AZD verilerini kayıt edilmiştir (30). Araştırma bulgularına göre ikinci yarı kat edilen $Mesafe_{top}$ birinci yarıya göre anlamlı derecede düşük ve kat edilen $Mesafe_{top}$ sırasıyla, $1437,80 \pm 279,06$ m, $1546,40 \pm 309,40$ m ve $2984,20 \pm 561,60$ m olarak bulunmuştur. Düşük şiddetli koşu hızı kategorisine göre kat edilen $Mesafe_{top}$ ise $765,80 \pm 219,10$ m olarak belirlenirken ikinci yarı birinci yarıya göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur (sırasıyla, $354,90 \pm 116,60$ m ve $410,90 \pm 117,20$ m). Birinci ve ikinci yarı arasında diğer koşu hızlarında kat edilen $Mesafe_{top}$ anlamlı bir fark saptanmamıştır. Farklı koşu hızı kategorilerinde geçirilen süreler, bu koşu hızlarında geçirilen sürelerin yüzde dağılımlarına ve toplam zamanın yüzde dağılımlarına bakıldığında ise ayakta durarak ($<0,4 \text{ km.s}^{-1}$) geçirilen süre, sürenin yüzde dağılımı ve toplam zamana göre yüzde dağılımı ikinci yarıda birinci yarıya göre daha yüksek bulunmuştur. Maç boyunca sporcuların KAH_{ort} değerleri $176,8 \pm 7,9$ atım.dk.⁻¹ olarak belirlenmiştir, KAH_{maks} 'ın %96,3'üne karşılık geldiği görülmüştür ve birinci yarı maç KAH_{ort} ve KAH_{maks} % ortalaması ikinci yarıya göre daha yüksek bulunmuştur. Ayrıca KAH_{maks} 'ın %95'inde geçirilen sürenin birinci yarıda ikinci yarıya göre anlamlı derecede yüksek olduğu belirlenmiştir. AZD değerleri her iki yarıda da $20 >$ olarak belirlenmiştir. Bu çalışma, ampute futbol maçı

esnasındaki müsabaka performansının incelenmesi bakımından ilktir ve araştırma bulguları bu engelli futbol branşında egzersiz şiddetinin yüksek olduğunu göstermektedir.

Ampute futbol branşına özgü yorgunluk mekanizmasını belirleme yöntemlerinin incelenmesi antrenör ve kondisyonerlere iyi bir antrenman programı hazırlanmasının optimize edilmesine yardımcı olarak, ampute futbolculara yapılan yüklenmelerin branşa özgü yapılmasını sağlayabilecektir. Buradan yola çıkılarak Simim ve arkadaşları tarafından ampute futbol maç sırasında kat edilen $Mesafe_{top}$ ve akut fizyolojik cevaplar incelenmiş ve ampute futbol maçının kassal kuvvet ve dayanıklılık üzerine etkisine bakılmıştır (1). Çalışmada haftada en az iki gün (3 saat. gün⁻¹) antrenman yapan, en az 5 yıldır ampute futbol oynayan, sezonda haftada 1-2 kez maç yapan, 18 yaş ve üstü unilateral alt uzuv amputasyonu (6 sağ bacak, 10 sol bacak; 3 kalça, 5 transfemoral, 2 diz, 6 transtibial) olan 16 Brezilyalı ampute futbolcunun (6 savunma, 5 orta saha, 5 hücum) maç esnasında farklı koşu hızlarında kat ettikleri $Mesafe_{top}$ ve KAH, hareket profillerini belirleme özelliğine sahip telemetrik monitörler aracılığı ölçülmüştür. Maç boyunca kat edilen $Mesafe_{top}$ ve çeşitli hız kategorilerinde gerçekleştirilen kat edilen $Mesafe_{top}$ bakımından birinci ve ikinci devre arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Benzer şekilde ortalama KAH_{Ort} , KAH_{maks} ve kan LA değerlerinde de devrelere göre bir farklılık belirlenmemiştir (ES=0.2; Δ =2%; p=.31). Buna karşılık ortalama hız değerlerinde devreler arasında anlamlı fark saptanmıştır. Maç sonrasında özellikle mutlak ve relatif şınav sayısında kassal dayanıklılık ve kassal güç değerlerinde her mevkideki oyuncuda anlamlı düşüş rapor edilmesi maçın yarattığı fizyolojik stresin tüm mevkilerde yorgunluğa neden olduğunu göstermiştir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırma Grubu

Bu çalışmaya Ampute futbol süper ligde yer alan bir takımında forma giyen, ≥ 3 yıl futbol geçmişi olan, ≥ 18 yaşındaki 9 erkek ampute futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Kaleciler üst uzuv amputasyonu olan sporcular olduğundan çalışmadan çıkarılmıştır. Araştırma sonuçlarını etkileyebilecek kronik bir hastalığı olanlar ve ilaç supplementi kullananlar çalışmaya dâhil edilmemiştir. Çalışma için etik kurul onayı Hacettepe Üniversitesi, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 31.01.2018 tarihli GO 18/106-31 karar numarasıyla alınmıştır (EK-1). Çalışma için ayrıca Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonu Sağlık ve Eğitim Kurulu'ndan 08.09.2018 tarihinde resmi onay alınmıştır (EK-2). Veri toplama öncesi bu çalışmaya ilişkin prosedür ve olası riskler katılımcılara yazılı olarak bildirilmiş ve ampute futbolcular katılımcı beyan formunu imzalamışlardır (EK-3).

3.2. Veri Toplama Araçları

3.2.1. Kişisel Bilgi Formu

Ampute futbol maçları öncesinde ampute futbolcuların demografik özellikleri [amputasyon seviyesi (diz üstü,diz altı), yaş (yıl), spor yaşı (ay/yıl), amputasyon yaşı (ay/yıl), amputasyon nedeni, koltuk değneği kullanma süresi (ay/yıl)] kişisel bilgi formu ile belirlenmiştir (EK-4).

3.2.2. Antropometrik Ölçümler

Vücut ağırlığı (VA): Elektronik bir baskülde (Tanita TBF 350. USA) ± 0.1 kg hatayla ölçülmüştür (Şekil 3.1).

Boy uzunluğu (Boy): Taşınabilir stadiyometre (Hopkins Medical Products Road Rod® Portable Stadiometer, Baltimore, Maryland, USA) kullanılarak ± 0.1 cm hatayla ölçülmüştür (şekil 3.2).

Vücut kompozisyonu: Skinfold kaliper ile deri kıvrımı kalınlıkları ölçülerek belirlenmiştir (Holtain Ltd. İngiltere) (şekil 3.3).



şekil 3.1. Bioelektrik impedans analizörü



şekil 3.2. Taşınabilir stadiyometre



Şekil 3.3 Skinfold Kaliper

3.2.3. Saha Testi

KAH_{maks}'ın belirlenmesi için sahada uygulanan şiddeti giderek artan bir koşu testi protokolünün uygulanması esnasında koşu hızının ve süresinin kontrol edilmesi için bir sinyal verici kullanılmıştır (Prosport, Tümer Elektronik, Ankara, Türkiye) (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Sinyal verici

3.2.4. Kalp Atım Hızı Ölçümleri

Ampute futbolcuların saha testi ve maçlar öncesindeki ve sırasındaki KAH 1 saniye aralıklarla sürekli olarak ölçüm yapabilen telemetrik monitörler kullanılarak belirlenmiştir (Polar M430, Kempele, Finlandiya) (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. GPS sensörlü telemetrik KAH monitörü

3.2.5. Laktik Asit Konsantrasyonu Ölçümleri

Ampute futbolcuların kan LA değerleri el parmak ucundan alınan 0.2 μ l kapiler kan örneği ile 10 saniyede elektroenzimatik yöntemle ölçüm yapabilen ve 80 gr ağırlığında olan portatif LA analizörleri (EKF Lactate Scout, Almanya) ile belirlenmiştir (Şekil 3.6). Kan örnekleri lanset ve lanset tabancası ile alınmıştır (Vital Plus, Çin). Analizörlerin kalibrasyonu her test günü üretici firmanın yönergesi doğrultusunda düşük ve yüksek konsantrasyonu bilinen (sırasıyla 4,5-5,6 mmol.L^{-1} ve 8,9-11,1 mmol.L^{-1}) kontrol solüsyonları ile yapılmıştır.



Şekil 3.6. LA Analizörü

3.2.6. Algılanan Zorluk Derecesi Ölçümleri

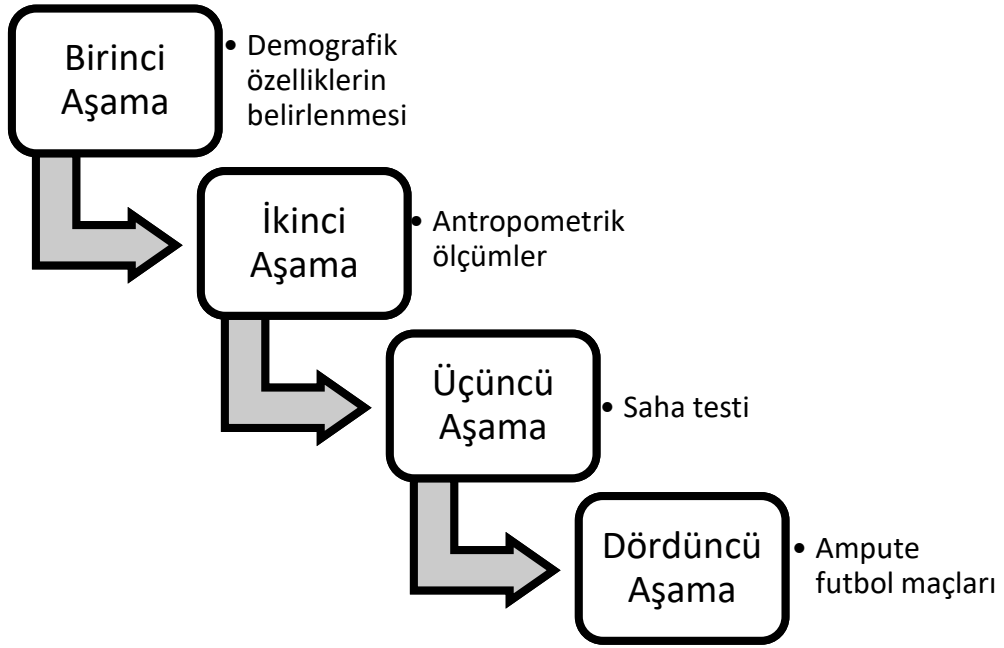
Ampute futbolcuların AZD 6-20 Borg skalası ile belirlenmiştir (139). Borg skalası, sporcuların verili bir egzersiz, antrenman ya da müsabakada algıladığı psiko-fiziksel stres şiddetini belirlemek için kullanılmaktadır (140). Borg skalasında 6 en düşük AZD'yi temsil ederken 20 ise en yüksek AZD'yi temsil etmektedir.

3.2.7. Hareket Profilleri Ölçümleri

Ampute futbol maçları sırasında kat edilen $Mesafe_{top}$ (m), farklı koşu hızlarında kat edilen $Mesafe_{top}$ (m) ve ulaşılan maksimal hız ($Hız_{zirve}$) gibi hareket profilleri GPS ile saniyede 10 veri aktarımı yapabilen optik etkinlik sensörlü KAH özellikli telemetrik KAH monitörü ile belirlenmiştir (Polar M430, Kempele, Finlandiya) (Şekil 3.5). Telemetrik KAH monitörüne özel USB kablo ile maçlara ait veriler bilgisayara senkronize edilerek aktarılmış ve analiz edilmiştir.

3.3. Verilerin Toplanması

Çalışmanın verilerinin ampute futbol süper ligde yer alan iki farklı takımın birbirleriyle yapacağı en az iki maç sırasında toplanması planlanmıştır. Bununla beraber iki takım arasında lig rekabeti nedeniyle çıkan anlaşmazlık nedeniyle planlanan maçlar gerçekleştirilememiş ve başka takımlara da ulaşamamıştır. Bu nedenle maç verileri, aynı takımın kendi içinde antrenörleri tarafından iki takıma ayrılması ve birbirleriyle federasyondan sağlanan resmi iki hakem yönetiminde maç yapmasıyla elde edilmiştir. Çalışmanın verileri dört aşamada toplanmıştır (Şekil 3.7).

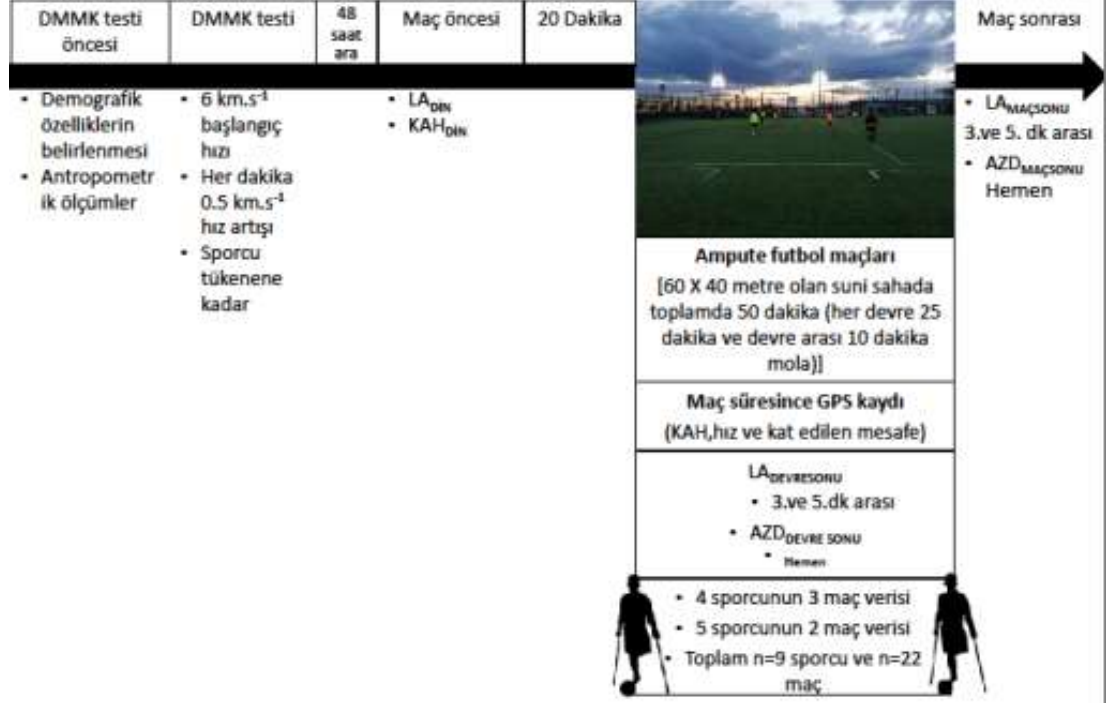


Şekil 3.7. Veri toplama aşamaları

Çalışma kapsamında sırasıyla birinci ve ikinci aşamalarda 9 ampute futbolcunun demografik özellikleri belirlenmiş ve antropometrik ölçümleri yapılmıştır. Üçüncü aşamada ampute futbolculara KAH_{maks} 'nın belirlenmesi için sahada şiddeti giderek artan bir koşu testi uygulanmıştır. Dördüncü aşamada ise maçlar takımın uygunluğuna göre, rutin haftalık antrenman planında yer alan maç gününde yapılmıştır.

Ampute futbolcuların demografik ve fiziksel özellikleri ile saha testi, sporcuların rutin antrenman saatleri öncesinde akşam 18.00 ve 19.00 arasında belirlenmiş ve uygulanmıştır. Mevcut çalışma kapsamında ampute futbol takımının kendi içinde en az 48 saat ara ile yaptığı üç ampute futbol maç verilerinin ortalamaları ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtlar ve hareket profilleri olarak değerlendirilmiştir. Maçların resmi lig maçı statüsünde oynanmasını sağlamak için maçlar ampute futbol hakemleri tarafından yönetilmiştir. Her maç aynı ampute futbolcularla oynanmış ve her ampute futbolcunun oynadığı her bir maçtaki verisi ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Buna göre beş ampute futbolcunun iki maç ($5 \times 2 = 10$ maç verisi) ve dört ampute futbolcunun ise 3 maç (4×3 maç verisi) olmak üzere

mevcut çalışmada n=22 maç verisi değerlendirilmiştir. Çalışmaya ait veri toplama protokolü Şekil 3.8’de verilmiştir.



Şekil 3.8. Veri toplama protokolü

3.3.1. Antropometrik Ölçümlerin Belirlenmesi

Boy ölçümü $\pm 0,1$ cm hatayla taşınabilir stadiometre ile ampute futbolcu çıplak ayakla, anatomik duruşta iken inspirasyon aşamasında, baş frontal düzlemde ve baş üstü tablası verteks noktasına değecek şekilde, kollar omuzlardan serbestçe yanlara sarkıtılmış pozisyonda alınmıştır (141). VA $\pm 0,1$ kg hassasiyetle ölçüm yapan elektronik bir baskül ile ampute futbolcu, spor kıyafeti ve ayakkabısız olarak anatomik duruşta iken yapılmıştır(141).

Vücut kompozisyonu antropometrik yöntem ile belirlenmiştir. Deri kıvrım kalınlıkları vücudun ampute olmayan tarafından, ± 2 mm hassasiyetle ölçüm yapan bir skinfold kaliperle üç bölgeden (göğüs, triceps, subscapula) iki kez aynı araştırmacı tarafından ölçülmüştür (142). Hesaplamalarda iki ölçümün ortalaması kullanılmıştır. Vücut yağ yüzdesi (VYY) aşağıda verilen Jackson ve Pollock (143)

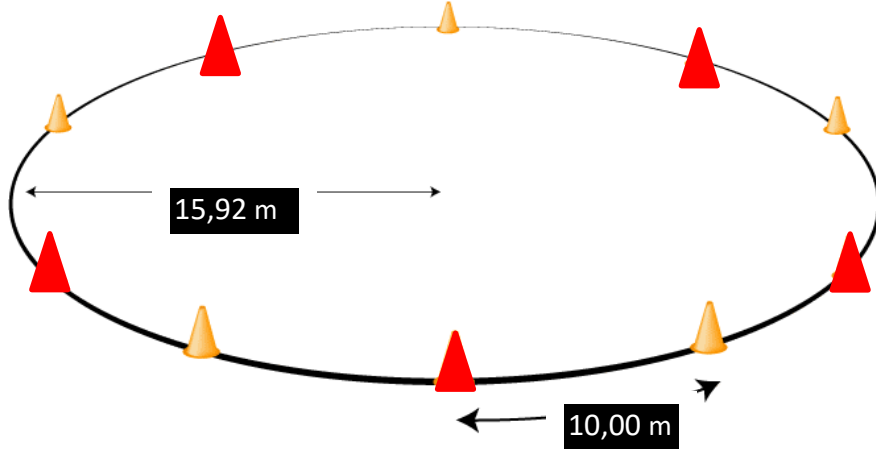
formülünden (1) hesaplanan vücut yoğunluğu değerleri kullanılarak Siri (144) formülü (2) ile belirlenmiştir. Ayrıca, yağ harici kütle (YHK) (3) ve yağ kütlesi (YK) (4) aşağıdaki formüllerden hesaplanmıştır (145).

- (1) Vücut yoğunluğu = $1.1125025 - [0.0013125 \times (\text{göğüs} + \text{triceps} + \text{subscapular DK(mm)}) + [0.0000055 \times (\text{göğüs} + \text{triceps} + \text{subscapular DK(mm)})^2] - (0.000244 \times \text{yaş})$.
- (2) $VYY = [(495 / \text{Vücut yoğunluğu}) - 450] * 100$.
- (3) $YHK = \text{Vücut ağırlığı (kg)} - \text{yağ kütlesi (kg)}$
- (4) $YK = (\text{Vücut ağırlığı (kg)} * VYY) / 100$

3.3.2. KAH_{maks} 'nin Belirlenmesi

Ampute futbolcuların KAH_{maks} değerlerinin belirlenmesi için şiddeti giderek artan bir saha testi uygulanmıştır. Yazılı kaynaklar incelendiğinde ampute futbolculara özgü bir koşu testinin bulunmadığı görülmüş ve buradan hareketle ampute futbolcuların KAH_{maks} değerlerinin belirlenmesi için maçların oynandığı suni çim sahada dairesel bir parkurda orijinal 20 m mekik koşusu modifiye edilmiştir (MMK) (146). Orijinal mekik koşusu 20 m'lik bir parkurun gidiş dönüşlü olarak koşulmasından ibarettir ve $8,5 \text{ km.s}^{-1}$ başlangıç hızından itibaren her dakika $0,5 \text{ km.s}^{-1}$ artırılarak uygulanmaktadır (147). Gidiş dönüşlü parkurda dönüşlerden önce negatif ve sonrasında pozitif ivmelenmeler olduğu için ampute futbolcularda ek fizyolojik stres yaratacağı ve kardiyopulmoner kapasitenin üst sınırlarına ulaşılmadan önce lokal yorgunluğun oluşacağı düşünülerek dairesel parkur tercih edilmiştir. Orijinal testin hem başlangıç hızı, hem de testin yapısı modifiye edilmiştir. Bu çalışmada MMK testinde 100 m'lik bir dairesel parkurda 6 km.s^{-1} başlangıç hızında ve hız her dakika $0,5 \text{ km.s}^{-1}$ artırılmıştır (Şekil 3.9). Parkur 20 metrelik ana ve 10 metrelik ara bölümlere ayrılmış ve sinyal üretici her hız için 10 m'de bir sinyal üretecek şekilde programlanmıştır. Bunun için katılımcılar sinyal üreticiden gelen her bir sinyalde 10 m ara konisinde olacak şekilde koşmuş ve her 20 m konisindeki ana bölümlere geldiklerinde mekik sayıları kayıt edilmiştir. Üst üste iki kez sinyal geldiği halde 10 m konisini yakalayamayan sporcu için test sonlandırılmıştır. Test esnasında KAH 1

saniye aralıklarla sürekli olarak ölçülmüş ve test sırasında ulaşılan en yüksek KAH değerleri KAH_{maks} olarak kabul edilmiştir. MMK sırasında katılımcının testi sonlandırdığı hız maksimum koşu hızı olarak kabul edilmiş ve mekik sayısı 20 ile çarpılarak maksimum koşu mesafesi hesaplanmıştır.



Şekil 3.9. Modifiye mekik koşusu parkuru (kırmızı koniler 20 m’lik ana konileri, sarı koniler 10 m’lik ara konileri temsil etmektedir).

3.3.3. Ampute Futbol Maçı

Ampute futbol maçları uzunluğu 60 metre ve genişliği 40 metre olan suni sahada toplamda 50 dakika (her devre 25 dakika ve devre arası 10 dakika mola) standart bir ampute futbol maçı olarak oynanmıştır. Takımların oluşturulmasını takımın antrenörleri yapmış ve maçlar esnasında her takımı bir antrenör yönetmiştir. Takımlar oluşturulurken ampute futbolcuların performansları açısından birbirlerine denk olmaları antrenörler tarafından sağlanmış ve takım içindeki dengeli dağılımları gözetilmiştir. Maçlar takımın uygunluğuna göre, rutin mikro antrenman planında yer alan maç gününde akşam 18.00 ve 19.00 arasında, ilgili federasyona bağlı ampute futbol hakemlerince yönetilerek yapılmıştır (Şekil 3.10). İlk maç 2018-2019 ampute futbol ligi sezonu ikinci devrenin mayıs ayında (ortam sıcaklığı 19°C ve relatif nem oranı %48) ve ikinci ve üçüncü maçlar ise 2019-2020 sezonunun birinci devresinde aralık ayında gerçekleştirilmiştir (sırasıyla ortam sıcaklıkları $8,1^{\circ}\text{C}$ ve -6°C ; relatif nem oranları %87 ve %100).



Şekil 3.10. Bir ampute futbol maçı görüntüsü

3.3.4. Ampute Futbol Maçına Verilen Fizyolojik Yanıtların Belirlenmesi

i. KAH Yanıtlarının Belirlenmesi

Ampute futbolcuların her maç öncesinde dinlenik KAH (KAH_{din}) değerleri oturur pozisyonda 20 dakika boyunca 1 sn aralıkla ölçülmüş ve son 5 dakikanın ortalaması alınmıştır. Maç sırasında, birinci ve ikinci devrede ulaşılan en yüksek KAH değerleri KAH_{zirve} , maç boyunca ve birinci ve ikinci devrelerde ölçülen KAH değerlerinin ortalamaları ise KAH_{ort} olarak kabul edilmiştir.

Ampute futbolcuların maç ve maçın her bir devresinde ölçülen KAH_{ort} değerleri $KAH\% = [(KAH_{ort}(atım.dk^{-1})/KAH_{maks}(atım.dk^{-1})] \times 100$ formülü ile KAH_{maks} 'ın yüzdesi olarak da hesaplanmıştır.

ii. Laktik Asit Düzeyinin Belirlenmesi

Ampute futbol maçları sırasında her maç öncesinde sporculara ait dinlenik kan laktat (LA_{din}) değerleri ampute futbolcu oturur pozisyonda 20 dakika dinlendikten sonra ölçülmüştür. Maçlara ait LA verileri ise birinci devre ($LA_{I.devresonu}$) ve maç sonunda ($LA_{maçsonu}$) 3 dakika içerisinde portatif LA analizörüyle el parmak ucundan alınan kan örneklerinden belirlenmiştir.

iii. Algılanan Zorluk Derecesinin Belirlenmesi

Ampute futbol maçları sırasında ampute futbolcuların AZD değerleri 6-20 dereceli Borg Ölçeği ile değerlendirilmiştir. Skala her maçın 1. (AZD_{devre1}) ve maç sonu ($AZD_{maçsonu}$) sonlarında ampute futbolculara gösterilerek ampute futbolcuların AZD değerleri kayıt edilmiştir.

3.3.5. Ampute Futbol Maçı Sırasındaki Hareket Profillerinin Belirlenmesi

Maçlarda her iki devrede ulaşılan $Hız_{zirve}$ ($km.s^{-1}$), kat edilen $Mesafe_{top}$ (m), farklı koşu hızlarında kat edilen $Mesafe_{top}$ (m), farklı koşu hızlarında kat edilen $Mesafe_{top}$ (%), GPS verilerinden belirlenmiştir. Ampute futbolcuların maçlar sırasındaki koşu hızları beş farklı koşu hızı kategorisine ayrılmıştır: çok düşük şiddetli koşu hızı ($0-7 km.s^{-1}$), düşük şiddetli koşu hızı ($7,1-9,5 km.s^{-1}$), orta şiddetli koşu hızı ($9,6-13,2 km.s^{-1}$), yüksek şiddetli koşu hızı ($13,3-16,8 km.s^{-1}$) ve çok yüksek şiddetli koşu hızı ($>16,9 km.s^{-1}$) (1). Bu hız kategorilerine göre birinci ve ikinci devre ile maç süresince kat edilen $Mesafe_{top}$ hesaplanmıştır (1). Her hız kategorisinde hesaplanan mesafeler ayrıca her devre ve toplam maç için [$Maç_{toplam}(\%)$] kat edilen $Mesafe_{top}$ 'nin yüzdesi olarak da ifade edilmiştir. Hareket profilleri ayrıca ampute futbolcuların saha testinde KAH_{maks} 'ın yüzdeleri üzerinden de belirlenmiştir. %0-40 (düşük şiddet), %40-60 (orta şiddet), %60-80 (yüksek şiddet) ve %80-100 (maksimal) olmak üzere 4 farklı KAH şiddet bölgesi belirlenmiş ve maçlar sırasında ölçülen KAH değerlerinden KAH_{maks} 'ın belirlenen yüzdelerinde geçirdikleri süreler her bir devre için ayrı ayrı hesaplanmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Tüm değişkenlerin normal dağılıma uyumu Kolmogorov Smirnov testi ile belirlenmiştir. Tüm değişkenler için normal dağılımdan sapma önemsizdir ($p>0,05$). Tüm değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri (ortalama \pm standart sapma)

hesaplandıktan sonra birinci ve ikinci devrelerde KAH_{zirve} , KAH_{ort} , $KAH\%$, AZD , LA ve $Hız_{zirve}$ değerleri arasındaki farklar Bağımlı Gruplarda t -testi ile belirlenmiştir. Cohen's d etki boyutu (EB) ölçülen her bir parametre için aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır:

$$d = \frac{|m1-m2|}{\sqrt{S1^2+S2^2-(2rS1S2)}}$$

$m1$ ve $m2$ her iki devrede ölçülen değişkenlerin ortalamaları, $S1$ ve $S2$ her iki devrede ölçülen değişkenlerin ortalamalarının standart sapmaları ve r ise her iki devrede ölçülen değişkenler arasındaki ilişkidir (148, 149). EB değişimi önemsiz = < 0,19; küçük = 0,20–0,59; orta = 0,60–1,19; büyük=1,20–1,99 ve çok büyük => 2,0 olarak değerlendirilmiştir (150-152). Devrelerde farklı koşu hızı kategorilerinde $Mesafe_{top}$, bu mesafelerin $Mesafe_{top}$ 'a yüzde oranları 2 x 5 (Devre x Hız Kategorisi), KAH_{maks} 'ın yüzdelere göre geçirilen süreler arasındaki farklar ise 2 x 4 (Devre x KAH_{maks} kategorisi) Tekrarlı Ölçümlerde Varyans Analizi ile belirlenmiştir. F değeri anlamlı çıktığında farkın hangi koşu hızı veya KAH_{maks} kategorisinden kaynaklandığını belirlemek için Bonferroni çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Tekrarlı ölçümlerin küresellik varsayımının geçerliği Mauchly Testi ile belirlenmiştir. Küresellik varsayımı yerine gelmeyen değişkenlerde serbestlik derecesi için Epsilon (ϵ) <0,75 ise Greenhouse-Geisser, Epsilon (ϵ) >0,75 ise Huynh-Feldt düzeltmesi uygulanmıştır (153). Deneme etkisinin boyutu için (effect size), kısmi eta kare (η^2) hesaplanmıştır ($\eta^2 \leq 0,01$ küçük etki, $\eta^2 \leq 0,06$ orta etki ve $\eta^2 \leq 0,14$ büyük etki) (149). Uygulanan tüm istatistiksel işlemlerde $p=0.05$ yanılma düzeyi kullanılmıştır. İstatistiksel işlemler Windows için SPSS programına yapılmıştır.

4. BULGULAR

Bu çalışma ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtların ve hareket profillerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla çalışmaya ampute futbol süper ligde yer alan bir takımında forma giyen, ≥ 3 yıl ampute futbol geçmişi olan, ≥ 18 yaşındaki 9 erkek futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtlar ve hareket profilleri her bir ampute futbolcu için en az 2 ampute futbol maçı olmak üzere toplamda 22 maçta belirlenmiştir. Ampute futbolcuların KAH_{maks} değerleri sahada hızlı giderek artan bir koşu testiyle belirlenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

4.1. Tanımlayıcı Bulgular

Ampute futbolcuların tanımlayıcı bulguları Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Ampute futbolculara ait tanımlayıcı bulgular

Değişkenler	Ort.	SS	Minimum	Maksimum
Yaş (yıl)	26,66	4,84	21,00	37,00
Boy Uzunluğu (cm)	171,74	5,91	165,40	181,50
VA (kg)	67,57	8,39	57,60	83,30
BKİ (kg/m ²)	22,97	2,64	19,17	26,89
VYY (%)	15,99	6,91	7,21	27,29
YK (kg)	11,54	5,46	5,05	17,94
YHK (kg)	56,44	5,12	47,12	65,36
Amputasyon yaşı (yıl)	21,00	6,38	8,00	27,00
Kanedyen kullanma süresi (yıl)	10,44	6,54	3,00	24,00
Ampute futbol spor yaşı (yıl)	7,44	2,40	3,00	10,00
Spor yaşı (yıl)	8,33	3,54	3,00	15,00

VA: Vücut Ağırlığı, BKİ: Beden Kütle İndeksi, YHK: Yağ Harici Kütle, YK: Yağ Kütle, VYY: Vücut Yağ Yüzdesi, Ort: Ortalama, SS=Standart Sapma.

Çalışmaya katılan 9 ampute futbolcunun yaş ortalaması $26,66 \pm 4,84$ yıl, boy uzunlukları $171,74 \pm 5,91$ cm, VA $67,57 \pm 8,39$ kg, BKİ ortalaması $22,97 \text{ kg/m}^2$, YHK ortalamaları $56,44 \pm 5,12$ kg, YK ortalamaları $11,54 \pm 5,46$ kg, VYY $15,99 \pm 6,91$ %, amputasyon yaş ortalaması $21,00 \pm 6,38$ yıl, spor yaşı $8,33 \pm 3,54$ yıl, ampute futbol spor yaşı ortalaması $7,44 \pm 2,40$ yıl ve kanedyen kullanma süresi ise $10,44 \pm 6,54$ yıl olarak bulunmuştur. Ampute futbolcuların amputasyon nedenleri doğuştan ($n=4$), trafik kazası ($n=4$) ve iş kazasıdır ($n=1$). Ampute futbolcuların amputasyon seviyeleri transtibial ($n=4$), transfemoral ($n=3$), diz dezartikülasyonu ($n=1$) ve kalça dezartikülasyonu ($n=1$) olarak belirlenmiştir. 5 ampute futbolcunun alt uzuv amputasyonu sol, 4 ampute futbolcunun sağ taraftır.

4.2. Ampute Futbolcuların Saha Testi Sırasındaki Fizyolojik Yanıt ve Hareket Profili Bulguları

Ampute futbolcuların KAH_{maks} 'ını belirlemek için uygulanan saha testi sırasındaki fizyolojik yanıt ve hareket profili bulguları Tablo 4.2.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. Ampute futbolcuların saha testi sırasındaki fizyolojik yanıt ve hareket profili bulguları

Değişkenler	Ort.	SS	Minimum	Maksimum
KAH_{maks} (atım.dk ⁻¹)	188,55	6,61	178,00	197,00
Mekik sayısı	76,88	17,06	56,00	107,00
Mesafe _{top} (m)	1593,33	398,78	1230,00	2550,00
Hız _{maks} (km.s ⁻¹)	10,90	0,91	9,70	12,50

KAH_{maks} (atım.dk⁻¹): Saha Testi Sırasında Ulaşılan Maksimum KAH, Mesafe_{top} (m): Saha Testi Sırasında Kat Edilen Toplam Mesafe, Hız_{maks} (km.sa⁻¹): Saha Testi Sırasında Ulaşılan Maksimum Hız, Ort: Ortalama, SS=Standart Sapma.

Tablo 4.2’de görüldüğü üzere ampute futbolcuların saha testi sırasında ulaştıkları KAH_{maks} ortalamaları $188,55 \pm 6,61$ atım.dk⁻¹, mekik sayısı ortalamaları $76,88 \pm 17,06$ mekik, $Mesafe_{top}$ ortalamaları $1593,33 \pm 398,78$ m ve ulaştıkları $Hız_{maks}$ ortalamaları ise $10,90 \pm 0,91$ km.s⁻¹’dir.

4.3. Ampute Futbol Maçlarına Verilen Fizyolojik Yanıtların İncelenmesi (Denence 1)

Ampute futbol maçları öncesindeki ampute futbolcuların KAH_{din} ve LA_{din} ortalamaları sırasıyla $83,45 \pm 4,30$ atım.dk⁻¹ ve $1,83 \pm 0,59$ mmol.L⁻¹ olarak bulunmuştur.

Ampute futbolcuların ampute futbol maçlarındaki devrelere göre fizyolojik yanıtları ve *t*-test bulguları Tablo 4.3’de verilmiştir.

Tablo 4.3. Ampute futbol maçlarına verilen fizyolojik yanıtlar ve devrelere göre karşılaştırılması

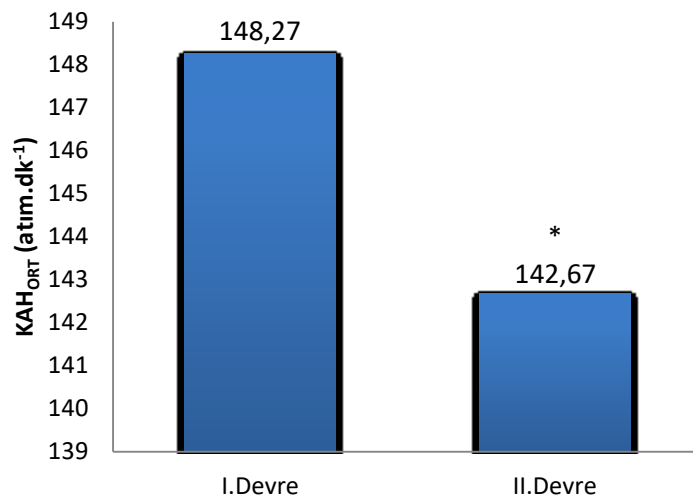
Fizyolojik yanıtlar	Maç	I. Devre	II. Devre	<i>t</i>	<i>p</i>	EB
KAH_{zirve} (atım.dk⁻¹)	178,88±13,06	180,00±14,53	177,90±11,99	1,149	0,263	0,25
KAH_{ort} (atım.dk⁻¹)	145,50±12,18	148,27±13,21	142,67±10,49	2,091	0,049	0,45
$KAH\%$ (atım.dk⁻¹)	77,42±6,28	78,80±6,33	75,91±6,14	2,053	0,053	0,33
AZD	10,59±2,93	10,47±2,93	10,86±2,94	-,595	0,558	0,13
LA (mmol.L⁻¹)	5,36±2,95	5,94±3,42	4,92±2,31	1,76	0,092	0,38

KAH_{zirve} (atım.dk⁻¹): Maç Sırasında Ulaşılan Zirve KAH , KAH_{ort} (atım.dk⁻¹): Maç Sırasındaki Ortalama KAH , $KAH\%$ (atım.dk⁻¹): $KAH\%$ (atım.dk⁻¹)= $[(KAH_{ort}$ (atım.dk⁻¹)/ KAH_{maks} (atım.dk⁻¹)]x100, AZD: Algılanan Zorluk Derecesi, LA: Kan Laktat Düzeyi, EB: Etki Boyutu.

Tablo 4.3’de görüldüğü üzere ampute futbolcuların maçlar sırasında, birinci ve ikinci devrelerde ulaştıkları KAH_{zirve} ortalamaları sırasıyla $178,88 \pm 13,06$ atım.dk⁻¹, $180,00 \pm 14,53$ atım.dk⁻¹, $177,90 \pm 11,99$ atım.dk⁻¹; KAH_{ort} sırasıyla

145,50±12,58 atım.dk⁻¹, 148,27±13,21 atım.dk⁻¹, 142,67±10,49 atım.dk⁻¹ ve KAH% ortalamaları sırasıyla % 77,42±6,28 atım.dk⁻¹, % 78,80±6,33 atım.dk⁻¹ ve % 75,91±6,14 atım.dk⁻¹ olarak belirlenmiştir. Ampute futbolcuların maç sırasında, AZD_{devre1} ve AZD_{maçsonu} yanıtları sırasıyla 10,59±2,93, 10,47±2,93 ve 10,86±2,94, maç sırasında, LA_{I.devresonu} ve LA_{maçsonu} yanıtları ise sırasıyla 5,36±2,93 mmol.L⁻¹, 5,94±3,42 mmol.L⁻¹ ve 4,92±2,31 mmol.L⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Maçlara verilen KAH yanıtları incelendiğinde, birinci devredeki KAH_{ort}, ikinci devreye göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur ($t_{(21)}=2,091$; $p=0,049$; $EB=0,45$). Bu bulgu ampute futbolcuların birinci devreyi daha yüksek tempoda oynadıklarını göstermiştir (Şekil 4.1). İkinci devre KAH_{zirve} değerlerinin birinci devreye göre düşük olduğu görülse de, bağımlı gruplarda *t*-test sonuçları her iki devrede ulaşılan KAH_{zirve} değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir ($t_{(21)}=1,149$; $p=0,263$; $EB=0,25$). Benzer şekilde KAH_{zirve}% değerlerine bakıldığında da ikinci devredeki KAH_{zirve}% birinci devreye göre düştüğü ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı ($t_{(21)}=2,053$; $p=0,053$; $EB=0,33$) belirlenmiştir. Ayrıca maçın devrelerine göre AZD ($t_{(21)}=-,595$; $p=0,558$; $EB=0,38$) ve LA yanıtlarının da benzer olduğu görülmüştür ($t_{(21)}=1,76$; $p=0,092$; $EB=0,13$).



Şekil 4.1. Devrelere göre KAH_{ort} (atım.dk⁻¹) değişimi

* Birinci devredeki KAH_{ort}, ikinci devreye göre daha yüksektir ($p<0,05$).

4.4. Ampute Futbol Maçları Sırasındaki Hareket Profillerinin İncelenmesi (Denence 2)

4.4.1. Ampute Futbol Maçları Sırasında Ulaşılan Zirve Hız Değerleri ve Devrelere Göre Karşılaştırılması

Ampute futbolcuların ampute futbol maçları sırasında ulaştıkları zirve hız değerleri ve devrelere göre karşılaştırılması Tablo 4.4'de verilmiştir.

Tablo 4.4. Ampute futbol maçları sırasında ulaşılan zirve hız değerleri ve devrelere göre karşılaştırılması

	Maç	I. Devre	II. Devre	<i>t</i>	p	EB
Hız_{zirve} (km.s⁻¹)	15,71±3,26	15,65±2,72	15,69±3,81	-,047	0,963	0,01

Hız_{zirve} (km.s⁻¹): Maç Sırasında Ulaşılan Zirve Hız, EB: Etki Boyutu.

Tablo 4.4'de görüldüğü üzere ampute futbolcuların ampute futbol maçları sırasında ve birinci ve ikinci devrelerde ulaştıkları Hız_{zirve} değerleri sırasıyla 15,71±3,26 km.s⁻¹, 15,65±2,72 km.s⁻¹ ve 15,69±3,81 km.s⁻¹ olarak belirlenmiştir ve her bir devrede ulaşılan Hız_{zirve} değerleri istatistiksel olarak farklı değildir ($t_{(21)}=-,047$; $p=0,963$; $EB=0,01$).

4.4.2. Ampute Futbol Maçlarında Farklı Koşu Hızı Kategorilerinde Kat Edilen Mesafeler ve Devrelere Göre Karşılaştırılması

Ampute futbolcuların ampute futbol maçlarındaki koşu hızları çok düşük şiddetli koşu hızı_(0-7 km.s⁻¹), düşük şiddetli koşu hızı_(7,1-9,5 km.s⁻¹), orta şiddetli koşu hızı_(9,6-13,2 km.s⁻¹), yüksek şiddetli koşu hızı_(13,3-16,8 km.s⁻¹) ve çok yüksek şiddetli koşu hızı_(>16,9 km.s⁻¹) olmak üzere beş farklı koşu hızı kategorisine ayrılmış ve bu doğrultuda incelenmiştir. Ampute futbolcuların maç sırasında ve birinci ve ikinci devrelerde kat ettikleri Mesafe_{top} sırasıyla 2445,40±416,36 m, 1297,07±227,85 m ve

1148,33±236,00 m olarak belirlenmiştir. Ampute futbolcuların her iki devrede hız kategorilerinde kat ettikleri Mesafe_{top} Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5. Ampute futbolcuların maçlar sırasında her iki devrede farklı koşu hızı kategorilerine göre kat ettikleri mesafeler

Hız Kategorileri	Maç	I. Devre	II. Devre
Çok düşük şiddetli koşu (0-7 km.s ⁻¹) (m)	1736,51±96,56	921,72±73,78	814,79±87,52
Düşük şiddetli koşu (7,1-9,5 km.s ⁻¹) (m)	360,00±108,36	179,47±106,29	180,54±112,89
Orta şiddetli koşu (9,6-13,2 km.s ⁻¹) (m)	241,24±83,21	135,20±76,26	106,04±88,98
Yüksek şiddetli koşu (13,3-16,8 km.s ⁻¹) (m)	81,06±48,40	48,59±57,91	34,47±36,97
Çok yüksek şiddetli koşu (>16,9 km/s ⁻¹) (m)	26,58±24,08	14,09±28,76	12,49±18,93

Ampute futbolcuların maçlarda 5 farklı hız kategorisinde kat ettikleri Mesafe_{top} incelendiğinde (Tablo 4.5); çok düşük şiddetli koşu hızı aralığında maç esnasında kat edilen Mesafe_{top} ortalaması 1736,51±96,56 m, bu hız aralığında birinci devre kat edilen Mesafe_{top} 921,72±73,78 m iken ikinci devre 814,79±87,52 m olarak bulunmuştur. Düşük şiddetli koşu hızı aralığında maç esnasında kat edilen Mesafe_{top} ortalaması 360,00±108,36 m, bu hız aralığında birinci devre kat edilen Mesafe_{top} 179,47±106,29 m iken ikinci devre 180,54±112,89 m olarak bulunmuştur. Orta şiddetli koşu hızı aralığında maç esnasında kat edilen Mesafe_{top} ortalaması 241,24±83,21 m, bu hız aralığında birinci devre kat edilen Mesafe_{top} 135,20±76,26 m iken ikinci devre 106,04±88,98 m olarak bulunmuştur. Yüksek şiddetli koşu hızı aralığında maç esnasında kat edilen Mesafe_{top} ortalaması 81,06±48,40 m, bu hız aralığında birinci devre kat edilen Mesafe_{top} 46,59±57,91 m iken ikinci devre 34,47±36,97 m olarak bulunmuştur. Çok yüksek şiddetli koşu hızı aralığında maç esnasında kat edilen Mesafe_{top} ortalaması 26,58±24,08 m, bu hız aralığında birinci

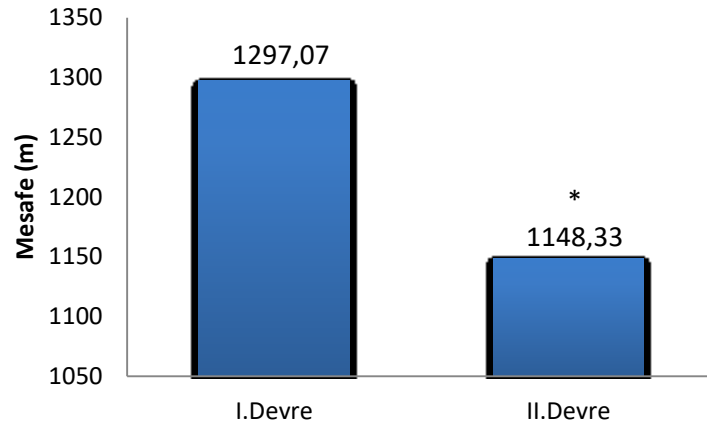
devre kat edilen $Mesafe_{top}$ $14,09 \pm 28,76$ m iken ikinci devre $12,49 \pm 18,93$ m olarak bulunmuştur.

Ampute futbolcuların maçlar sırasında beş farklı koşu hızı kategorisinde birinci ve ikinci devrede kat ettikleri $Mesafe_{top}$ 'a yapılan 2x5 (Devre x Hız Kategorisi) Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü ANOVA bulguları Tablo 4.6'te, devrelere göre kat edilen $Mesafe_{top}$ Şekil 4.2'de, koşu hızı kategorilerine göre kat edilen $Mesafe_{top}$ Şekil 4.3'de, Devre x Hız kategorisi etkileşimi ise Şekil 4.4'te sunulmuştur.

Tablo 4.6. Ampute futbol maçlarındaki farklı koşu hızı kategorilerine göre birinci ve ikinci devrede kat edilen mesafelere uygulanan Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü ANOVA bulguları

Bağımsız değişken	F	p	η^2
Devre	26,49	0,000	0,558
Hız Kategorisi	10,79	0,000	0,981
Devre x Hız Kategorisi	7,99	0,001	0,276

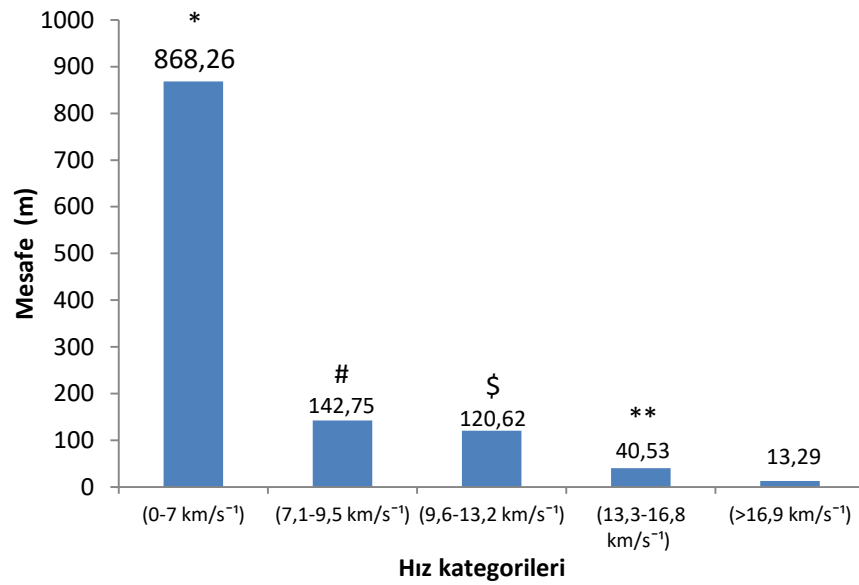
Tablo 4.6'de görüldüğü üzere ampute futbol maçlarında kat edilen $Mesafe_{top}$ 'da devre ($F_{(1;21)}=26,49$; $p<0,000$; $\eta^2=0,558$) ve koşu hızı kategorisi etkisi ($F_{(1,7;35,58)}=10,79$; $p=0,000$; $\eta^2=0,981$) istatistiksel olarak anlamlıdır. Anlamlı devre ve koşu hızı kategorisi etkisi sırasıyla Şekil 4.2 ve 4.3'te verilmiştir. Benzer şekilde Devre x Hız kategorisi etkileşimi de anlamlı bulunmuştur ($F_{(2,25;47,17)}=7,99$; $p=0,001$; $\eta^2=0,276$) ve bu etkileşim Şekil 4.4'te sunulmuştur.



Şekil 4.2. Devrelere göre kat edilen mesafe

* Birinci devrede kat edilen toplam mesafe ikinci devreye göre daha yüksektir ($p < 0,05$).

Devrelere göre kat edilen $Mesafe_{top}$ bulguları incelendiğinde (Şekil 4.2), birinci devrede kat edilen $Mesafe_{top}$, ikinci devrede kat edilen $Mesafe_{top}$ 'dan daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 4.3. Hız kategorilerine göre kat edilen mesafeler

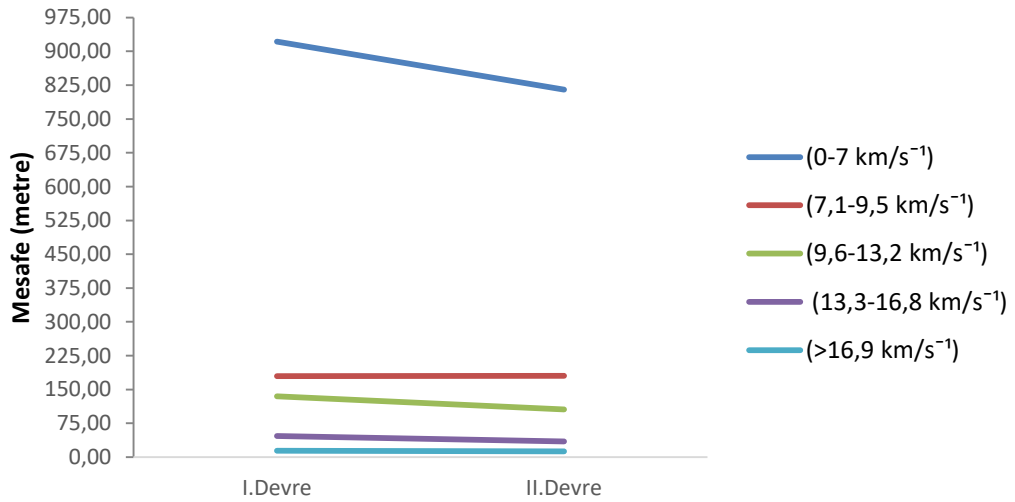
* (0-7 km/s⁻¹) > Diğer hız kategorilerinden anlamlı derecede daha yüksek.

(7,1-9,5 km/s⁻¹) > (13,3-16,8 km/s⁻¹) ve (>16,9 km/s⁻¹) anlamlı derecede daha yüksek.

§ (9,6-13,2 km/s⁻¹) > (13,3-16,8 km/s⁻¹) ve (>16,9 km/s⁻¹) anlamlı derecede daha yüksek.

** (13,3-16,8 km/s⁻¹) > (>16,9 km/s⁻¹) anlamlı derecede daha yüksek.

Şekil 4.3'te görüldüğü üzere koşu hızı arttıkça kat edilen $Mesafe_{top}$ anlamlı derecede azalmıştır. Maç esnasında çok düşük şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ ortalaması diğer hız kategorilerinde kat edilen $Mesafe_{top}$ ortalamalarından anlamlı derecede yüksektir ($p=0,000$). Benzer şekilde düşük şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$, orta şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ 'a benzer ($p>0,059$) ancak yüksek ve çok yüksek şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ 'dan ($p=0,000$) istatistiksel olarak anlamlı derece yüksek bulunmuştur. Maç sırasında orta şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$, yüksek ve çok yüksek şiddetli koşu hızı aralıklarında kat edilen $Mesafe_{top}$ 'den ($p=0,000$), yüksek şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ de çok yüksek şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ 'den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($p=0,001$). Bunların aksine, düşük şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ ile orta şiddetli koşu hızı, aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,059$).



Şekil 4.4 Devre x Hız Kategorisi Etkileşimi

Devre x hız kategorisi etkileşimi (Şekil 4.4), maçın devrelerine bağlı olarak hız kategorilerinde kat edilen $Mesafe_{top}$ 'de ortaya çıkan değişimin anlamlı derecede farklı olduğunu göstermektedir. Bu etkileşimin çok düşük şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ 'den kaynaklandığı görülmektedir.

4.4.3. Ampute Futbol Maçlarında Farklı Koşu Hızı Kategorilerinde Kat Edilen Mesafelerin Yüzde Dağılımı ve Devrelere Göre Karşılaştırılması

Ampute futbolcuların maç süresince ve maçların birinci ile ikinci devrelerinde çok düşük şiddetli, düşük şiddetli, orta şiddetli, yüksek şiddetli ve çok yüksek şiddetli koşu hızı kategorilerinde kat ettikleri mesafelerin $Mesafe_{top}$ 'a yüzde oranları Tablo 4.7'de ve bu oranların devrelere göre karşılaştırılması ise Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.7. Ampute futbol maçlarında farklı koşu hızı kategorilerinde kat edilen mesafelerin toplam maç mesafesine yüzde oranları

Hız Kategorileri	Maç	I.Devre	II.Devre
Çok düşük şiddetli koşu hızı %(0-7 km.s ⁻¹)	72,95±0,18	72,83±11,53	73,08±12,31
Düşük şiddetli koşu hızı % (7,1-9,5 km.s ⁻¹)	13,91±1,12	13,12±5,74	14,70±6,45
Orta şiddetli koşu hızı % (9,6-13,2 km.s ⁻¹)	9,17±1,04	9,90±4,24	8,44±5,73
Yüksek şiddetli koşu hızı % (13,3-16,8 km.s ⁻¹)	2,99±0,29	3,20±3,49	2,79±2,86
Çok yüksek şiddetli koşu hızı % (>16,9 km.s ⁻¹)	0,98±0,04	0,95±1,90	1,00±1,53

Tablo.4.7'de görüldüğü üzere ampute futbolcuların maçlarda ve her iki devre sırasında hız kategorilerine göre kat ettikleri mesafelerin $Mesafe_{top}$ 'lere yüzde oranı, hız kategorisi arttıkça azalmıştır. Hem maçlarda hem de maç devrelerinde en düşük hız kategorisinde kat edilen mesafeler $Mesafe_{top}$ 'lerin yaklaşık $\frac{3}{4}$ 'ünü oluşturmaktadır (Tablo 4.7). Ampute futbolcular maçlarda $Mesafe_{top}$ 'nin % 72,95±0,18'ini, birinci devre $Mesafe_{top}$ 'nin % 72,83±11,53'ünü ve ikinci devre $Mesafe_{top}$ 'nin % 73,08±12,31'ini çok düşük şiddet koşu hız aralığında kat etmişlerdir. Sonraki 4 hız kategorisinde kat edilen mesafelerin tümü $Mesafe_{top}$ 'lerin $\frac{1}{4}$ 'ünü oluşturmuştur. Maçlarda kat edilen $Mesafe_{top}$ 'nin % 13,91±1,12'i, birinci

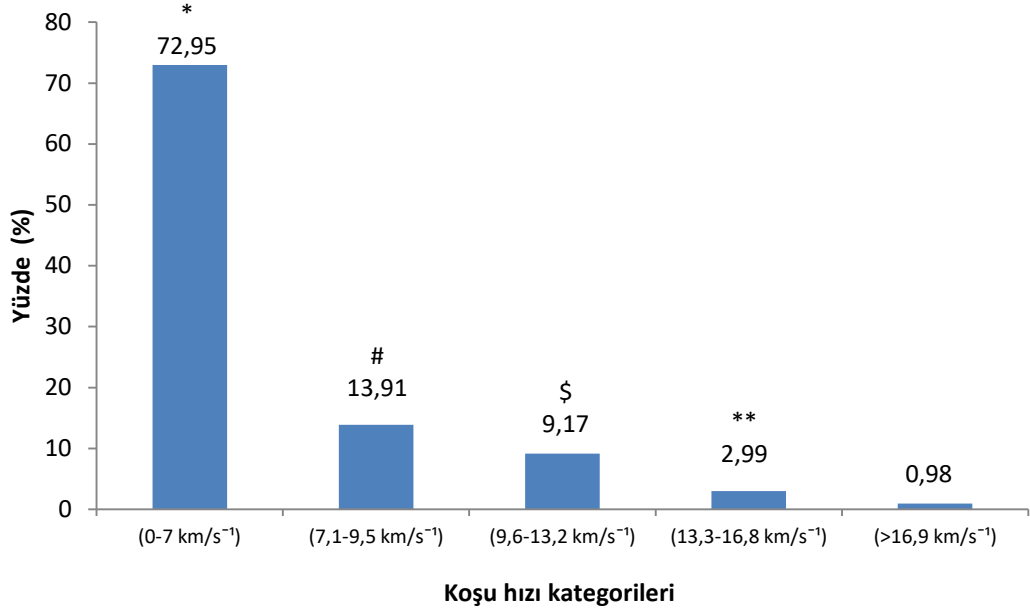
devre ve ikinci devre kat edilen Mesafe_{top}'in sırasıyla % 13,12±5,74'i ve % 14,70±6,45'i ise düşük şiddetli koşu hızı aralığındadır. Benzer şekilde maçlarda kat edilen toplam mesafenin % 9,17±1,04'si, birinci devre ve ikinci devre kat edilen Mesafe_{top} de sırasıyla % 9,90±4,24'ü ve % 8,44±5,73'ü orta şiddet koşu hızı aralığındadır. Buna karşılık en yüksek 2 hız kategorisindeki Mesafe_{top}'lerin oranı % 5'den azdır. Ampute futbolcuların tüm maçta kat ettikleri Mesafe_{top,min} % 2,99±0,29'u yüksek şiddetli koşu hızı, % 0,98±0,04'i çok yüksek şiddetli koşu hızı kategorilerine aittir. Aynı hız kategorilerinde kat ettikleri Mesafe_{top}'lerin birinci devrede kat ettikleri Mesafe_{top}'ye oranı sırasıyla % 3,20±3,49 ve % 0,95±1,90, ikinci devrede kat ettikleri Mesafe_{top}'ye oranı ise sırasıyla % 2,79±2,86 ve % 1,00±1,53'dür.

Ampute futbolcuların maçlar sırasında beş farklı koşu hızı kategorisinde kat ettikleri Mesafe_{top}'lerin yüzde oranlarına ait Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü ANOVA bulguları Tablo 4.8'de verilmiştir.

Tablo 4.8. Ampute futbol maçlarındaki beş farklı koşu hızı kategorisinde kat edilen mesafelerin yüzde dağılımlarına göre 2x5 (Devre x Hız Kategorisi) Çift Yönlü ANOVA bulguları

Değişken	F	p	η^2
Devre	0,087	0,771	0,004
Hız kategorisi	446,534	0,000	0,955
Devre x Hız kategorisi	0,670	0,477	0,031

Tablo 4.8'de görüldüğü üzere beş farklı koşu hızı kategorisinde kat edilen Mesafe_{top}'nin yüzde oranları üzerine devre etkisi anlamlı bulunmamıştır ($F_{(1;21)}=0,087$; $p=0,771$; $\eta^2=0,004$). Buna karşılık hız kategorilerinin kat edilen Mesafe_{top,min} yüzde oranları üzerine etkisi anlamlıdır ($F_{(1,27;26,72)}=446,534$; $p=0,000$; $\eta^2=0,955$) (Şekil 4.5). Hız kategorisi arttıkça kat edilen Mesafe_{top}'in yüzde oranı anlamlı derecede azalmıştır (Şekil 4.5). Bununla beraber Devre x Hız kategorisi etkileşimi ise anlamlı değildir ($F_{(1,5;31,33)}=0,670$; $p=0,477$; $\eta^2=0,031$).



Şekil 4.5. Koşu hızı kategorilerinde kat edilen mesafelerin % dağılımı

* (0-7 km/s⁻¹) > Diğer hız kategorilerinden anlamlı derecede yüksek.

(7,1-9,5 km/s⁻¹) > (9,6-13,2 km/s⁻¹), (13,3-16,8 km/s⁻¹) ve (>16,9 km/s⁻¹) anlamlı derecede yüksek.

\$ (9,6-13,2 km/s⁻¹) > (13,3-16,8 km/s⁻¹) ve (>16,9 km/s⁻¹) anlamlı derecede yüksek.

** (13,3-16,8 km/s⁻¹) > (>16,9 km/s⁻¹) anlamlı derecede yüksek.

Maç esnasında çok düşük şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen mesafenin Mesafe_{top}'ye oranı diğer hız kategorilerinde kat edilen mesafelerin Mesafe_{top}'ye oranlarından anlamlı derecede yüksektir (p=0,000). Benzer şekilde düşük şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen mesafenin Mesafe_{top}'ye oranı, daha yüksek hız kategorilerinde kat edilen mesafelerin Mesafe_{top}'ye oranlarından (p<0,05); orta şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen mesafenin Mesafe_{top}'ye oranı ise son iki hız kategorisinde kat edilen mesafelerin Mesafe_{top}'ye oranlarından anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p=0,000). Aynı zamanda yüksek şiddet koşu hızı aralığında kat edilen mesafenin Mesafe_{top}'ye oranı da çok yüksek şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen mesafenin Mesafe_{top}'ye oranından anlamlı derecede yüksektir

4.4.4. Ampute Futbol Maçları Sırasında Maksimal Kalp Atım Hızının Yüzdelerinde Geçirilen Sürelerin Dağılımı ve Devrelere Göre Karşılaştırılması

Ampute futbolcuların maçlar sırasında ölçülen KAH yanıtları, KAH_{maks} %0-40 (düşük şiddet), KAH_{maks} %40-60 (orta şiddet), KAH_{maks} %60-80 (yüksek şiddet) ve KAH_{maks} %80-100 (maksimal) olmak üzere KAH_{maks} 'ın 4 farklı yüzdesine göre ayrılmış ve bu doğrultuda incelenmiştir. Ampute futbolcuların maçlar sırasında KAH_{maks} yüzdelerinde geçirdikleri süreler Tablo 4.9'da verilmiştir.

Tablo 4.9. Ampute futbol maçları sırasında KAH_{maks} 'ın yüzdelerinde geçirilen sürelerin dağılımı

KAH_{maks} % Hız Kategorileri	Maç	I. Devre	II. Devre
KAH_{maks} % 0-40 (düşük şiddet) (sn)	5,82±7,31	3,36±6,87	2,45±7,86
KAH_{maks} % 40-60 (orta şiddet) (sn)	231,55±149,10	97,05±124,38	134,50±171,22
KAH_{maks} % 60-80 (yüksek şiddet) (sn)	1414,09±289,70	629,00±338,86	785,09±210,38
KAH_{maks} % 80-100 (maksimal) (sn)	1316,23±369,55	757,36±402,54	558,86±311,39

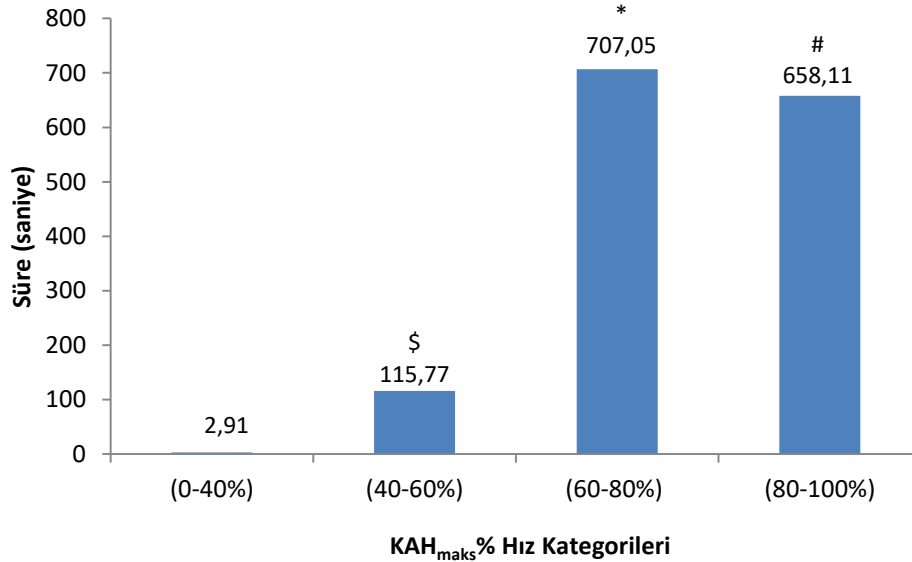
Tablo 4.9'da görüldüğü üzere ampute futbolcuların KAH_{maks} %0-40'nda geçirdikleri süreler toplam maç için 5,82±7,31 sn, birinci ve ikinci devre içinse sırasıyla 3,36±6,87 ve 2,45±7,86 sn'dir. KAH_{maks} %40-60'nda geçirilen süreler toplam maçta 231,55±149,10 sn, birinci devrede 97,05±124,38 sn ve ikinci devrede 134,50±171,22 sn'dir. Ampute futbolcuların KAH_{maks} %60-80'inde geçirdikleri süreler toplam maç için 1414,09±289,70 sn, birinci ve ikinci devrede ise sırasıyla 629,00±338,86 sn ve 785,09±210,38 sn.'dir. Ampute futbolcuların KAH_{maks} %80-100'ünde geçirdikleri süreler toplam maç, birinci ve ikinci devreler için sırasıyla 1316,23±369,55, 757,36±402,54 ve 558,86±311,39 sn'dir.

Ampute futbolcuların maçların birinci ve ikinci devrelerinde KAH_{maks} 'nın yüzdelerinde geçirdikleri süreler arasındaki farkların Tekrarlı Ölçümlerde Çift Yönlü ANOVA bulguları Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10. Ampute futbolcuların KAH_{maks} 'ın yüzdelerinde geçirdikleri sürelerin 2 x 4 (Devre x KAH_{maks} %) Çift Yönlü ANOVA bulguları

Değişken	F	p	η^2
Devre	0,985	0,332	0,045
KAH_{maks} %	52,249	0,000	0,713
Devre x KAH_{maks} %	5,554	0,021	0,209

Tablo 4.10, KAH_{maks} 'ın 4 farklı yüzdesinde geçirilen süreler üzerine devre etkisinin anlamlı olmadığını ($F_{(1;21)}=0,985$; $p=0,332$; $\eta^2=0,045$) göstermektedir. Buna karşılık KAH_{maks} %'ın 4 farklı yüzdesinde geçirilen süreler arasında anlamlı fark saptanmıştır ($F_{(1,22;25,70)}=52,249$; $p=0,000$; $\eta^2=0,713$) (Şekil 4.6). Benzer şekilde Devre x KAH_{maks} % etkileşiminin de anlamlı olduğu görülmüştür ($F_{(1,22;25,71)}=5,554$; $p=0,021$, $\eta^2=0,209$) (Şekil 4.7).



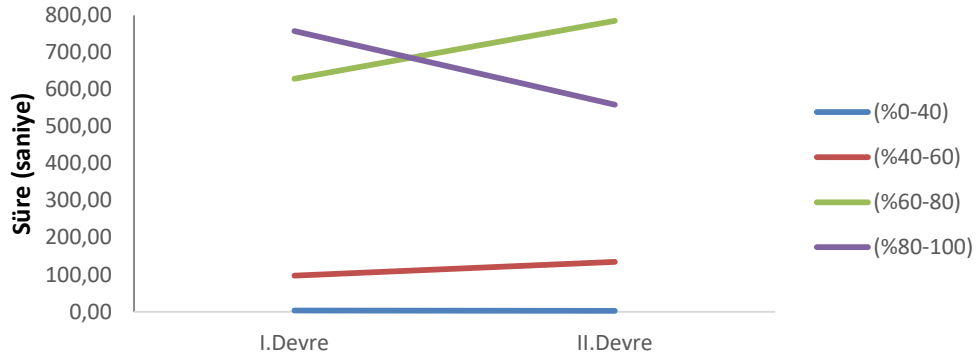
Şekil 4.6. KAH_{maks} %'de geçirilen süreler

\$ KAH_{maks} %0-40'da geçirilen süreden yüksek.

* KAH_{maks} %0-40 ve KAH_{maks} %40-60'da geçirilen sürelerden yüksek.

KAH_{maks} %0-40 ve KAH_{maks} %40-60'da geçirilen sürelerden yüksek.

Ampute futbolcuların $KAH_{maks}\%60-80$ ve $KAH_{maks}\%80-100$ 'ünde geçirdikleri süreler benzerdir ($p=1,000$). Buna karşılık her iki şiddette geçirilen süreler $KAH_{maks}\%0-40$ ve $KAH_{maks}\%40-60$ 'da geçirilen sürelerden anlamlı derecede yüksektir ($p=0,000$).



Şekil 4.7. Devre x $KAH_{maks}\%$ Etkileşimi

Şekil 4.7'de görüldüğü üzere Devre x $KAH_{maks}\%$ etkileşimi maçın devrelerine bağlı olarak $KAH_{maks}\%$ şiddet kategorilerinde geçirilen sürelerdeki değişimin anlamlı derecede farklı olduğunu göstermektedir. Bu etkileşimin $KAH_{maks}\%60-80$ 'nde geçirilen sürenin birinci devre ikinci devreden daha düşük ve aynı zamanda $KAH_{maks}\%80-100$ 'nde geçirilen sürenin ise ikinci devrenin birinci devreye göre daha düşük olmasından kaynaklandığı görülmektedir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışma ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtların ve hareket profillerinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Bu amaçla çalışmaya ampute futbol süper ligde yer alan bir takımda forma giyen, ≥ 3 yıl ampute futbol geçmişi olan, ≥ 18 yaşındaki 9 erkek futbolcu gönüllü olarak katılmıştır. Ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtlar ve hareket profilleri her bir ampute futbolcu için en az 2 ampute futbol maçı olmak üzere toplamda 22 antrenman maçıyla belirlenmiştir. Bu bölümde araştırma sonunda elde edilen bulgular, alt başlıklar altında tartışılacaktır.

5.1. Ampute Futbol Maçlarına Verilen Fizyolojik Yanıtların İncelenmesi (Denence 1)

Mevcut çalışmada ampute futbolcuların ampute futbol maçları öncesindeki KAH_{din} ve LA_{din} ortalamaları sırasıyla $83,45 \pm 4,30$ atım.dk⁻¹ ve $1,83 \pm 0,59$ mmol.L⁻¹ olarak bulunmuştur. Yazılı kaynaklarda ampute futbol maçları öncesinde her iki KAH_{din} ve LA_{din} parametrelerinin ölçüldüğü bir çalışmaya rastlanmamakla beraber sadece Brezilyalı ampute futbolcuların ampute futbol maçları öncesinde ölçülen LA_{din} değerleri $1,74 \pm 0,51$ mmol.L⁻¹ (1) ve futbolcuların futbol maçları öncesinde ölçülen LA_{din} değerleri ise $1,30 \pm 0,1$ mmol.L⁻¹ (154) olarak bulunmuştur ve mevcut çalışmamızda ölçülen LA_{din} değerlerinin sırasıyla Brezilyalı ampute futbolcularda ve futbolcularda ölçülen LA_{din} değerleri ile benzer olduğu görülmektedir. Aynı şekilde, yazılı kaynaklarda $2,00$ mmol.L⁻¹'ün altında olan LA değerleri dinlenik olarak kabul edildiği belirtilmektedir (155).

Çalışmamızdaki ampute futbolcuların maçlar sırasında ulaştıkları KAH_{zirve} ortalamaları $178,88 \pm 13,06$ atım.dk⁻¹ iken Japon ve Brezilyalı ampute futbolcuların maçlar sırasında ulaştıkları KAH_{zirve} ortalamaları sırasıyla $176,80 \pm 7,90$ atım.dk⁻¹ ve $179,00 \pm 14,00$ atım.dk⁻¹'dur (1, 30) ve çalışmamızdaki değerlerle benzer olduğu görülmektedir. Çalışmamızdaki ampute futbolcuların birinci ve ikinci devrelerde ulaştıkları KAH_{zirve} ortalamaları sırasıyla $180,00 \pm 14,53$ atım.dk⁻¹ ve $177,90 \pm 11,99$ atım.dk⁻¹ iken, Japon ve Brezilyalı ampute futbolcuların birinci ve ikinci devrelerde

ulaştıkları KAH_{zirve} ortalamaları ise sırasıyla $178,50 \pm 7,30$ atım.dk⁻¹, $175,00 \pm 8,30$ atım.dk⁻¹, $177,00 \pm 15,22$ atım.dk⁻¹ ve $180,00 \pm 15,00$ atım.dk⁻¹ olarak bulunmuştur (1, 30). Mevcut çalışmamızda ikinci devre KAH_{zirve} değerlerinin birinci devreye göre düşük olduğu görülse de, bağımlı gruplarda *t*-test sonuçları her iki devrede ulaşılan KAH_{zirve} değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. $KAH_{zirve}\%$ değerlerine bakıldığında da ikinci devredeki $KAH_{zirve}\%$ 'nin birinci devreye göre düştüğü ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir. Brezilyalı ampute futbolcuların KAH_{zirve} değerlerinin ikinci devre yüksek olduğu görülse de KAH_{zirve} 'nin devreler arası farklılaşmadığı, Japon ampute futbolcularda ise ikinci devredeki KAH_{zirve} değerlerinin birinci devreye göre istatistiksel olarak daha düşük olduğu bulunmuştur. Çalışmamızdaki ampute futbolcuların maçlar sırasında, birinci ve ikinci devredeki KAH_{ort} 'ları sırasıyla $145,50 \pm 12,58$ atım.dk⁻¹, $148,27 \pm 13,21$ atım.dk⁻¹, $142,67 \pm 10,49$ atım.dk⁻¹ bulunmuşken, Brezilyalı futbolcuların maçlar sırasında, birinci ve ikinci devredeki KAH_{ort} 'ları sırasıyla $153,00 \pm 15,00$ atım.dk⁻¹, $151,00 \pm 17,00$ atım.dk⁻¹ ve $155,00 \pm 17,00$ atım.dk⁻¹ olarak bulunmuştur (1). Çalışmamızda birinci devredeki KAH_{ort} , ikinci devreye göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuş ve bu bulgu ampute futbolcuların birinci devreyi daha yüksek tempoda oynadıklarını ve ikinci devreyi daha düşük tempoda geçirdiğini yani ikinci devrede aerobik sistemin daha baskın olduğunu ve ampute futbolcuların ikinci devreyi daha düşük tempoda koştuklarını göstermiştir. Yazılı kaynaklarda futbolda KAH_{ort} yanıtlarının 156 atım.dk⁻¹ olduğu (154) ve hatta oynanan bölgeye göre de değiştiğini ve stoperlerin, orta saha oyuncularının ve hücum oyuncularının KAH_{ort} 'larının sırasıyla 155 atım.dk⁻¹, 170 atım.dk⁻¹ ve 170 atım.dk⁻¹ olduğu bildirilmektedir (156). Bunun aksine Brezilyalı ampute futbolcularla yapılan çalışmada ise mevkilere göre KAH yanıtlarının farklılaşmadığı bulunmuştur (1). Bunun nedeni de çalışmaya katılan ampute futbolcu sayısının az olması olabilir (savunma oyuncu sayısı 6, orta saha oyuncu sayısı 5 ve hücum oyuncu sayısı 5). Mevcut çalışmamızda ampute futbolcuların ampute futbol maçları sırasında, birinci ve ikinci devredeki $KAH\%$ ortalamaları sırasıyla $\%77,42 \pm 6,28$ atım.dk⁻¹, $\%78,80 \pm 6,33$ atım.dk⁻¹ ve $\%75,91 \pm 6,14$ atım.dk⁻¹ olarak belirlenmiştir. Bu bulgular ampute futbolda egzersiz şiddetinin yüksek olduğunu göstermekle beraber baskın enerji gereksiniminin aerobik enerji sistemi tarafından

sağlandığı söylenebilir. Yazılı kaynaklar aerobik enerji sisteminin futbol ve futsalda da baskın enerji üretim sistemi olduğunu ortaya koymuştur (16, 157, 158). Aynı zamanda devreler arası KAH yanıtları karşılaştırıldığında ise ampute futbol maç performansının ikinci devre daha düşük olduğu ve azaldığı görülmektedir. Futbolda KAH_{ort} yanıtları $155-157 \text{ atım.dk}^{-1}$ olduğu bildirilmektedir bu da sporcuların KAH_{maks} 'ın %85'ine denk gelmektedir ve laktat eşliğine yakın olduğu belirtilmiştir (122, 159-162). Yazılı kaynaklar futsalda da egzersiz şiddetinin futsalcıların bireysel KAH_{maks} 'larının %86,4 (163) ve %90'ına denk geldiği bildirilmektedir (13, 16). Futbolcuların maçlara ait fiziksel gereksinimleri metabolik ve fizyolojik ölçümlerle ve maç analizleriyle belirlenebilmektedir ve KAH yanıtları da maç gereksinimlerinin değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir fizyolojik parametredir (11, 135). Bu bağlamda ampute futbolcularda ampute futbol maç gereksinimlerini KAH yanıtları gibi parametrelerle belirleyebilmek popülasyona özgü fiziksel durumlardan dolayı (mesela amputasyon seviyesi) daha da önemli hale gelmektedir.

Çalışmamızdaki ampute futbolcuların maç sırasında, AZD_{devre1} ve $AZD_{maçsonu}$ yanıtları sırasıyla $10,59 \pm 2,93$, $10,47 \pm 2,93$ ve $10,86 \pm 2,94$ iken Japon ampute futbolcularda AZD_{devre1} ve $AZD_{maçsonu}$ yanıtları ise $15,50 \pm 1,50$ ve $15,90 \pm 1,20$ olarak bulunmuştur (30). Çalışmamızda ve Japon ampute futbolcularla yapılan çalışmada maçların devrelerine göre AZD yanıtlarının farklı olduğu görülmektedir. AZD, egzersiz sırasında fiziksel ve fizyolojik yükün oluşturduğu stres ve içsel yük olarak tanımlanır ve oluşan bu stresin bir göstergesi olarak görülmektedir (140) ve futbolda maç ve antrenman yükünün belirlenmesinde kullanılmaktadır (164). Bu bağlamda mevcut çalışmamızdaki ampute futbolcuların maç sırasında ve birinci ve ikinci devre kat ettikleri toplam mesafe ortalamaları Japon ampute futbolcuların kat ettikleri mesafe ortalamalarından daha az olduğu göz önünde tutulduğunda mevcut çalışmamızdaki ampute futbolcuların AZD yanıtlarının Japon ampute futbolculara göre daha düşük olması normal olabilir. Çalışmamızdaki ampute futbolcuların maç sırasında, $LA_{I.devresonu}$ ve $LA_{maçsonu}$ yanıtları ise sırasıyla $5,36 \pm 2,93 \text{ mmol.L}^{-1}$, $5,94 \pm 3,42 \text{ mmol.L}^{-1}$ ve $4,92 \pm 2,31 \text{ mmol.L}^{-1}$ olarak belirlenmiştir. Brezilyalı ampute futbolcularda ise $LA_{I.devresonu}$ ve $LA_{maçsonu}$ yanıtları ise sırasıyla $6,18 \pm 1,55 \text{ mmol.L}^{-1}$ ve $5,84 \pm 1,89 \text{ mmol.L}^{-1}$ olarak belirlenmiştir (1). Çalışmamızda ve Brezilyalı ampute futbolcularla yapılan çalışmada maçların devrelerine göre LA yanıtlarının benzer

olduğu görülmektedir. Aynı şekilde futsalcılarla yapılan bir çalışmada da LA cevaplarının devrelere göre farklılaşmadığı bildirilmiştir (165). Mavili ve arkadaşlarının aktardığına göre ise futbol maçına verilen LA cevapları 2 ile 10 mmol.L⁻¹ arasında değişmektedir (162). Mohr ve arkadaşlarının aktardığına göre de futboldaki LA cevapları 3 ile 6 mmol.L⁻¹ arasında değişmekte ve 12 mmol.L⁻¹ üzerine kadar çıkabilmektedir (166). Futsala verilen LA cevaplarının ortalama 5,3 mmol.L⁻¹ (16) olduğu bildirilmektedir. Aynı zamandan, elit futsalcıların ortalama LA değerlerinin 5,5 mmol.L⁻¹ iken amatör futsalcıların ise 5,1 mmol.L⁻¹ olduğu bulunmuştur (131). Futbola ve futsal her ne kadar aerobik sistemin baskın olduğu spor dalları olsa da her iki branştaki maç LA cevapları bu iki takım sporunun doğası gereği belli periyotlarda anaerobik enerji sisteminin de devreye girdiğini göstermektedir. Yani maçlarda futbol ve futsalcılar ani yön değiştirmeler ya da ivmelenme ve süratlenme gibi hızlı kuvvet üretimi gerektiren anaerobik temelli aktiviteler yapmaktadır (156). Benzer şekilde, çalışmamızdaki ve Brezilyalı ampute futbolcuların LA seviyelerinin dinlenik durumdakinden 3 katına çıkması da ampute futbolda anaerobik enerji sisteminin sıklıkla devreye girdiğini göstermektedir. Özellikle bu spor branşına özgü hareketleri unilateral alt uzuv amputasyonu olan ampute futbolcuların kanedyen kullanarak yapması bunu desteklemektedir. Yani kanedyen ile sprint atma, rakiple beraber ikili mücadeleye girme, kafa vuruşu için sıçrama, rakipten sıyrılmak için topla beraber ani yön değiştirme ve rakipten topu kapmak için süratlenme gibi spora özgü hareketlerin anaerobik enerji sistemiyle gerçekleştiği söylenebilir.

5.2. Ampute Futbol Maçları Sırasındaki Hareket Profillerinin İncelenmesi (Denence 2)

5.2.1. Ampute Futbol Maçları Sırasında Ulaşılan Zirve Hız Değerleri ve Devrelere Göre Karşılaştırılması

Çalışmamızdaki ampute futbolcuların ampute futbol maçları sırasında ve birinci ve ikinci devrelerde ulaştıkları Hız_{zirve} değerleri sırasıyla 15,71±3,26 km.s⁻¹, 15,65±2,72 km.s⁻¹ ve 15,69±3,81 km.s⁻¹ olarak belirlenmiştir ve her bir devrede

ulaşılan $Hız_{zirve}$ değerleri istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. Brezilyalı ampute futbolcuların ise ampute futbol maçları sırasında ve birinci ve ikinci devre ulaştıkları $Hız_{zirve}$ değerleri sırasıyla $15,64 \pm 2,02 \text{ km.s}^{-1}$, $15,66 \pm 2,56 \text{ km.s}^{-1}$ ve $15,61 \pm 1,93 \text{ km.s}^{-1}$ olduğu bildirilmiştir (1). Çalışmamızla uyumlu olarak Brezilyalı ampute futbolcuların ampute futbol maçları sırasında ve birinci ve ikinci devrelerde ulaştıkları $Hız_{zirve}$ değerleri benzerdir. Aynı şekilde, her iki çalışmadaki ampute futbolcuların her bir devrede ulaştıkları $Hız_{zirve}$ değerleri farklı değildir. Futbolda $15-18 \text{ km.s}^{-1}$ koşu hızında ve üstünde kat edilen $Mesafe_{top}$ arttığı ve kat edilen $Mesafe_{top}$ ziyade yüksek hızlarda kat edilen $Mesafe_{top}$ oyunun akışını belirlediği (21) bildirilmektedir. Futsalda ise ulaşılan ortalama $Hız_{zirve}$ 'nin $20,3 \text{ km.s}^{-1}$ ile $25,38 \text{ km.s}^{-1}$ arasında değiştiği ve futsalın ampute futbol ve futbola göre daha hızlı bir oyun yapısı olduğu söylenebilir (132, 167). Bu bağlamda günümüzde sporcuların özellikle ampute futbolcuların kanedyen kullanmaktan kaynaklı iş yükünün arttığı ve futbol, futsal ve ampute futbol gibi takım sporlarında sürat ve süratte dayanıklılığın sezon öncesinde ve sezon içinde antrenman programlarına dâhil edilmesi gerektiği vurgulanabilir (156).

5.2.2. Ampute Futbol Maçlarında Farklı Koşu Hızı Kategorilerinde Kat Edilen Mesafeler ve Devrelere Göre Karşılaştırılması

Bu çalışmada ampute futbolcuların ampute futbol maçı sırasında kat ettikleri $Mesafe_{top}$ $2445,40 \pm 416,36 \text{ m}$ olarak belirlenmiştir. Yazılı kaynaklarda ise Brezilyalı ampute futbolcuların kat ettikleri $Mesafe_{top}$ $5650 \pm 107 \text{ m}$ iken (1) Japon ampute futbolcuların kat ettikleri $Mesafe_{top}$ $2984,20 \pm 561,60 \text{ m}$ 'dir (30). 90 dakikalık bir futbol maçı sırasında kat edilen $Mesafe_{top}$ ortalamasının 9000 m ile 13000 m arasında olduğu (122, 158, 168) ve 40 dakikalık bir futsal maçı sırasında kat edilen $Mesafe_{top}$ ortalamasının ise 3749 m ile 4313 m arasında olduğu rapor edilmiştir (13, 132). Ampute futbolcularla yapılan çalışmalardaki bulgular çalışmamızdaki ampute futbolcuların Brezilyalı ve Japon ampute futbolcuların maç sırasında kat ettikleri $Mesafe_{top}$ 'den daha düşük mesafe kat ettiklerini göstermektedir. Bu bulgu çalışmamıza katılan ampute futbolcuların fiziksel kondisyonlarının Brezilyalı ve Japon ampute futbolculara göre daha düşük olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Özellikle Brezilyalı ampute futbolcular ampute futbol maçı esnasında çalışmamızdaki ampute futbolculardan iki kat daha fazla mesafe kat etmişlerdir. Bunu destekler nitelikte Brezilyalı ampute futbolcuların maç başına 241 kez orta şiddetli koşu hızı aralığında ve 103 kez yüksek şiddetli koşu hızı aralığında aktivite yaptığı bulunmuştur (1). Mevcut çalışmamızdaki ampute futbolcuların ise orta şiddetli koşu hızı aralığında ve yüksek şiddetli koşu hızı aralığında kat ettikleri toplam mesafeler sırasıyla 241,24 m ve 81,06 m.'dir. Japon ampute futbolcuların orta, yüksek ve çok yüksek koşu hızı kategorilerinde kat ettikleri $Mesafe_{top}$ 898,9 m ile mevcut çalışmamızdaki ampute futbolcuların aynı hız kategorilerinde kat ettikleri $Mesafe_{top}$ 'nin üç katıdır (348,88 m). Futbolda performansın yaklaşık %80-90'ı düşük ve orta şiddetli koşu hızında, geriye kalanın ise yüksek ve maksimal koşu hızlarında gerçekleştirildiği bildirilmektedir (169). Bunu destekler nitelikte çalışmamızdaki aktivitelerin yaklaşık $\frac{3}{4}$ 'ü çok düşük ve düşük koşu hızlarında gerçekleşmiştir. Mevcut çalışmamızdaki ampute futbolcuların aynı takım içindeki takım arkadaşlarıyla maçlar yapması performanslarını da etkileyen diğer bir faktör olabilir çünkü diğer çalışmalarda örneğin Brezilyalı ampute futbolcularla yapılan çalışmadaki veriler Sau Paulo-Minas Gerais Ulusal Futbol Kupası sırasındaki maçlarda elde edilmiştir.

Çalışmamızdaki ANOVA analiz bulguları, kat edilen $Mesafe_{top}$ devrelere göre değişip birinci devre kat edilen $Mesafe_{top}$ ikinciye devreye göre anlamlı derecede yüksek olduğunu (birinci devre: $1297,07 \pm 227,85$ m, ikinci devre: $1148,33 \pm 236,00$ m) göstermiştir. Bu bulgumuzla örtüşen bir şekilde Japon ampute futbolcular da birinci devre ($1546,40 \pm 309,40$ m) ikinci devreye ($1437,80 \pm 279,60$ m) göre anlamlı derecede yüksek mesafe kat etmişlerdir (30). Bununla beraber Brezilyalı ampute futbolcuların her iki devrede kat ettikleri $Mesafe_{top}$ (birinci devre: 2920 ± 690 m, ikinci devre: 2740 ± 500 m) istatistiksel olarak farklılaşmadığı bulunmuştur (1). Yine de çalışmamızdaki bulgular, Türk ampute futbolcuların Brezilyalı ve Japon ampute futbolcuların birinci ve ikinci devrelerde kat ettikleri $Mesafe_{top}$ 'den daha düşük mesafe kat ettiklerini göstermiştir. Bunun yorgunlukla ilişkili olabileceği ve özellikle maç sonunda glikojen depolarının boşalması, merkezi yorgunluk, kanedyen kullanımına bağlı lokal yorgunluk ve EH'nın kanedyen kullanmayan bireylere göre %10-30 oranında daha yüksek olması, kuvvet üretme

yetisinde düşüş gibi faktörlerden kaynaklandığı söylenebilir (10, 48, 122, 124, 154, 157, 158, 170, 171). Bir futbol maçı esnasında elit bir sporcu kat edilen $Mesafe_{top}$ 'nin $\sim\%10$ 'una karşılık gelen yüksek şiddetli koşuda 30-50 kez depar atmaktadır ve maçın zorlu geçen anlarındaki gereksinimler de kas fosfokreatin depolarının azalmasına, LA_{zirve} konsantrasyonlarının 10-14 mM'e kadar çıkmasına ve KAH_{maks} 'ın $\sim\%95$ 'ine ulaşmasına neden olmaktadır (1, 172). Dolayısıyla ampute futbol maçı sırasında ampute futbolcunun sürat performansı düşebilir ve ilk yarıya göre de ikinci yarıdaki koşu performansı azalabilir. Ampute futbolcunun ikinci yarı kat ettiği mesafe birinci yarıya göre azalabilir ve ampute futbolda maç sonrası yorgunluk oluşabilir. Buna ek olarak ampute futbolcular bütün vücut ağırlığını kanedyenler ile destekledikleri için devreye giren kas liflerine özgün yorgunluk oluşumu ve EH'nın daha fazla olması kaçınılmazdır.

Yazılı kaynaklarda futbol ve futsalda kinematik değişkenlerin ve hareket profillerinin incelenmesinde kullanılan hız ve aktivite sınıflama aralıklarının farklı olduğu görülmekle beraber (13, 15, 16, 48, 132, 173) çalışmamızdaki ve Brezilyalı ampute futbolcuların hareket profillerinin incelenmesinde kullanılan koşu hız kategorileri aynıdır (çok düşük şiddetli koşu hızı, düşük şiddetli koşu hızı, orta şiddetli koşu hızı, yüksek şiddetli koşu hızı ve çok yüksek şiddetli koşu hızı) (1). Farklı olarak Japon ampute futbolcularda ayakta durma, yürüme, düşük şiddetli koşu hızı, orta şiddetli koşu hızı, yüksek şiddetli koşu hızı ve sprint hız kategorileri ile hareket profilleri incelenmiştir (30). Japon ampute futbolcularda 13 km.s^{-1} 'dan daha hızlı gerçekleştirilen koşular yüksek şiddetli koşu (YŞK) hız kategorisinde hareket profili olarak da ayrıca değerlendirilmiştir. Çalışmamızdaki ANOVA analiz bulguları, koşu hızının artmasıyla beraber kat edilen $Mesafe_{top}$ 'nin de anlamlı derecede azaldığını göstermiştir. Çalışmamızda ampute maçlar sırasında en çok kat edilen mesafe ortalamalarının diğer hız kategorilerine göre çok düşük şiddetli koşu hızı aralığında olduğu bulunurken en az kat edilen mesafe ortalamalarının ise diğer hız kategorilerine göre çok yüksek şiddetli koşu hızı aralığında olduğu bulunmuştur. Buna ek olarak ANOVA analiz bulguları Devre x hız kategorisi etkileşiminin de anlamlı olduğunu bu anlamlılığın da çok düşük şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ 'den kaynaklandığı ortaya koymuştur. Çalışmamızla uyumlu olarak, Japon ampute futbolcuların da hız kategorisi arttıkça kat ettikleri mesafeler

düşmüştür (30). Ayrıca devrelere göre hız kategorileri karşılaştırıldığında ise düşük şiddetli koşu hızı kategorisinde Japon ampute futbolcuların birinci devre kat ettikleri $Mesafe_{top}$ ikinci devreye göre anlamlı derecede daha yüksek bulunmuş ve diğer hız kategorilerinde kat edilen $Mesafe_{top}$ birbirinde farklı bulunmamıştır (30). En çok mesafeyi ayakta durma, yürüme, ve düşük şiddetli kolu hız kategorilerinde kat etmişken (2085,20 m) en düşük mesafeyi sprint hız kategorisinde kat etmişlerdir (13,7 m).

Brezilyalı ampute futbolcularla yapılan çalışmada ise çalışmamızdaki ve Japon ampute futbolculardan farklı olarak Brezilyalı ampute futbolcuların kat ettikleri $Mesafe_{top}$ ortalamalarının diğer hız kategorilerine göre orta şiddetli koşu hızı aralığında olduğu ve maç başına 241 kez bu koşu hızı aralığında aktivite yaptıkları bulunmuştur (1). Bunu takiben maç başına en çok aktivitenin gerçekleştiği ikinci koşu hızı ise 103 kez ile yüksek şiddetli koşu hızı aralığıdır. Yazılı kaynaklar YŞK aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ maç performansını belirleyen önemli göstergelerden olduğunu ve özellikle gol atma, raptiden önce topa sahip olma ve rakibe göre topa daha uzun süre sahip olma gibi maç performans belirleyicilerine yardım ettiğini bildirmektedir (174, 175). Ayrıca, ampute futbolda da YŞK ile birinci ve ikinci devre kat edilen $Mesafe_{top}$ arasında sırasıyla 0,84 ve 0,97 ile yüksek ilişki olduğu bulunmuştur (30). Bu bağlamda da ampute futbolcuların aralıklı egzersiz kapasitesini artırmalarının YŞK kat edilen mesafeyi ve böylelikle de maç performansını artırabileceği söylenebilir. Mevcut çalışmamızdaki ampute futbol maçları bir takımın kendi içinde yaptığı maçlardan elde edildiği ve ampute futbol milli takımında forma giyen ampute futbolcuların takımda yer aldığı da göz önünde tutulması gerektiği söylenebilir. Çalışmamızda milli takımda yer alan bir ampute futbolcunun kat ettiği $Mesafe_{top}$ 3169,4 m iken lig oyuncusunun kat ettiği $Mesafe_{top}$ 1458,7m.'dir. Milli takım forması giyen ampute futbolcunun fiziksel kondisyon düzeyi lig oyuncusundan farklı olabilir ya da oynan mevkilerden kaynaklı farklılıklar ortaya çıkmış olabilir. Yazılı kaynaklarda tek olma özelliği taşıyan Brezilyalı ampute futbolcularla yapılan çalışmada ampute futbolcularda mevkilere göre toplam mesafe, rölatif mesafe, KAH yanıtları, $Hız_{zirve}$ ve ortalama hız ve LA cevapları farklılaşmamıştır (1). Saha ölçülerinin futbolda 105 x 68 m (7,140 m²) ve ampute futbolda 60 x 30 m (1,800 m²) olması ampute futbolda alanın daha küçük olmasından kaynaklı mevkiler arası fark

çıkmasının nedeni olabilir. Yine de ileriki çalışmalarda mevkilere göre de karşılaştırılmaların yapılması gerekebilir çünkü futbolda orta saha oyuncularının diğer mevkilerde oynanan futbolculara göre daha çok mesafe kat ettikleri bildirilmektedir (122, 176).

5.2.3. Ampute Futbol Maçlarında Farklı Koşu Hızı Kategorilerinde Kat Edilen Mesafelerin Yüzde Dağılımı ve Devrelere Göre Karşılaştırılması

ANOVA analizleri sonuçları ampute futbolcuların maç süresince çok düşük şiddetli, düşük şiddetli, orta şiddetli, yüksek şiddetli ve çok yüksek şiddetli kategorilerinin kat edilen $Mesafe_{top}$ 'nin yüzde oranları üzerine etkisinin anlamlı olduğunu ortaya koymuştur. Hem maçlarda hem de birinci ve ikinci devrelerde en düşük hız kategorisinde kat edilen mesafeler $Mesafe_{top}$ 'nin yaklaşık $\frac{3}{4}$ 'ünü oluşturmaktadır (sırasıyla % 72,95 % 72,83 ve % 73,08). En düşük hız kategorisinde kat edilen mesafeler diğer hız kategorilerinde kat edilen mesafelerin $Mesafe_{top}$ 'ye oranlarından anlamlı derecede yüksektir. Hareket profilleri maçtan maça, hava koşullarına, rakibin seviyesine, sporcuların kondisyon seviyesine, günün farklı zamanına ve bir önceki maç sonucuna göre değişebilmektedir (11). Bunu destekler nitelikte mevcut çalışmada ampute futbol maçlarının oynandığı ortam sıcaklığı 19°C ile -6°C arasında değişmiş, maçlar akşam beş ve yedi arasında oynanmış ve ampute futbol takımı hem lig sporcularından hem de milli takım sporcularından oluşmuştur. Bununla beraber maçlarda ve birinci ve ikinci devrelerde diğer 4 hız kategorisinde kat edilen mesafelerin tümü $Mesafe_{top}$ 'nin $\frac{1}{4}$ 'ünü oluşturmuştur (sırasıyla % 27,05, % 27,17 ve % 29,93). Japon ampute futbolcularla yapılan çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş ve bulgular çalışmamızdaki sonuçlarla örtüşmektedir (30). Çalışmada hem maçlarda hem de birinci ve ikinci devrelerde yürüme ($<0,4 \text{ km.s}^{-1}$) ve düşük hızlı koşu ($5-8 \text{ km.s}^{-1}$) kategorilerinde kat edilen mesafeler $Mesafe_{top}$ 'nin yaklaşık $\frac{3}{4}$ 'ünü oluşturmuştur (sırasıyla % 70,6 % 69,9 ve % 71,04). Aynı çalışmada hem maçlarda hem de birinci ve ikinci devrelerde orta şiddetli hız ($8-13 \text{ km.s}^{-1}$), yüksek şiddetli hız ($13-18 \text{ km.s}^{-1}$) ve sprint ($\geq 18 \text{ km.s}^{-1}$) hız kategorilerinde kat edilen $Mesafe_{top}$ 'nin tümü toplam mesafelerin $\frac{1}{4}$ 'ünü oluşturmuştur (sırasıyla % 29,03, % 30 ve % 28,6). Çalışmamızda beş farklı koşu hızı kategorisinde kat edilen

Mesafe_{top}'in yüzde oranları üzerine devre etkisinin ve Devre x Hız kategorisi etkileşiminin de anlamlı olmadığını göstermiştir. Japon ampute futbolcularla yapılan çalışmada ise yürüme hız (<0,4 km.s⁻¹) kategorisinde kat edilen Mesafe_{top}'nin yüzde oranı ikinci devre %47,1 ile birinci devreye göre (%43,6) ve düşük hızlı koşu (5-8 km.s⁻¹) kategorisinde ilk yarı kat edilen mesafe %26,3 ile ikinci yarıya göre (%24,3) daha yüksektir. Mevcut çalışma ve Japon ampute futbolcularla yapılan çalışma bulguları ampute futbolda maçlarda toplam kat edilen Mesafe_{top}'nin %70'inin orta şiddetli koşu hızının altında geçirildiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgular ışığında spora özgü ve sporun yapısına özel antrenman yaklaşımlarına ihtiyaç duyulduğu söylenebilir (110). Antrenmanın özel olma ilkesiyle uyumlu olarak ampute futbol antrenmanlarında yüksek şiddetli egzersizlere yer verilmesi ve ampute futbolcuların kondisyonel özelliklerinin artırılması gerektiği düşüncesi ortaya çıkmaktadır. Futbolda alt ekstemite kuvveti, güç, sürat, ivmelenme, ani yön değiştirme ve dayanıklılık futbol oyuncusu için önemli performans bileşenleridir (177). Ampute futbolcular ampute futbol maçı esnasında süratlenme, ivmelenme, yavaşlama, ani yön değiştirme, rakibi topla egale etme ya da rakipten top çalma gibi becerileri kanedyen kullanarak unilaterale bacak üstünde yaptıkları için bu performans özelliklerinin geliştirilmesi gerektiği söylenebilir.

5.2.4. Ampute Futbol Maçları Sırasında Maksimal Kalp Atım Hızının Yüzdelerinde Geçirilen Sürelerin Dağılımı ve Devrelere Göre Karşılaştırılması

Ampute futbolcuların maçlar sırasında ölçülen KAH yanıtları, KAH_{maks} %0-40'nda (düşük şiddet) geçirdikleri süreler toplam maç için 5,82±7,31 sn, KAH_{maks}%40-60'nda (orta şiddet) geçirilen süreler toplam maçta 231,55±149,10 sn, KAH_{maks}%60-80'inde (yüksek şiddet) geçirdikleri süreler toplam maç için 1414,09±289,70 sn ve KAH_{maks}%80-100'ünde (maksimal) geçirdikleri süreler toplam maç için 1316,23±369,55 sn'dir.

Yapılan ANOVA analizleri ampute futbolcuların maçların birinci ve ikinci devrelerinde KAH_{maks}'nın 4 farklı yüzdesinde geçirdikleri süreler üzerine devre etkisinin anlamlı olmadığını göstermiştir. Buna karşılık KAH_{maks}%'ın 4 farklı yüzdesinde geçirilen süreler arasında anlamlı fark saptanmıştır ve bu fark ampute

futbolcuların $KAH_{maks}\%60-80$ ve $KAH_{maks}\%80-100$ 'ünde geçirdikleri sürelerin (sırasıyla 707,05 sn ve 658,11 sn), $KAH_{maks}\%0-40$ ve $KAH_{maks}\%40-60$ 'da geçirilen sürelerden yüksek olmasından kaynaklanmıştır (sırasıyla 2,91 sn ve 115,77 sn). Çalışmamızda Devre x $KAH_{maks}\%$ etkileşiminin de anlamlı olduğu görülmüştür. Bu etkileşimin $KAH_{maks}\%60-80$ 'nde geçirilen sürenin birinci devre ikinci devreden daha düşük (sırasıyla 629 sn ve 785 sn) ve aynı zamanda $KAH_{maks}\%80-100$ 'nde geçirilen sürenin ise ikinci devrenin birinci devreye göre daha düşük olmasından kaynaklandığı görülmüştür (757,36 sn ve 558,86 sn). Japon ampute futbolcularda teorik KAH_{maks} kestirim formülü olan 220-yaş üzerinden belirlenen KAH_{maks} 'ın yüzdelerine göre ise ampute futbol maçları sırasında, birinci ve ikinci devredeki ortalama $KAH_{maks}\%$ ortalamaları sırasıyla $\%96,30\pm 4,60$ atım.dk⁻¹, $97,30\pm 4,30$ atım.dk⁻¹ ve $\%95,30\pm 4,80$ atım.dk⁻¹ olarak bulunmuştur (30). Ayrıca KAH_{maks} 'ın $\%95$ 'nde geçirilen sürenin birinci yarıda ikinci yarıya göre anlamlı derecede yüksek olduğu da belirlenmiştir. Bu bulgular ampute futbolcuların yüksek bir fizyolojik yük altında olduklarını göstermiş ve ampute futbolcuların genel olarak maçları KAH_{maks} 'ın yüksek yüzdelerinde daha uzun süre oynadıklarını ortaya koymuştur.

Sonuç olarak mevcut çalışma bulgularından yola çıkılarak, ampute futbolda genel hazırlık evresi antrenmanlarından özel hazırlık evresi antrenmanlarına geçişle beraber spora özgü aktivitelerin ampute futbol antrenmanlarına dâhil edilmesi gerektiği söylenebilir (110). Mesela, 3 ile 5 dk kesintisiz süren taktiksel 5 vs 5 dar alan oyunları ile futbola özgü dayanıklılık kapasitesinin artırılabilceği (178) ve 5 ile 9 dk süren 2 vs 2 dar alan oyunları ile de futbola özgü teknik beceri ve çevikliğin geliştirilebileceği bildirilmektedir (179). Ayrıca 6 haftalık fitness programı ile beraber yapılan 2 vs 2; 3 vs 3; 4 vs 4 futbol dar alan oyunlarının genç amatör futbolcuların kuvvet ve dayanıklılık parametrelerini önemli ölçüde geliştirdiği de bulunmuştur (180). Antrenman şiddeti sporcuların performansları için kritik bir rol oynar, KAH , metabolik hızı en iyi yansıtan fizyolojik bir kriterdir ve yaygın antrenman yüklenme parametrelerindedir (181). Buradan hareketle çalışmamızdaki ampute futbolcuların dayanıklılık kapasiteleri ampute futbola özgü 2 vs 2; 3 vs 3; ve 5 vs 5 gibi dar alan oyunları ile geliştirilebilir, ampute futbolcular ampute futbol maçındaki fizyolojik zorlanmaya benzer cevap verebilir ve ampute futbolcuların ampute futbol maçlarını daha düşük KAH_{maks} yüzdelerinde geçirmeleri sağlanabilir.

Yazılı kaynaklarda, toplam kat edilen mesafenin belirlenmesinde futbola özgü geliştirilmiş farklı koşu hızı kategorilerinin olduğu görülse de (168, 170, 182) ampute futbola özgü geliştirilmiş farklı koşu hızı kategorilerinin olmadığı görülmektedir. Bundan dolayı ampute futbolcuların maksimal sürat performansları belirlenip, farklı sürat kategorilerinde kat ettikleri mesafeler incelenebilir ve ona göre hız kategorileri belirlenebilir. Yazılı kaynaklar, futbolda YŞK hızında ve üstünde kat edilen toplam mesafenin önemli olduğunu ve yüksek hızlarda kat edilen toplam mesafenin oyunun akışını belirlediğini (183) ve yüksek LA eşiği olan futbolcuların daha fazla mesafe kat ettiğini bildirmektedir (184). Bundan dolayı, KAH_{maks} 'ın %85-90'ında LA eşiğini geliştirmeye yönelik yapılabilecek 8 vs 8, 6 vs 6 ve 5 vs dar alan oyunları (185) ampute futbola uyarlanıp antrenman alıştırmaları olarak kullanılabilir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

6.1. Sonuç

Ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtların ve hareket profillerinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmadan elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir.

1. Ampute futbol maçlarında birinci devredeki KAH_{ort} , ikinci devreye göre istatistiksel olarak daha yüksek bulunmuştur ($p=0,049$).
2. Ampute futbol maçlarında her iki devrede ulaşılan KAH_{zirve} değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,263$).
3. Ampute futbol maçlarında $KAH_{zirve}\%$ her iki devrede de benzer bulunmuştur ($p=0,053$).
4. Ampute futbol maçlarında devreler arası AZD farklı bulunmamıştır ($p=0,558$).
5. Ampute futbol maçlarında devreler arası LA yanıtları benzer bulunmuştur ($p=0,092$).
6. Ampute futbolcuların ampute futbol maçları sırasında ve birinci ve ikinci devrelerde ulaştıkları $Hız_{zirve}$ değerleri istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır ($p=0,963$).
7. Ampute futbol maçlarında kat edilen $Mesafe_{top}$ 'de devre ($F_{(1;21)}=26,49$; $p=<0,000$; $\eta^2=0,558$) ve koşu hızı kategorisi etkisi ($F_{(1,7;35,58)}=10,79$; $p=0,000$; $\eta^2=0,981$) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Birinci devrede kat edilen $Mesafe_{top}$, ikinci devrede kat edilen $Mesafe_{top}$ 'den daha yüksektir. Çok düşük şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ ortalaması diğer hız kategorilerinde kat edilen $Mesafe_{top}$ ortalamalarından anlamlı derecede yüksektir ($p=0,000$). Benzer şekilde düşük şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$, yüksek ve çok yüksek şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ 'den ($p=0,000$) istatistiksel olarak anlamlı derece yüksek bulunmuştur. Orta şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$, yüksek ve çok yüksek şiddetli koşu hızı aralıklarında kat edilen $Mesafe_{top}$ 'den ($p=0,000$), yüksek şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ de çok yüksek şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen $Mesafe_{top}$ 'den istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($p=0,001$).

Devre x Hız kategorisi etkileşimi de anlamlı bulunmuştur ($F_{(2,25;47,17)}=7,99$; $p=0,001$; $\eta^2=0,276$).

8. Ampute futbol maçlarında beş farklı koşu hızı kategorisinde kat edilen $Mesafe_{top}$ 'in yüzde oranları üzerine devre etkisinin anlamlı olmadığı bulunmuştur ($F_{(1;21)}=0,087$; $p=0,771$; $\eta^2=0,004$). Hız kategorilerinin kat edilen $Mesafe_{top}$ 'in yüzde oranları üzerine etkisinin ise anlamlı olduğu bulunmuştur ($F_{(1,27;26,72)}=446,534$; $p=0,000$; $\eta^2=0,955$). Düşük şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen mesafenin $Mesafe_{top}$ 'ye oranı diğer hız kategorilerinde kat edilen mesafelerin $Mesafe_{top}$ 'ye oranlarından anlamlı derecede yüksektir ($p=0,000$). Benzer şekilde düşük şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen mesafenin $Mesafe_{top}$ 'ye oranı, daha yüksek hız kategorilerinde kat edilen mesafelerin $Mesafe_{top}$ 'ye oranından ($p<0,05$); orta şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen mesafenin toplam mesafeye oranı ise son iki hız kategorisinde kat edilen mesafelerin $Mesafe_{top}$ 'ye oranından anlamlı derecede yüksek bulunmuştur ($p=0,000$). Aynı zamanda yüksek şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen mesafenin $Mesafe_{top}$ 'ye oranı da çok yüksek şiddetli koşu hızı aralığında kat edilen mesafenin $Mesafe_{top}$ 'ye oranından anlamlı derecede yüksektir ($p=0,000$). Devre x Hız kategorisi etkileşiminin anlamlı olmadığı da bulunmuştur ($F_{(1,5;31,33)}=0,670$; $p=0,477$; $\eta^2=0,031$).
9. KAH_{maks} 'ın 4 farklı yüzdesinde geçirilen sürelerde devre etkisi anlamlı değildir ($F_{(1;21)}=0,985$; $p=0,332$; $\eta^2=0,045$). $KAH_{maks}\%$ 'ın 4 farklı yüzdesinde geçirilen süreler arasında anlamlı fark saptanmıştır ($F_{(1,22;25,70)}=52,249$; $p=0,000$; $\eta^2=0,713$) ve Devre x $KAH_{maks}\%$ etkileşiminin de anlamlı olduğu görülmüştür ($F_{(1,22;25,71)}=5,554$; $p=0,021$, $\eta^2=0,209$). Ampute futbolcuların $KAH_{maks}\%60-80$ ve $KAH_{maks}\%80-100$ 'ünde geçirdikleri süreler $KAH_{maks}\%0-40$ ve $KAH_{maks}\%40-60$ 'da geçirilen sürelerden anlamlı derecede yüksektir ($p=0,000$).

6.2. Öneriler

Ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtların ve hareket profillerinin incelenmesi amacıyla yapılan bu çalışmanın sınırlılıkları göz önünde tutularak ilerideki çalışmalara yol göstermesi amacıyla yapılan öneriler aşağıda sıralanmıştır.

1. Mevcut çalışmamızdaki ampute futbolcular TBESF'ye bağlı ampute futbol süper liginde yer alan bir takımın sporcularıdır. Farklı liglerdeki ampute futbol takımlarındaki ampute futbolcuların birbirleriyle yapacakları ampute futbol maçlarıyla maçlara verilen fizyolojik yanıtlar ve hareket profilleri incelenip, lig seviyesine göre fizyolojik yanıtların ve hareket profillerinin farklılaşıp farklılaşmadığı araştırılabilir.
2. Mevcut çalışmadaki maç verileri, aynı takımın kendi içinde antrenörleri tarafından iki takıma ayrılması ve birbirleriyle federasyondan sağlanan resmi iki hakem yönetiminde maç yapmasıyla elde edilmiştir. Aynı takımın resmi maçları takip edilebilir ve resmi maçlara verilen fizyolojik yanıtlar ve hareket profilleri de araştırılıp, antrenman maçları ile resmi maçlar karşılaştırılabilir. Böylelikle ampute futbolcuların antrenman maçlarında sergiledikleri performansla resmi maçta sergiledikleri performansın örtüşüp örtüşmediği araştırılabilir.
3. Ampute futbol mevkilerine göre hareket profillerinin ve fizyolojik yanıtların farklılaşıp farklılaşmadığı incelenebilir.
4. Sezon başı, sezon ortası ve sezon sonu ampute futbol maçları takip edilip, ampute futbolcuların devrelere göre hareket profillerinin ve ampute futbol maçlarına verilen fizyolojik yanıtların değişimi incelenebilir.
5. Ampute futbol kalecilerin unilateral üst uzuv amputasyonu olduğu ve saha oyuncularının ise unilateral alt uzuv amputasyonu olduğu ampute sporcuların yer aldığı bir spor dalı olmakla beraber IPC'nin resmi olarak tanıdığı bir bedensel engelli sporu değildir. IPC sporcu sınıflamalarının bilimsel dayalı veriler ışığında yapılmasını istemektedir. Bundan dolayı amputasyon seviyesi, amputasyon olan uzuv ve amputasyon nedeninin maç performansını ne derecede etkilediği araştırılıp ampute futbolda sporcu sınıflaması bilimsel veriler ışığında düzenlenebilir.

6. Ampute futbol maçlarındaki hareket profillerinin değerlendirilmesinde video analiz yöntemleri eklenebilir ve maçlardaki kat edilen $Mesafe_{top}$, koşu hızları ve metabolik güç gibi parametreler incelenerek performans değerlendirilmesi yapılabilir.

7. KAYNAKLAR

1. Simim MAM, da Mota GR, Marocolo M, da Silva BVC, de Mello MT, Bradley PS. The Demands of Amputee Soccer Impair Muscular Endurance and Power Indices But Not Match Physical Performance. *Adapt Phys Act Q.* 2018;35(1):76-92.
2. Simim MA, Bradley PS, da Silva BV, Mendes EL, de Mello MT, Marocolo M, et al. The quantification of game-induced muscle fatigue in amputee soccer players. *J Sport Med Phys Fit.* 2017;57(6):766-72.
3. Maehana H, Miyamoto A, Watari T, Watabene T, Suzuki K, Koshiyama K, et al. Influence of Amputation on Match Performance in Amputee Soccer. *Juntendo Medical Journal.* 2018;61:27-31.
4. Fujishita H, Urabe Y, Maeda N, Komiya M, Sakai S, Hirata K, et al. Biomechanics of single-leg running using lofstrand crutches in amputee soccer. *Journal of Physical Therapy Science.* 2018;30(12):1483-7.
5. WAFF. World Amputee Football Federation Laws and Rules Governing Amputee Football Play and Players. World Amputee Football Federation; 2016. p. 1-8.
6. Mikami Y, Fukuhara K, Kawae T, Sakamitsu T, Kamijo Y, Tajima H, et al. Exercise loading for cardiopulmonary assessment and evaluation of endurance in amputee football players. *Journal of Physical Therapy Science.* 2018;30(8):960-5.
7. Aytar A, Pekyavas NO, Ergun N, Karatas M. Is there a relationship between core stability, balance and strength in amputee soccer players? A pilot study. *Prosthet Orthot Int.* 2012;36(3):332-8.
8. Tatar Y, Gercek N, Ramazanoglu N, Gulmez I, Uzun S, Sanli G, et al. Load distribution on the foot and lofstrand crutches of amputee football players. *Gait Posture.* 2018;64:169-73.

9. Ozkan A, Kayihan G, Koklu Y, Ergun N, Koz M, Ersoz G, et al. The Relationship Between Body Composition, Anaerobic Performance and Sprint Ability of Amputee Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*. 2012;35:141-6.
10. Hazır S, Açıkada C. Futbola Özgü Oyunlara Verilen Fizyolojik ve Kinematik Cevaplar: Antrenman Maçı ile Karşılaştırma. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*. 2016;27(4):193-210.
11. Drust B, Atkinson G, Reilly T. Future perspectives in the evaluation of the physiological demands of soccer. *Sports Medicine*. 2007;37(9):783-805.
12. Aguiar MVD, Botelho GMA, Goncalves BSV, Sampaio JE. Physiological Responses and Activity Profiles of Football Small-Sided Games. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2013;27(5):1287-94.
13. Barbero-Alvarez JC, Soto VM, Barbero-Alvarez V, Granda-Vera J. Match analysis and heart rate of futsal players during competition. *J Sports Sci*. 2008;26(1):63-73.
14. Blair MR, Elsworth N, Rehrer NJ, Button C, Gill ND. Physical and Physiological Demands of Elite Rugby Union Officials. *Int J Sports Physiol Perform*. 2018;13(9):1199-207.
15. Castagna C, D'Ottavio S, Abt G. Activity profile of young soccer players during actual match play. *J Strength Cond Res*. 2003;17(4):775-80.
16. Castagna C, D'Ottavio S, Granda Vera J, Barbero Alvarez JC. Match demands of professional Futsal: a case study. *J Sci Med Sport*. 2009;12(4):490-4.
17. Castellano J, Casamichana D. Heart Rate and Motion Analysis by GPS in Beach Soccer. *J Sports Sci Med*. 2010;9(1):98-103.
18. Chelly MS, Hermassi S, Aouadi R, Khalifa R, Van den Tillaar R, Chamari K, et al. Match analysis of elite adolescent team handball players. *J Strength Cond Res*. 2011;25(9):2410-7.
19. Cullen BD, Roantree MT, McCarren AL, Kelly DT, O'Connor PL, Hughes SM, et al. Physiological Profile and Activity Pattern of Minor Gaelic Football Players. *J Strength Cond Res*. 2017;31(7):1811-20.

20. Hauer R, Tessitore A, Hauer K, Tschan H. Activity Profile of International Female Lacrosse Players. *J Strength Cond Res.* 2019.
21. Joo CH, Jee H. Activity Profiles of Top-Class Players and Referees and Accuracy in Foul Decision-Making During Korean National League Soccer Games. *J Strength Cond Res.* 2019;33(9):2530-40.
22. McGuinness A, Malone S, Hughes B, Collins K, Passmore D. Physical Activity and Physiological Profiles of Elite International Female Field Hockey Players Across the Quarters of Competitive Match Play. *J Strength Cond Res.* 2019;33(9):2513-22.
23. Naser N, Ali A, Macadam P. Physical and physiological demands of futsal. *J Exerc Sci Fit.* 2017;15(2):76-80.
24. Stojiljkovic N, Scanlan A, Dalbo V, Stankovic R, Milanovic Z, Stojanovic E. Physiological responses and activity demands remain consistent irrespective of team size in recreational handball. *Biol Sport.* 2020;37(1):69-78.
25. Guchan Z, Bayramlar K, Ergun N. Determination of the effects of playing soccer on physical fitness in individuals with transtibial amputation. *J Sport Med Phys Fit.* 2017;57(6):879-86.
26. Gunaydin G. The relationship between upper extremity strength and performance in elite amputee football players. *Baltic Journal of Health and Physical Activity.* 2020;12(2):64-72.
27. Maehana H, Miyamoto A, Kiuchi M, Koshiyama K, Yoshimura M. The Comparison of Attacking Aspects between the International Level and Domestic Level in Amputee Soccer Tournament. *International Journal of Sport and Health Science.* 2018;16:1-9.
28. Miyamoto A, Maehana H, Yanagiya T. The relationship between sprint speed and sprint motion in amputee soccer players. *European Journal of Adapted Physical Activity.* 2019;12(2).
29. Yazicioglu K, Taskaynatan MA, Guzelkucuk U, Tugcu I. Effect of playing football (soccer) on balance, strength, and quality of life in unilateral below-

- knee amputees. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2007;86(10):800-5.
30. Maehana H, Miyamoto A, Koshiyama K, Tanaka Yanagiya T, Yoshimura M. Profile of match performance and heart rate response in Japanese amputee soccer players. *J Sport Med Phys Fit*. 2018;58(6):816-24.
 31. Dello Iacono A, Martone D, Cular D, Milic M, Padulo J. Game Profile-Based Training in Soccer: A New Field Approach. *J Strength Cond Res*. 2017;31(12):3333-42.
 32. Atli H, Koklu Y, Alemdaroglu U, Kocak FU. A comparison of heart rate response and frequencies of technical actions between half-court and full-court 3-a-side games in high school female basketball players. *J Strength Cond Res*. 2013;27(2):352-6.
 33. Povoas S, Krstrup P, Castagna C. Estimation of maximal heart rate in recreational football: a field study. *Eur J Appl Physiol*. 2020;120(4):925-33.
 34. Nes BM, Janszky I, Wisloff U, Stoylen A, Karlsen T. Age-predicted maximal heart rate in healthy subjects: The HUNT fitness study. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*. 2013;23(6):697-704.
 35. Aughey RJ, Hammond K, Varley MC, Schmidt WF, Bourdon PC, Buchheit M, et al. Soccer activity profile of altitude versus sea-level natives during acclimatisation to 3600 m (ISA3600). *Br J Sports Med*. 2013;47 Suppl 1:i107-13.
 36. Chaabene H, Mkaouer B, Franchini E, Souissi N, Selmi MA, Nagra Y, et al. Physiological Responses and Performance Analysis Difference between Official and Simulated Karate Combat Conditions. *Asian J Sports Med*. 2014;5(1):21-9.
 37. Curtis RM, Huggins RA, Looney DP, West CA, Fortunati A, Fontaine GJ, et al. Match Demands of National Collegiate Athletic Association Division I Men's Soccer. *J Strength Cond Res*. 2018;32(10):2907-17.

38. Fernandez-Fernandez J, Mendez-Villanueva A, Fernandez-Garcia B, Terrados N. Match activity and physiological responses during a junior female singles tennis tournament. *Br J Sports Med.* 2007;41(11):711-6.
39. Fernandez-Fernandez J, Sanz-Rivas D, Fernandez-Garcia B, Mendez-Villanueva A. Match activity and physiological load during a clay-court tennis tournament in elite female players. *J Sports Sci.* 2008;26(14):1589-95.
40. Fernandez-Fernandez J, Sanz-Rivas D, Sanchez-Munoz C, Pluim BM, Tiemessen I, Mendez-Villanueva A. A comparison of the activity profile and physiological demands between advanced and recreational veteran tennis players. *J Strength Cond Res.* 2009;23(2):604-10.
41. Greig MP, McNaughton LR, Lovell RJ. Physiological and mechanical response to soccer-specific intermittent activity and steady-state activity. *Res Sports Med.* 2006;14(1):29-52.
42. Hogarth LW, Burkett BJ, McKean MR. Activity Profiles and Physiological Responses of Representative Tag Football Players in Relation to Playing Position and Physical Fitness. *PLoS One.* 2015;10(12):e0144554.
43. Krstrup P, Helsen W, Randers MB, Christensen JF, MacDonald C, Rebelo AN, et al. Activity profile and physical demands of football referees and assistant referees in international games. *J Sports Sci.* 2009;27(11):1167-76.
44. Sanchez-Pay A, Torres-Luque G, Sanz-Rivas D. Match activity and physiological load in wheelchair tennis players: a pilot study. *Spinal Cord.* 2016;54(3):229-33.
45. Slater LV, Baker R, Weltman AL, Hertel J, Saliba SA, Hart JM. Activity monitoring in men's college soccer: a single season longitudinal study. *Res Sports Med.* 2018;26(2):178-90.
46. Stroyer J, Hansen L, Klausen K. Physiological profile and activity pattern of young soccer players during match play. *Med Sci Sports Exerc.* 2004;36(1):168-74.
47. Suarez-Arrones L, Torreno N, Requena B, Saez De Villarreal E, Casamichana D, Barbero-Alvarez JC, et al. Match-play activity profile in professional soccer

- players during official games and the relationship between external and internal load. *J Sports Med Phys Fitness*. 2015;55(12):1417-22.
48. Aslan A, Acikada C, Guvenc A, Goren H, Hazir T, Ozkara A. Metabolic demands of match performance in young soccer players. *J Sports Sci Med*. 2012;11(1):170-9.
 49. Bloxham L, Bell G, Bhambhani Y, Steadward R. Time motion analysis and physiological profile of Canadian world cup wheelchair basketball players. *Sports Medicine, Training and Rehabilitation*. 2001;10(3):183-98.
 50. Henriquez M, Iturricastillo A, Gonzalez-Olguin A, Herrera F, Riquelme S, Reina R. Time-Motion Characteristics and Physiological Responses of Para-Footballers With Cerebral Palsy in Two Small-Sided Games and a Simulated Game. *Adapt Phys Activ Q*. 2021:1-16.
 51. Croft L, Dybrus S, Lenton J, Goosey-Tolfrey V. A comparison of the physiological demands of wheelchair basketball and wheelchair tennis. *Int J Sports Physiol Perform*. 2010;5(3):301-15.
 52. Reina R, Iturricastillo A, Castillo D, Roldan A, Toledo C, Yanci J. Is impaired coordination related to match physical load in footballers with cerebral palsy of different sport classes? *J Sports Sci*. 2021:1-10.
 53. Reina R, Iturricastillo A, Castillo D, Urban T, Yanci J. Activity limitation and match load in para-footballers with cerebral palsy: An approach for evidence-based classification. *Scand J Med Sci Sports*. 2020;30(3):496-504.
 54. Yanci J, Castillo D, Iturricastillo A, Reina R. Evaluation of the Official Match External Load in Soccer Players With Cerebral Palsy. *J Strength Cond Res*. 2019;33(3):866-73.
 55. Yanci J, Castillo D, Iturricastillo A, Urban T, Reina R. External Match Loads of Footballers With Cerebral Palsy: A Comparison Among Sport Classes. *Int J Sports Physiol Perform*. 2018;13(5):590-6.
 56. Sarro KJ, Misuta MS, Burkett B, Malone LA, Barros RM. Tracking of wheelchair rugby players in the 2008 Demolition Derby trial. *J Sports Sci*. 2010;28(2):193-200.

57. Rhodes JM, Mason BS, Perrat B, Smith MJ, Malone LA, Goosey-Tolfrey VL. Activity profiles of elite wheelchair rugby players during competition. *Int J Sports Physiol Perform*. 2015;10(3):318-24.
58. Fox SM, 3rd, Naughton JP, Haskell WL. Physical activity and the prevention of coronary heart disease. *Annals of Clinical Resesarch*. 1971;3(6):404-32.
59. Olivier M. Defining Impairment and Disability: Issues at Stake. In: Barnes CM, G., editor. *Exploring the Divide*. Leeds: Leeds: Disability Press; 1996. p. 39-54.
60. Brandsma JW, Lakerveldheyl K, Vanravensberg CD, Heerkens YF. Reflection on the Definition of Impairment and Disability as Defined by the World-Health-Organization. *Disability and Rehabilitation*. 1995;17(3-4):119-27.
61. Wood PH. The language of disablement: a glossary relating to disease and its consequences. *Int Rehabil Med*. 1980;2(2):86-92.
62. WHO. "International Classification of Impairments, Disabilities, and Handicaps (ICIDH) - a manual of classification relating to the consequences of disease.". Geneva: World Health Organization; 1980.
63. WHO. International classification of functioning, disability and health: ICF. Geneva: World Health Organization; 2001.
64. Block M, E. A teacher's guide to including students with disabilities in general physical education. 4th ed. Baltimore, MD.: Paul H. Brooks.; 2016.
65. Winnick JP, Porretta DL. Adapted physical education and sport. 6th ed: Champaign, IL: Human Kinetics; 2017.
66. Innocencio da Silva Gomes A, Goncalves Ribeiro B, de Abreu Soares E. Nutritional profile of the Brazilian Amputee Soccer Team during the precompetition period for the world championship. *Nutrition*. 2006;22(10):989-95.
67. Pitetti K, Manske R. Amputation. ACSM's resources for clinical exercise physiology: musculoskeletal, neuromuscular, neoplastic, immunologic, and

- hematologic conditions Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins. 2002:170-6.
68. Sesli E, Karaaslan A, A., Öztürk A, M. Amputasyon Nedenleri. Türkiye Klinikleri Ortopedi Travmatoloji-Özel Konular. 2011;4(4):8-14.
 69. Nutter DL. Considerations for Coaching Athletes With Prosthetic Limbs for Transtibial and Transfemoral Amputations. *Strength Cond J.* 2019;41(5):1-8.
 70. Aygan İ, Tuncay, İ., Tosun, N., Vural, S. Amputasyonlar: Nedenleri ve seviyeleri. *Artroplasti Artroskopik Cerrahi.* 1999;10(2):179-83.
 71. Tweedy S, Howe P, D. Introduction to the Paralympic Movement. In: Vanlandewijck Y, C., Thompson W, R., editors. *The Paralympic Athlete.* Chichester: Wiley-Blackwell; 2011. p. 3-30.
 72. Vanlandewijck Y, C., Thompson W, R. *Handbook of Sports Medicine and Science: Training and Coaching the Paralympic Athlete.* John Wiley & Sons; 2016.
 73. Gold JR, Gold MM. Access for all: the rise of the Paralympic Games. *J R Soc Promot Health.* 2007;127(3):133-41.
 74. Brittain I. *The Paralympic Games Explained.* Second ed: Routledge; 2016.
 75. Jahnke B, Schule K. 30th Anniversary Paralympic Winter Games 1976-2006. IPC, RLC Paris, France–IPC, Bonn, Germany. 2006.
 76. Rossignol S. Plasticity of connections underlying locomotor recovery after central and/or peripheral lesions in the adult mammals. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences.* 2006;361(1473):1647-71.
 77. Prinsen EC, Nederhand MJ, Rietman JS. Adaptation strategies of the lower extremities of patients with a transtibial or transfemoral amputation during level walking: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2011;92(8):1311-25.

78. Czerniecki JM, Morgenroth DC. Metabolic energy expenditure of ambulation in lower extremity amputees: what have we learned and what are the next steps? *Disabil Rehabil.* 2017;39(2):143-51.
79. McDonald CL, Kramer PA, Morgan SJ, Halsne EG, Cheever SM, Hafner BJ. Energy expenditure in people with transtibial amputation walking with crossover and energy storing prosthetic feet: A randomized within-subject study. *Gait Posture.* 2018;62:349-54.
80. Schmalz T, Blumentritt S, Jarasch R. Energy expenditure and biomechanical characteristics of lower limb amputee gait: the influence of prosthetic alignment and different prosthetic components. *Gait Posture.* 2002;16(3):255-63.
81. Houdijk H, Fickert R, van Velzen J, van Bennekom C. The energy cost for balance control during upright standing. *Gait Posture.* 2009;30(2):150-4.
82. Simim MAM, Silva BVC, Marocolo M, Mendes EL, de Mello MT, da Mota GR. Anthropometric profile and physical performance characteristic of the Brazilian amputee football (soccer) team. *Motriz.* 2013;19(3):641-8.
83. Bragaru M, Dekker R, Geertzen JH, Dijkstra PU. Amputees and sports: a systematic review. *Sports Med.* 2011;41(9):721-40.
84. Baum BS, Hobara H, Kim YH, Shim JK. Amputee Locomotion: Ground Reaction Forces During Submaximal Running With Running-Specific Prostheses. *J Appl Biomech.* 2016;32(3):287-94.
85. Lin SJ, Winston KD, Mitchell J, Girlinghouse J, Crochet K. Physical activity, functional capacity, and step variability during walking in people with lower-limb amputation. *Gait Posture.* 2014;40(1):140-4.
86. van Velzen JM, van Bennekom CA, Polomski W, Slootman JR, van der Woude LH, Houdijk H. Physical capacity and walking ability after lower limb amputation: a systematic review. *Clin Rehabil.* 2006;20(11):999-1016.
87. Weinert-Aplin RA, Howard D, Twiste M, Jarvis HL, Bennett AN, Baker RJ. Energy flow analysis of amputee walking shows a proximally-directed transfer

- of energy in intact limbs, compared to a distally-directed transfer in prosthetic limbs at push-off. *Med Eng Phys*. 2017;39:73-82.
88. Ladlow P, Nightingale TE, McGuigan MP, Bennett AN, Phillip RD, Bilzon JLJ. Predicting ambulatory energy expenditure in lower limb amputees using multi-sensor methods. *PLoS One*. 2019;14(1):e0209249.
 89. Wasser JG, Herman DC, Horodyski M, Zaremski JL, Tripp B, Page P, et al. Exercise intervention for unilateral amputees with low back pain: study protocol for a randomised, controlled trial. *Trials*. 2017;18(1):630.
 90. Wasser JG, Vincent HK. Exercise for Amputees With Osteoarthritis. *ACSM's Health & Fitness Journal*. 2017;21(5):55-7.
 91. Wasser JG, Vincent KR, Herman DC, Vincent HK. Potential lower extremity amputation-induced mechanisms of chronic low back pain: role for focused resistance exercise. *Disabil Rehabil*. 2020;42(25):3713-21.
 92. Wezenberg D, van der Woude LH, Faber WX, de Haan A, Houdijk H. Relation Between Aerobic Capacity and Walking Ability in Older Adults With a Lower-Limb Amputation. *Arch Phys Med Rehab*. 2013;94(9):1714-20.
 93. Kahle JT, Highsmith MJ, Schaepper H, Johannesson A, Orendurff MS, Kaufman K. Predicting Walking Ability Following Lower Limb Amputation: An Updated Systematic Literature Review. *Technol Innov*. 2016;18(2-3):125-37.
 94. Fleg JL, Lakatta EG. Role of muscle loss in the age-associated reduction in VO₂ max. *J Appl Physiol* (1985). 1988;65(3):1147-51.
 95. Wezenberg D, de Haan A, Faber WX, Slootman HJ, van der Woude LH, Houdijk H. Peak Oxygen Consumption in Older Adults With a Lower Limb Amputation. *Arch Phys Med Rehab*. 2012;93(11):1924-9.
 96. Geertzen JH, Bosmans JC, van der Schans CP, Dijkstra PU. Claimed walking distance of lower limb amputees. *Disabil Rehabil*. 2005;27(3):101-4.

97. Tugcu I, Safaz I, Yilmaz B, Goktepe AS, Taskaynatan MA, Yazicioglu K. Muscle strength and bone mineral density in mine victims with transtibial amputation. *Prosthet Orthot Int.* 2009;33(4):299-306.
98. Moirenfeld I, Ayalon M, Ben-Sira D, Isakov E. Isokinetic strength and endurance of the knee extensors and flexors in trans-tibial amputees. *Prosthet Orthot Int.* 2000;24(3):221-5.
99. Bouldin ED, Thompson ML, Boyko EJ, Morgenroth DC, Littman AJ. Weight Change Trajectories After Incident Lower-Limb Amputation. *Arch Phys Med Rehabil.* 2016;97(1):1-7 e1.
100. Littman AJ, Thompson ML, Arterburn DE, Bouldin E, Haselkorn JK, Sangeorzan BJ, et al. Lower-limb amputation and body weight changes in men. *J Rehabil Res Dev.* 2015;52(2):159-70.
101. Hoffman R, Free J, Bennett D, Horton-Malcho D. History of the Game: World Amputee Football Federation; 2020 [Available from: <https://www.worldamputeefootball.org/history.htm>].
102. WAFF. National Associations of the World Amputee Football Federation: World Amputee Football Federation; 2005 [Available from: <https://www.worldamputeefootball.org/whos-playing.htm>].
103. Ampute futbolcu sayısı [Internet]. Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonu. 2021 [Erişim Tarihi: 15.02.2021].
104. Hazir T. Physical characteristics and somatotype of soccer players according to playing level and position. *Journal of Human Kinetics.* 2010;26(1):83-95.
105. Slimani M, Nikolaidis PT. Anthropometric and physiological characteristics of male soccer players according to their competitive level, playing position and age group: a systematic review. *J Sports Med Phys Fitness.* 2019;59(1):141-63.
106. Sekulic D, Pojskic H, Zeljko I, Pehar M, Modric T, Versic S, et al. Physiological and Anthropometric Determinants of Performance Levels in Professional Futsal. *Front Psychol.* 2020;11:621763.

107. Salas-Fraire O, Barrón-Gómez CE, Beltrán-Zavala FJ, Velázquez-Barrera JE, Vázquez-Pérez AM. Morphofunctional characteristics of amputee soccer players of the Mexican league. *Medicina Universitaria*. 2019;21(4):164-8.
108. Cengizhan P, A., Özbilen E, Arat B, Özkan S, G., Doğan A, A. Ampute futbolcuların üst ekstremite kuvveti ve vücut kompozisyonu ile sürat performansı arasındaki ilişki. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*. 2017;1(1):31-7.
109. Ilkim M, Canpolat B, Akyol B. The effects of eight-week regular training in amateur amputee football team athletes' body composition. *Türk Spor ve Egzersiz Dergisi*. 2018;20(3):199-206.
110. Bompa T, O., Buzzichelli C. *Periodization-: theory and methodology of training*. 6 ed: Human kinetics; 2018.
111. Wiecek M, Wilinski W, Struzik A, Rokita A. Hand Grip Strength Vs. Sprint Effectiveness in Amputee Soccer Players. *Journal of Human Kinetics*. 2015;48(1):133-9.
112. Miyamoto A, Maehana H, Yanagiya T. Characteristics of Anaerobic Performance in Japanese Amputee Soccer Players. *Juntendo Medical Journal*. 2018;64.
113. Aytar A, Zeybek A, Pekyavas NO, Tigli AA, Ergun N. Scapular resting position, shoulder pain and function in disabled athletes. *Prosthet Orthot Int*. 2015;39(5):390-6.
114. Yıldız H, Biçer M, Akcan F, Mendeş B. Ampute futbolcularda hazırlık dönemi çalışmalarının fiziksel ve fizyolojik parametreler üzerine etkileri. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*. 2016;7(1):45-52.
115. Özkan A, Safaz I, Safaz İ, Yaşar E, Yazıcıoğlu K. Ampute futbol oyuncularının performans ile ilgili fiziksel uygunluk özelliklerinin belirlenmesi. *International Journal of Sport Culture and Science*. 2014;1(3):66-77.
116. Kızılcı M, H. Ampute futbolcularda F-11+ programının fiziksel uygunluk düzeyine etkisi. *Hacettepe Üniversitesi: Sağlık Bilimleri Enstitüsü*; 2014.

117. Güçhan Z. Amputelerde futbolun performans üzerine etkilerinin belirlenmesi: Hacettepe Üniversitesi; 2013.
118. Kayihan G. Comparative analysis of two different field tests; assessment of aerobic capacity according to heart rate responses in amputee football players. *International Journal of Academic Research*. 2014;6(3).
119. George JD, Vehrs PR, Allsen PE, Fellingham GW, Fisher AG. VO₂max estimation from a submaximal 1-mile track jog for fit college-age individuals. *Med Sci Sports Exerc*. 1993;25(3):401-6.
120. Cureton KJ, Sloniger MA, O'Bannon JP, Black DM, McCormack WP. A generalized equation for prediction of VO₂peak from 1-mile run/walk performance. *Med Sci Sports Exerc*. 1995;27(3):445-51.
121. Cooper KH. A means of assessing maximal oxygen intake. Correlation between field and treadmill testing. *JAMA*. 1968;203(3):201-4.
122. Stolen T, Chamari K, Castagna C, Wisloff U. Physiology of soccer: an update. *Sports Med*. 2005;35(6):501-36.
123. Krusturup P, Mohr M, Amstrup T, Rysgaard T, Johansen J, Steensberg A, et al. The yo-yo intermittent recovery test: physiological response, reliability, and validity. *Med Sci Sports Exerc*. 2003;35(4):697-705.
124. Mohanty RK, Lenka P, Equebal A, Kumar R. Comparison of energy cost in transtibial amputees using "prosthesis" and "crutches without prosthesis" for walking activities. *Ann Phys Rehabil Med*. 2012;55(4):252-62.
125. Zwierko M, Lesiakowski P, Zwierko T. Postural Control during Progressively Increased Balance-Task Difficulty in Athletes with Unilateral Transfemoral Amputation: Effect of Ocular Mobility and Visuomotor Processing. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(17).
126. Jedziniak W, Lesiakowski P, Zwierko T. Oculomotor Control in Amputee Soccer Players. *Adapt Phys Activ Q*. 2020;37(1):41-55.

127. Özkan S, B., Duman S. Sakkadik Göz Hareketleri: Değerlendirme Parametreleri ve Ölçüm Metodlar. *Türkiye Klinikleri J Ophthalmol.* 1995;4(1):78-80.
128. Maehana H, Kishi H, Suzuki K. Physical Fitness Measurement Items and Methods for Amputee Soccer Outfield Players. *Juntendo Medical Journal.* 2020;66:1-13.
129. Kalinowski P, Bugaj O, Konarski JM, Nowakowska M, Kulicka K, Wieczorek A, et al. Characteristics of the competitive loads of Polish National Amputee Football Team. Pilot studies. *Journal of Education, Health and Sport.* 2018;8(11):737-50.
130. Monteiro R, Pfeifer L, Santos A, Sousa N. Soccer practice and functional and social performance of men with lower limb amputations. *Journal of Human Kinetics.* 2014;43:33-41.
131. Makaje N, Ruangthai R, Arkarapanthu A, Yoopat P. Physiological demands and activity profiles during futsal match play according to competitive level. *J Sports Med Phys Fitness.* 2012;52(4):366-74.
132. Ribeiro JN, Goncalves B, Coutinho D, Brito J, Sampaio J, Travassos B. Activity Profile and Physical Performance of Match Play in Elite Futsal Players. *Front Psychol.* 2020;11:1709.
133. Spencer K, Paget N, Farley ORL, Kilding AE. Activity Profile of Elite Netball Umpires During Match Play. *J Strength Cond Res.* 2019.
134. Castellano J, Alvarez-Pastor D, Bradley PS. Evaluation of research using computerised tracking systems (Amisco and Prozone) to analyse physical performance in elite soccer: a systematic review. *Sports Med.* 2014;44(5):701-12.
135. Akenhead R, Nassis GP. Training Load and Player Monitoring in High-Level Football: Current Practice and Perceptions. *Int J Sports Physiol Perform.* 2016;11(5):587-93.

136. van Schaik L, Geertzen JHB, Dijkstra PU, Dekker R. Metabolic costs of activities of daily living in persons with a lower limb amputation: A systematic review and meta-analysis. *PLoS One*. 2019;14(3):e0213256.
137. Agras H, Ferragut C, Abraldes JA. Match analysis in futsal: a systematic review. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2016;16(2):652-86.
138. Tenga A, Kanstad D, Ronglan L, Bahr R. Developing a new method for team match performance analysis in professional soccer and testing its reliability. *International Journal of Performance Analysis in Sport*. 2009;9(1):8-25.
139. Borg GA. Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 1982;14(5):377-81.
140. Borg G. Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scand J Work Environ Health*. 1990;16 Suppl 1:55-8.
141. Olfert MD, Barr ML, Charlier CM, Famodu OA, Zhou W, Mathews AE, et al. Self-Reported vs. Measured Height, Weight, and BMI in Young Adults. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(10).
142. Callaway W, Chumlea W, Bouchard C, John H. Circumferences. In: TG Lohman, AF Roche, R. Martorell. *Anthropometric Standardization Reference Manual*. 1988.
143. Jackson AS, Pollock ML. Practical Assessment of Body Composition. *The Physician and Sportsmedicine* 1985;13(5):76-90.
144. Siri W, Brozek J, Henschel A. *Techniques for measuring body composition*. Washington, DC: National Academy of Sciences. 1961:223-4.
145. Caballero B, Trugo L, Finglas P. *Encyclopedia of food sciences and nutrition: Volumes 1-10*. Encyclopedia of food sciences and nutrition: Volumes 1-10. 2003(Ed. 2).
146. Hazır T, Gürcan, N., Ergen, E. 20 metre mekik koşusunda koşu ve dönüş adımlarının elektromyografik analizi. II Ulusal Spor Bilimleri Kongresi; 20-22 Kasım; Ankara1992. p. 216-20.

147. Brewer J, Ramsbottom R, Williams C. Multistage Fitness Test: A Progressive Shuttle-Run Test for the Prediction of Maximum Oxygen Uptake: Compact Disc Format: National Coaching Foundation; 1998.
148. Goulet-Pelletier JC, Cousineau D. A review of effect sizes and their confidence intervals, Part I: The Cohen's d family. *Quant Meth Psychol.* 2018;14(4):242-65.
149. Lakens D. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Front Psychol.* 2013;4:863.
150. Hopkins WG, Marshall SW, Batterham AM, Hanin J. Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 2009;41(1):3-13.
151. Cohen J. *Analysis for the behavioral sciences.* 2 ed. Abingdon-on-Thames, England.: Routledge; 2013 2013.
152. Hopkins WG. A scale of magnitudes for effect statistics. *A new view of statistics.* 2002;502:411.
153. Winter EM, Eston RG, Lamb KL. Statistical analyses in the physiology of exercise and kinanthropometry. *J Sports Sci.* 2001;19(10):761-75.
154. Krstrup P, Mohr M, Steensberg A, Bencke J, Kjaer M, Bangsbo J. Muscle and blood metabolites during a soccer game: implications for sprint performance. *Med Sci Sports Exerc.* 2006;38(6):1165-74.
155. Goodwin ML, Harris JE, Hernandez A, Gladden LB. Blood lactate measurements and analysis during exercise: a guide for clinicians. *J Diabetes Sci Technol.* 2007;1(4):558-69.
156. Reilly T. Motion analysis and physiological demands. In: Reilly T, Williams, A., T., editor. *Science and Soccer:* Routledge; 2003. p. 66-7.
157. Bangsbo J, Mohr M, Krstrup P. Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *J Sports Sci.* 2006;24(7):665-74.
158. Bangsbo J. Energy demands in competitive soccer. *J Sports Sci.* 1994;12 Spec No:S5-12.


159. Datson N, Hulton A, Andersson H, Lewis T, Weston M, Drust B, et al. Applied physiology of female soccer: an update. *Sports Med.* 2014;44(9):1225-40.
160. Eniseler N. Heart rate and blood lactate concentrations as predictors of physiological load on elite soccer players during various soccer training activities. *J Strength Cond Res.* 2005;19(4):799-804.
161. Rodrigues V, Mortimer L, Condessa L, Coelho D, Soares D, Garcia E. Exercise intensity in training sessions and official games in soccer. *J Sports Sci Med.* 2007;1:57-61.
162. Mavili S, Aşçı A, Hazır T, Şahin Z, Cinemre A, Arslan A, et al. Genç futbolcularda sabit Laktat konsantrasyonlarına verilen fizyolojik cevaplar: Mevkiler arası karşılaştırma. *Spor Bilimleri Dergisi.* 2015;26(1):26-34.
163. Rodrigues VM, Ramos GP, Mendes TT, Cabido CE, Melo ES, Condessa LA, et al. Intensity of official Futsal matches. *J Strength Cond Res.* 2011;25(9):2482-7.
164. Fanchini M, Ferraresi I, Petruolo A, Azzalin A, Ghielmetti R, Schena F, et al. Is a retrospective RPE appropriate in soccer? Response shift and recall bias. *Science and Medicine in Football.* 2017;1(1):53-9.
165. Milioni F, Vieira LH, Barbieri RA, Zagatto AM, Nordsborg NB, Barbieri FA, et al. Futsal Match-Related Fatigue Affects Running Performance and Neuromuscular Parameters but Not Finishing Kick Speed or Accuracy. *Front Physiol.* 2016;7:518.
166. Mohr M, Krstrup P, Bangsbo J. Fatigue in soccer: a brief review. *J Sports Sci.* 2005;23(6):593-9.
167. de Pádua PH, Pádua FL, Pereira MdA, Sousa MT, de Oliveira MB, Wanner EF. A vision-based system to support tactical and physical analyses in futsal. *Machine Vision and Applications.* 2017;28(5):475-96.
168. Taylor JB, Wright AA, Dischiavi SL, Townsend MA, Marmon AR. Activity Demands During Multi-Directional Team Sports: A Systematic Review. *Sports Med.* 2017;47(12):2533-51.

169. Bloomfield J, Polman R, O'Donoghue P. Physical Demands of Different Positions in FA Premier League Soccer. *J Sports Sci Med.* 2007;6(1):63-70.
170. Palucci Vieira LH, Carling C, Barbieri FA, Aquino R, Santiago PRP. Match Running Performance in Young Soccer Players: A Systematic Review. *Sports Med.* 2019;49(2):289-318.
171. Detrembleur C, Vanmarsenille JM, De Cuyper F, Dierick F. Relationship between energy cost, gait speed, vertical displacement of centre of body mass and efficiency of pendulum-like mechanism in unilateral amputee gait. *Gait Posture.* 2005;21(3):333-40.
172. Bradley PS, Noakes TD. Match running performance fluctuations in elite soccer: indicative of fatigue, pacing or situational influences? *J Sports Sci.* 2013;31(15):1627-38.
173. Rago V, Brito J, Figueiredo P, Krusturup P, Rebelo A. Application of Individualized Speed Zones to Quantify External Training Load in Professional Soccer. *J Hum Kinet.* 2020;72:279-89.
174. Mohr M, Krusturup P, Bangsbo J. Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *J Sports Sci.* 2003;21(7):519-28.
175. Faude O, Koch T, Meyer T. Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *J Sports Sci.* 2012;30(7):625-31.
176. Reilly T, Drust B, Clarke N. Muscle fatigue during football match-play. *Sports Med.* 2008;38(5):357-67.
177. Hazır T, Mahir Ö, F., Açıkada C. Genç futbolcularda çeviklik ile vücut kompozisyonu ve anaerobik güç arasındaki ilişki. *Spor Bilimleri Dergisi.* 2010;21(4):146-53.
178. Hoff J, Wisloff U, Engen LC, Kemi OJ, Helgerud J. Soccer specific aerobic endurance training. *Br J Sports Med.* 2002;36(3):218-21.
179. Arslan E, Orer GE, Clemente FM. Running-based high-intensity interval training vs. small-sided game training programs: effects on the physical

- performance, psychophysiological responses and technical skills in young soccer players. *Biol Sport*. 2020;37(2):165-73.
180. Arslan E, Soylu Y, Clemente F, Hazir T, Isler AK, Kilit B. Short-term effects of on-field combined core strength and small-sided games training on physical performance in young soccer players. *Biology of Sport*. 2021;38(4):609-16.
181. Hazır S, Hazır T, Aşçı A, Açıkada C. Verili antrenman şiddetlerinde yapılan egzersizlere verilen metabolik yanıtlar. *Spor Bilimleri Dergisi*. 2007;18(1):1-12.
182. Riboli A, Esposito F, Coratella G. The distribution of match activities relative to the maximal intensities in elite soccer players: implications for practice. *Res Sports Med*. 2021:1-12.
183. Di Mascio M, Bradley PS. Evaluation of the most intense high-intensity running period in English FA premier league soccer matches. *J Strength Cond Res*. 2013;27(4):909-15.
184. Edwards AM, Clark N, Macfadyen AM. Lactate and Ventilatory Thresholds Reflect the Training Status of Professional Soccer Players Where Maximum Aerobic Power is Unchanged. *J Sports Sci Med*. 2003;2(1):23-9.
185. Little T. Optimizing the use of soccer drills for physiological development. *Strength & Conditioning Journal*. 2009;31(3):67-74.

8. EKLER

EK-1: Tez Çalışması Etik Kurul İzni



T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969337 - 235

Konu : ARAŞTIRMA PROJESİ DEĞERLENDİRME RAPORU

Toplantı Tarihi : 31 OCAK 2018 ÇARŞAMBA
Toplantı No : 2018/03
Proje No : GO 18/106 (Değerlendirme Tarihi: 31.01.2018)
Karar No : GO 18/106-31

Üniversitemiz Spor Bilimleri Fakültesi öğretim üyelerinden Prof. Dr. Ayşe Kin İŞLER' in sorumlu araştırmacı olduğu, Doç. Dr. Tahir HAZİR ile birlikte çalışacakları ve Arş. Gör. Ferhat ESATBEYOĞLU' nun doktora tezi olan, GO 18/106 kayıt numaralı, "*Ampüte Futbol Maçına Verilen Fizyolojik Yanıtların ve Hareket Profillerinin İncelenmesi*" başlıklı proje önerisi araştırmanın gerekte, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş olup, etik açıdan uygun bulunmuştur.

e)

Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
06100 Sıhhiye-Ankara
Telsiz: 0 (312) 305 1982 • Faks: 0 (312) 210 0530 • E-posta: goetik@hacettepe.edu.tr

Ayrıntılı Bilgi İçin:

Ek-2: Türkiye Bedensel Engelliler Spor Federasyonu İzni

08.09.2018

“Ampute Futbol Maçına Verilen Fizyolojik Yanıtların ve Hareket Profillerinin İncelenmesi” başlıklı doktora tez çalışması TBESF Sağlık ve Eğitim kurulu tarafından uygun görülmüştür.



Nevin ERGUN
Sağlık Kurulu Başkanı

Ad-Soyad
İmza

EK-3: Aydınlatılmış Onam Formu

ARAŞTIRMA AMAÇLI ÇALIŞMA İÇİN AYDINLATILMIŞ ONAM FORMU

Değerli Katılımcı,

Ben, Prof. Dr. Ayşe KİN İŞLER ve yardımcı araştırmacılar Doç Dr. Tahir HAZIR ile Arş. Gör.Ferhat ESATBEYOĞLU beraber bu araştırmayı planladık. Ampute futbolcularla ilgili yeni bir araştırma yapmaktayız. Araştırmanın ismi “Ampute futbol maçına verilen fizyolojik yanıtlar ve hareket profillerinin incelenmesi”dir.

Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Ancak hemen söyleyelim ki bu araştırmaya katılıp katılmamakta serbestsiniz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Kararınızdan önce araştırma hakkında sizi bilgilendirmek istiyoruz. Bu bilgileri okuyup anladıktan sonra araştırmaya katılmak isterseniz formu imzalayınız.

Bu araştırmayı yapmak istememizin nedeni, bu araştırma ile ampute futbolla ilgili gelecekteki çalışmalara temel hazırlayacak ve antrenör ve kondisyonerlere ise bu spor dalına özgü yeni antrenman programlarının geliştirilmesi konusunda bilgiler verilebilecektir. Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Spor ve Antrenörlük ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri ve Teknolojisi Anabilim Dallarının ortak katılımı ile gerçekleştirilecek bu çalışmaya katılımınız araştırmanın başarısı için önemlidir.

Eğer araştırmaya katılmayı kabul ederseniz, çalışmanın birinci günü sizlerin demografik özellikleri [amputasyon seviyesi (diz üstü,diz altı), yaşı (yıl), spor yaşı (ay/yıl), amputasyon yaşı (ay/yıl), amputasyon nedeni, koltuk değneği kullanma süresi (ay/yıl)] ve fiziksel özellikleriniz [(boy (cm), vücut ağırlığı (kg) ve yağ yüzdesi (%)] belirlenecektir. Bunun ardından sizlerin maksimum KAH'nızı belirlemek için antrenman yaptığımız sentetik sahada, referans koşusu niteliğinde, modifiye mekik koşusu (MMK) yapacaksınız. Sizler, sentetik zeminde 100 m'lik dairesel bir alanda 10 metrelik eşit bölümlere ayrılmış ve daha önceden programlanmış bir sinyal verici yardımı ile kendi belirlediğiniz ısınma hızı ile alışma sonrasında 4 km.s⁻¹ ile teste başlayacaksınız ve tükenene kadar her 3 dakikada bir hız, 0.5 km.s⁻¹ artırılabilecektir. Progresif bir test uygulanacağı için sizlere pasif dinlenme verilmeyecektir. Sizlerden her sinyalde parkurun 10 m'lik bölümünü tamamlamanız istenecek ve böylece koşu hızlarınız ayarlanacaktır. MMK sırasında KAH, KAH monitörü ile 5 saniye aralıklarla kayıt edilecektir. İkinci günden itibaren ve turnuva süresince, ampüte futbol maçlarına verilen fizyolojik yanıtlar ve hareket profillerinin incelenmesiyle ilgili bölümüne ilişkin verilerin elde edilmesi için turnuva maçları başlayacaktır. Turnuva süresince sizlerin KAH değerleri, algılanan zorluk düzeyi (AZD) değerleri, kan laktat değerleri ve hareket profilleri [her iki devrede kat edilen toplam mesafe (m), farklı koşu hızlarındaki toplam mesafe, farklı koşu hızlarındaki toplam mesafenin yüzde dağılımı ve KAH_{maks}%'nin 4 farklı bölgelerinde geçirilen süreler ve ortalama hız] tespit edilecektir.

Bu çalışmada karşılaşılabileceğiniz muhtemel risk ve rahatsızlıklar: 1. MMK koşusu ve turnuva maçları sonrasında bir yorgunluk hissedeceksiniz. Ancak bu geçici bir durumdur. 2. **Kan alınması sırasında oluşabilecek riskler:** A-) Kulak memesinden

kan alımı esnasında 1-2mm iğne batmasına bağlı olarak az bir acı duyabilirsiniz. B-) Az bir ihtimal de olsa iğne batması sonrasında kanamanın uzaması veya enfeksiyon riski vardır.

Bu çalışmaya katılmanız için sizden herhangi bir ücret istenmeyecektir. Çalışmaya katıldığınız için size ek bir ödeme de yapılmayacaktır. Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, ancak çalışmanın kalitesini denetleyen görevliler, etik kurullar ya da resmi makamlarca gereği halinde incelenebilecektir.

Bu çalışmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Bu araştırmaya katılmak tamamen isteğe bağlıdır ve reddettiğiniz takdirde size uygulanan testlerde herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Yine çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahiptir.

(Katılımcının/Hastanın Beyanı)

Sayın Prof.Dr. Ayşe KİN-İŞLER tarafından Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Spor ve Antrenörlük ve Sağlık Bilimleri Enstitüsü Spor Bilimleri ve Teknolojisi Anabilim Dalları'nın ortaklaşa bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Eğer bu araştırmaya katılırsam araştırmacılar ile aramda kalması gereken bana ait bilgilerin gizliliğine bu araştırma sırasında da büyük özen ve saygı ile yaklaşılacağına inanıyorum. Araştırma sonuçlarının eğitim ve bilimsel amaçlarla kullanımını sırasında kişisel bilgilerimin ihtimamla korunacağı konusunda bana yeterli güven verildi.

Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağına bilincindeyim)* Ayrıca tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla araştırmacı tarafından araştırma dışı tutulabilirim.

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

İster doğrudan, ister dolaylı olsun araştırma uygulamasından kaynaklanan nedenlerle meydana gelebilecek herhangi bir sağlık sorununun ortaya çıkması halinde, her türlü tıbbi müdahalenin sağlanacağı konusunda gerekli güvence verildi. (Bu tıbbi müdahalelerle ilgili olarak da parasal bir yük altına girmeyeceğim).

Araştırma sırasında bir sağlık sorunu ile karşılaştığımda; herhangi bir saatte, Prof.Dr. Ayşe KİN-İŞLER'i ((iş) veya (cep) no'lu telefonlardan ve HÜ Spor Bilimleri Fakültesi, Spor ve Antrenörlük Anabilim Dalı adresinden arayabileceğimi biliyorum.

Bu araştırmaya katılmak zorunda değilim ve katılmayabilirim. Araştırmaya katılmam konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Kendi başıma belli bir düşünme süresi sonunda adı geçen bu araştırma projesinde “katılımcı” olarak yer alma kararını aldım. Bu konuda yapılan daveti büyük bir memnuniyet ve gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

İmzalı bu form kâğıdının bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı	Görüşme tanığı	Katılımcı ile görüşen araştırmacı
Adı, soyadı:	Adı, soyadı:	Adı, soyadı:
Adres:	Adres:	Adres:
Telefon:	Telefon:	Telefon:
İmza	İmza:	İmza:

EK-4: Kişisel Bilgi Formu

KATILIMCI BİLGİ FORMU					
Ad-Soyad					
FİZİKSEL ÖZELLİKLER					
Boy uzunluğu (cm)		Vücut ağırlığı (kg)		Yağ %*	
VÜCUT KOMPOZİSYONU (üç bölge ile ampute olmayan taraftan iki kez)					
Göğüs (mm)		Triceps (mm)		Supscapula (mm)	
DEMOGRAFİK ÖZELLİKLER					
Amputasyon seviyesi	1.Kalça		Yaş (yıl)		
	2.Diz üstü (transfemoral)		Amputasyon yaşı (ay/yıl)		
	3.Diz seviyesi		Amputasyon nedeni		
	4.Diz altı (transtibial)		Spor Yaşı (ay/yıl)		
			Ampute Futbol yaşı (ay/yıl)		
5. Ayak bileği		Kanedyen kullanma süresi			

*Jackson ve Pollock (1985) formülünden hesaplanan vücut dansitesi değerleri kullanılarak Siri (1961) formülü ile belirlenecektir.

EK-5: Veri Toplama Formu

Tarih:		Ortam Sıcaklığı (C°)				Nem %:	
A TAKIMI							
PARAMETRELER	SPORCU I	SPORCU II	SPORCU III	SPORCU IV	SPORCU V	SPORCU VI	KALECİ
MAÇ BAŞI LA _{dİN}							
I.DEVRE SONU LA							
I.DEVRE SONU AZD							
10 dk ara (STANDART ARA)							
II.DEVRE BAŞI LA							
II.DEVRE SONU AZD							
MAÇ SONU LA							

B TAKIMI							
PARAMETRELER	SPORCU I	SPORCU II	SPORCU III	SPORCU IV	SPORCU V	SPORCU VI	KALECİ
MAÇ BAŞI LA _{dİN}							
I.DEVRE SONU LA							
I.DEVRE SONU AZD							
10 dk ara (STANDART ARA)							
II.DEVRE BAŞI LA							
II.DEVRE SONU AZD							
MAÇ SONU LA							

Ek-6: Turnitin Ekran Görüntüsü

AMPUTE FUTBOL MAÇINA VERİLEN FİZYOLOJİK YANITLARIN VE HAREKET PROFİLLERİNİN İNCELENMESİ			
ORJİNALLİK RAPORU			
% 4	% 3	% 2	% 1
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ
BİRİNCİL KAYNAKLAR			
1	burkonturizm.com İnternet Kaynağı		% 1
2	HAZIR, Sinem and AÇIKADA, Caner. "Futbola Özgü Oyunlara Verilen Fizyolojik ve Kinematik Cevaplar: Antrenman Maçı ile Karşılaştırma", Hacettepe Üniversitesi, 2016. Yayın		<% 1
3	hdl.handle.net İnternet Kaynağı		<% 1
4	www.openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı		<% 1
5	dergipark.org.tr İnternet Kaynağı		<% 1
6	openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 İnternet Kaynağı		<% 1
7	www.sporbilim.com İnternet Kaynağı		<% 1

Ek-7:Dijital Makbuz**Dijital Makbuz**

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Ferhat Esatbeyoglu
Ödev başlığı: Tez kontrol
Gönderi Başlığı: AMPUTE FUTBOL MAÇINA VERİLE..
Dosya adı: EN_F_ZYOLOJ_K_YANITLARIN_VE..
Dosya boyutu: 1.85M
Sayfa sayısı: 72
Kelime sayısı: 18,144
Karakter sayısı: 111,064
Gönderim Tarihi: 12-Nis-2021 08:24PM (UTC+0300)
Gönderim Numarası: 1557314886

