

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ BÖLÜMÜ**

**KADIN HENTBOLCULARDA AŞIL TENDON MOMENT
KOLU UZUNLUKLARININ DROP JUMP
PERFORMANSINA ETKİSİ**

Batuhan ÇETİNKAYA

BİTİRME TEZİ

2022, Antalya

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
SPOR BİLİMLERİ FAKÜLTESİ
ANTRENÖRLÜK EĞİTİMİ BÖLÜMÜ**

**KADIN HENTBOLCULARDA AŞIL TENDON MOMENT
KOLU UZUNLUKLARININ DROP JUMP
PERFORMANSINA ETKİSİ**

Batuhan ÇETİNKAYA

BİTİRME TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Emel Çetin ÖZDOĞAN

2022, Antalya

Akdeniz Üniversitesi
Spor Bilimleri Fakültesi

Bu çalışma jürimiz tarafından Antrenörlük Eğitimi Bölümü Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir. .../.../2022

Tez Danışmanı:

Üye:

Üye:

TEŞEKKÜR

Öncelikle eğitim sürecim boyunca yardımını ve tecrübelerini esirgemedен her an benimle paylaşan, bu çalışmada beni yönlendiren ve çalışmanın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım ve çok değerli büyüğüm Sayın Doç. Dr. Emel Çetin ÖZDOĞAN' a , tez çalışmalarım boyunca ve çalışmaların her safhasında bilgi ve yardımlarını aldığım Mustafa ADA' ya ve Yusuf Aladağ' a her zaman sevgilerini ve desteklerini benden esirgemeyen aileme, araştırmada yardımcı olan sevgili Konyaaltı Belediyesi Kadın Hentbol Takımına en içten teşekkürlerimi sunarım.

Özet

Amaç: Aşil tendon gastoknemius ve soleus kasları ile drop jump (DJ) için oldukça önemli bir rol oynar. Bu sebeple yapılan çalışmanın amacı aşil tendon moment kolu (ATMK) uzunluğunun drop jump (30cm) üzerine etkisini belirlemektir.

Yöntem: Elit kadın hentbol oyuncularından oluşan katılımcıların ATMK uzunlukları belirlenmiş, kısa (ATMKK) ve uzun (ATMKU) olarak iki gruba ayrılmış, DJ performansı üzerindeki etkisi incelenmiştir.

Bulgular: 30 cm'den yapılan DJ'da yerle temas süresinde (CT) iki grup arasında anlamlı bir fark bulundu ($p<0,05$).

Sonuç: ATMK uzunluklarının sıçrama yüksekliğine bir etkisi yoktur.

Anahtar Kelimeler: drop jump, aşil tendon moment kolu, sıçrama yüksekliği.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
Özet.....	iv
İÇİNDEKİLER	v
Tablolar Dizini	vii
Şekiller Dizini	viii
SİMGELER ve KISALTMALAR	ix
Giriş.....	1
Genel Bilgiler.....	2
2.1. Hentbol.....	2
2.1.1. Neden Hentbolcular üzerinde çalıştık	2
2.2.1. Aşıl Tendonu.....	2
2.2.2. Aşıl tendon moment kolu	3
2.2.3. Drop Jump.....	3
2.3.1. Pliometrik Antrenman.....	3
2.3.2. Pliometrik Antrenman Şekilleri	4
Gereç ve Yöntem	6
3.1. Katılımcılar	6
3.2. Araç Gereç ve Yöntemler.....	6
3.3 Yapılan Ölçümler	6
3.3.1. Antropometrik özellikleri.....	6
Boy	6
Ağırlık Ölçümü	7
Aşıl Tendon Moment Kolu Uzunluğu.....	7
Kinematik Analiz	7
3.4. İstatistik Değerlendirme	8
Bulgular.....	9
4.1. Çalışmaya Katılan Sporcuların Fiziksel Özellikleri.....	9
4.2. Çalışmaya katılan Sporcuların Sıçrama Yükseklikleri ve Yerle temas süreleri	9

Tartışma	10
Sonuç.....	12
Kaynaklar	13
ÖZGEÇMİŞ	16

Tablolar Dizini

Tablo 1: Çalışmaya katılan sporcuların fiziksel özellikleri.....	9
Tablo 2: Çalışmaya katılan sporcuların sıçrama yükseklikleri ve temas süreleri	9

Şekiller Dizini

Şekil 2	7
Şekil 1	7

SİMGELER ve KISALTMALAR

ATMK	:Aşil tendon moment kolu
DJ	:Drop Jump
CT(Contact Time)	: Yerle temas süresi
ATMK _U	: Aşil tendon moment kolu uzun
ATMK _K	:Aşil tendon moment kolu kısa

Giriş

Hentbol, dünya şampiyonası, kıta şampiyonaları, uluslararası turnuvaları ve dünya çapında oynanan büyük kulüp şampiyonalarını kapsayan uluslararası yarışmalar ile 1972 Münih oyunlarından beri olimpiyatlarda da yer alan olimpik bir takım sporudur. Hentbol, her yaş ve cinsiyete hitap edebilen ender spor dallarından birisidir. Bunun yanı sıra hentbolcular koşular, sıçrama, atlama gibi hareketlerde vücutlarının alt bölümünü oldukça yoğun olarak kullanmak zorundadırlar. Uygulanan pliometrik egzersizler hentbolcuların performanslarında olumlu gelişmeler meydana getirmiştir. Sportif alanda yapılan araştırmalar, performansın yükseltilmesi ve başarının artırılmasına yöneliktir. Bu çalışmalar sonucu kazanılan kuvvet ve koordinasyon hentbolda; denge, anaerobik güç, sürat ve çeviklik üzerinde de etkili olabilir.

Aşil Tendonu bu tarz çalışmalarda önemli rol oynadığı için aşil tendon moment kolu uzunluğunun drop jump performansına etkisini araştırmak istenmiştir. Çalışmanın akut olarak yapılması bulunan sonuçta etkili olabilir ileride yapılabilecek çalışmalara ön ayak olabilecek bir çalışma olacağı düşünülmektedir.

Genel Bilgiler

2.1. Hentbol

Bütün dünyada milyonlarca katılımcısı bulunan hentbol, uluslararası alanda sürekli yayılan ve büyük ilgi gören bir spor dalıdır. Hentbol oyunu iki takımın dostluk sınırları içerisinde, birbirleri ile mücadelesini sergilediği takım oyunudur. Sporda başarılı bir performans ortaya koyabilmek için fiziki ve fizyolojik uygunluk gereklidir. Sporcunun fiziksel ve fizyolojik özellikleri, yapılan spor dalına uygun olmadığı sürece istenen sportif performansa tam olarak ulaşamaz.

2.1.1. Neden Hentbolcular üzerinde çalıştık

Hentbolda sporcular koşular, sıçrama, atlama gibi hareketlerde vücutlarının alt bölümünü oldukça yoğun olarak kullanmak zorundadırlar. Uygulanan pliometrik egzersizler hentbolcuların performanslarında olumlu gelişmeler meydana getirmiştir. Aşil tendon gastroknekius ve soleus kasları ile pliometrik çalışmalarda oldukça önemli bir rol oynar. Bu yüzden hentbolcular üzerinde çalışmaya karar verildi.

2.2.1. Aşil Tendonu

Aşil tendonu, insan vücudundaki en kalın ve en güçlü tendondur. Bu tendon ismini Homer'in İliadası'nın savaşçısı ve kahramanı olan Achilles'den almıştır. Aşil tendonu insan vücudundaki en büyük tendondur ve gastroknekius ile soleus kaslarının tendinoz kısımlarının birleşmesiyle oluşur. Tendonlar, kas kontraksiyonu sonucu oluşan kuvveti kemiğe aktaran iletici yapılardır. Bir tendonun kuru ağırlımın %70'ini kollajen oluşturur. Aşil tendon alt ekstremitenin biyomekaniğinde çok önemli bir role sahiptir. Yaklaşık olarak 1 ton çekme gücündeki kuvvete dayanıklı olduğu bilinmesine rağmen, en sık rüptüre olan tendonlardan biri olduğu bildirilmektedir. Aşil tendonu'nun lifleri tam olarak vertikal değildir ve bir miktar spiralleşme gösterir. Bu yapı, tendonu hem daha sağlam kılar hem de lifler arasındaki sürtünmenin daha az olmasını sağlar. Aşil tendon gastroknekius ve soleus kasları tarafından yaratılan gerilmeyi (tansiyonu) kalkaneusa iletir. Gastroknekius ve soleus kasları ve bu kasların triseps sura muskületendinoz kompleks içinde yer alan tendonları, ayakta durma, postural kontrol ve yürüme, koşma ve sıçrama gibi aktiviteler sırasında aktiftirler. Yürüme siklusu sırasında, aşil tendon içindeki kuvvet topuk yere çarpmadan yükselir ve daha sonra aniden düşer. Takiben, "pushoff" fazının sonundaki tepe noktasına

ulaşana kadar oldukça hızlı bir şekilde tekrar yükselir. Tendonların etkili bir şekilde çalışabilmeleri için yüksek tensil kuvvetlere, sınırlı bir elongasyon ile karşı koyabilmeleri gerekmektedir. Tendonlar sadece kontrakte kasların yarattığı gücü kemiklere iletmekle kalmaz, aynı zamanda deforme olup, daha sonra tekrar orijinal uzunluklarına dönebilirler.

2.2.2. Aşıl tendon moment kolu

Ayak bileği dönme merkezi ile Aşıl tendonu arasındaki dik mesafe Aşıl tendonu moment kolunu oluşturur. Aşıl tendon gastoknemius ve soleus kasları ile drop jump için oldukça önemli bir rol oynar.

2.2.3. Drop Jump

Drop Jump, kişinin yer seviyesinden daha yüksekteki bir platformdan yere düşer düşmez mümkün olduğu kadar yükseğe dikey sıçramasıdır. Drop Jump pliometrik antrenmanlar içerisinde sporcuların antrenman programlarında patlayıcı gücü artırmak amacıyla en sık kullanılan yöntemlerden biridir.

2.3.1. Pliometrik Antrenman

Pliometrik kelime anlamı; Yunanca' da "artırmak" olan "plethyem" kelimesinden ya da "ölçmek" anlamında "plio" kökünden geldiği sanılmaktadır. Bu antrenman yöntemi uzun yıllardır Rus antrenörler tarafından uygulandığı ve kavram olarak ilk kez Amerikalı atletizm antrenörü Fred Wilt tarafından 1975' de kullanıldığı ileriye sürülmektedir. Latin köklere sahip bu sözcük ölçülebilir artış anlamına gelen plyo+metrics sözcükleri birleştirilerek kavramlaştırılmıştır. Pliometrik antrenman 1970 yıllarında Doğu Avrupa ülkelerinin sporlardaki müthiş başarılı çıkışlarıyla popüler hale gelmiştir. Antik Yunan' dan beri antrenörler ve sporcular hızı ve kuvveti geliştirecek teknikleri keşfetmeye çalışmışlardır. Birçok spor dalının özünü oluşturan güç, hız ve kuvvetin bileşimidir. Sporcunun hızını geliştirmek için patlayıcı hareketler uygulanırken daha sonra patlayıcı reaksiyonunu çalıştıracak bir sistem geliştirilmiştir. Pliometrik olarak adlandırılan bu metot, hızlı eksantrik kasılma sonucunda, güçlü kas kasılmasıyla, sporcunun patlayıcı reaksiyonunu yükseltmeyi amaçlar. Özet olarak pliometrik çalışmalar kasları en kısa sürede maksimum güç üretebilme düzeyine getirecek patlayıcı hareketlerden oluşmaktadır. Pliometrik antrenman, maksimal kuvvet ile güç arasındaki ilişkiyi geliştirmektedir. Pliometrik antrenmanlar bugün süratli bir şekilde kuvvetin yerine getirilmesinde ve kuvvet üretiminde çok etkili

antrenman metodu olarak yaygın bir kullanıma sahiptir. Koşmaya, sıçramaya, atlamaya, yükselmeye ve fırlatmaya dayalı sporlarda pliometrikler zorunlu bir antrenman metodu olarak kullanılır hale gelmiştir. Kuvvet, güç, sürat ve patlayıcılığın önemli olduğu spor dallarında sıçrama çalışmaları antrenmanların önemli bir rol oynamaktadır. Pliometrik antrenman özellikle voleybol, basketbol, hentbol gibi spor dallarında sıçrama yeteneğini arttırmak için sıklıkla kullanılır. Pliometrik egzersizler, kasın kısa bir süre içerisinde maksimum kuvvete erişmesini sağlamaktadır. Bu hız-kuvvet yeteneği güç olarak bilinmektedir. Pliometrik egzersizler gücün geliştirilmesinde sıklıkla kullanılan bir egzersiz şeklidir. Pliometrik, kuvvetli kas kasılmasına cevap olarak, hızlı dinamik yüklenme veya içerilen kasta gerilim egzersizleri olarak nitelendirilebilir.

2.3.2. Pliometrik Antrenman Şekilleri

Pliometrik antrenmanlar farklı şekillerde uygulanmaktadır:

2.3.2.1. Yatay Sıçramalar

Bedeni önden arka tarafa dik kesen düzlemle yapılan sıçramalardır. En büyük özelliği ise uzunlamasına mesafe kat eden sıçramalardır (Bompa 2001).

2.3.2.2. Dikey Sıçramalar

Dikey düzlemde yapılan sıçramalardır. Ana hedef yerden yükseklik kazanmaktır. Uygulama yukarı doğrudur. Engel çubukları ya da kasalar üzerinde yapılan sıçramalar örnek olarak gösterilir (Bompa 2001).

2.3.2.3. Derinlik Sıçramaları

Dikey düzlemde yapılan çalışmalara denir. Özelliği önce derinlik sonra yükseklik kazanmasıdır. Örneğin; 60-80 cm. yüksekliğinde bir kasadan yere atlayıp aynı yükseklikte başka bir kasaya sıçrama gibi (Bompa 2001).

2.3.2.4. Dikey ve Derinlik Sıçramaları

Dikey düzlemde yapılan çalışma türüdür. Fakat derinlik kazandıktan sonra belli bir yükseklik kazanma ve bunun ardından başka bir kasaya sıçrama ve yine belli bir yüksekliğe çıkma şeklindeki çalışmalardır. Örneğin; 80 cm kasadan yere atlayıp 1m yüksekliğindeki engeli geçip, 45 cm yüksekliğindeki kasaya zıplayıp yere düşerek tekrar bir engeli geçme şeklinde devam eden çalışmalardır. Başarılı olmak için hem dikey hem de yatay sıçramalar birlikte kullanılmalıdır. Yapılan sıçrama çalışmaları

sonunda, bacağın yeri itişinin, dizlerin dikey yer değiştirmesinin ve kol hareketlerinin iyileştiği söylenebilir (Bompa 2001).

2.3.2.5. Derinlik Sıçramaları (Drop Jump, DJ)

Dikey sıçrama yüksekliğini artırmak için kullanılan pliometrik egzersizlere denir. Yükseltilmiş bir yüzeyden derinlik sıçraması yaptıktan hemen sonra gerçekleştirilen dikey bir sıçramayı içerir. Birkaç haftalık pliometrik antrenman, DJ gerçekleştirerek test edildiğinde dikey sıçrama yüksekliğini artırabilir, bu da sprint ve sıçrama gibi sportif performanslarda iyileştirmeler anlamına gelir (Laurent, 2020).

Daha önce aşil tendon moment kolu ile ilgili yapılan çalışmalar genellikle dayanıklılık gerektiren sporlarda incelenmiştir. Aşil tendon gastoknemius ve soleus kasları ile drop jump için oldukça önemli bir rol oynar. Bu sebeple yapılan çalışmanın amacı aşil tendon moment kolu uzunluğunun drop jump (30cm) zerine etkisini belirlemektir.

Gereç ve Yöntem

3.1. Katılımcılar

Çalışmaya Konyaaltı Belediye Spor Kadın Hentbol Takımı'ndan gönüllü 16-30 (yaş: $21,5 \pm 4,46$ yıl; boy: $1,72 \pm 0,06$ m; ağırlık: $67,27 \pm 8,34$ kg) 14 kadın hentbolcu katıldı. Katılımcılarımızın;

3.2. Araç Gereç ve Yöntemler

Katılımcılardan, 30cm yükseklikten DJ gerçekleştirmeleri istenmiştir. Katılımcılar bireysel ısınmaları yapıldıktan sonra ölçüme alınmıştır. İki deneme sonucunda yapılmış, en iyi sıçrama yüksekliğine sahip olduğu performans baz alınmıştır.

Katılımcıların ayak fotoğrafları Ayağın lateral ve medial tarafının bir referans bloğu üzerine yerleştirilmiş ve onunla hizalanmış standart fotoğrafı çekilmiş ve aşıl tendon moment kolu uzunlukları belirlenmiştir.

Aşıl tendon moment kolu uzunluğu ortalama olarak 3,40 olarak tespit edildikten sonra $3,40 < \text{kısa (ATMK}_K)$ ve $3,40 > \text{uzun (ATMK}_U)$ olarak iki gruba ayrılmıştır. Drop Jump katılımcı daha önce belirlenmiş olan (30cm) yükseklikte ayarlanmış sıçrama sehпасından eller belde ve yanda olacak şekilde sabitlenir, dizler düz tutulur sıçrama sehпасından düştükten sonra çok beklemeden sıçrama gerçekleştirilir. Yapılan 2 sıçrama sonucunda en iyi sonuç esas alınmıştır.

Katılımcıların DJ performansları kızılötesi zamanlama sistemi (OptoJump) kullanılarak değerlendirilmiştir.

Aşıl tendon moment kolu uzunlukları Kinovea-0.9.5 programı ile analiz edilmiştir. Analiz sonucunda ATMK_U , ATMK_K olarak iki gruba ayrılmıştır.

3.3 Yapılan Ölçümler

3.3.1. Antropometrik özellikleri

Boy

Duvölçümuar skalası kullanılarak, ayakları çıplak ya da kalınlığı göz ardı edilebilecek bir çorap ile dik pozisyonda yapılmıştır.

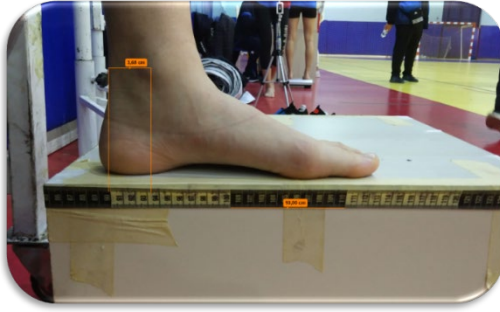
Ağırlık Ölçümü

Katılımcıların ağırlıkları şort ve atlet ile ayakkabısız şekilde baskül yardımı ile ölçülmüştür.

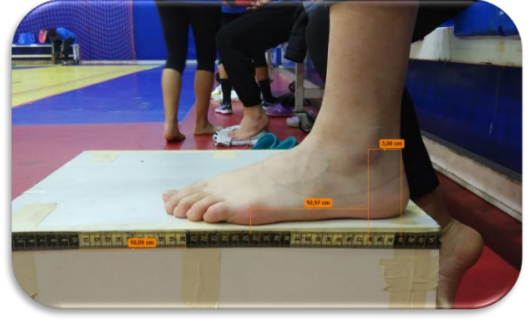
Aşil Tendon Moment Kolu Uzunluğu

Katılımcıların aşil tendon moment kolu Scholz ve diğerleri tarafından sunulan yöntemle ölçülmüştür. Ayağın lateral ve medial tarafının bir referans bloğu üzerine yerleştirilmiş ve onunla hizalanmış standart fotoğrafı üzerinden (şekil 1 ve şekil 2 de görüldüğü gibi) ölçümleri yapılmıştır.

Kinematik Analiz



Şekil 1



Şekil 2

Aşil tendon moment kolu uzunlukları Kinovea (0,9,5) programı yardımıyla Lateral ve medial malleolden Aşil tendonuna olan yatay mesafe belirlendi. Moment kolu bu iki uzaklığın ortalaması olarak hesaplanmıştır. (Hansen 2021)

3.4. İstatistik Değerlendirme

Çalışma sonuçları “Statistical Package for Social Sciences” (SPSS) Version 23.0 (SPSS inc., Chicago, IL, ABD) istatistik programı kullanılarak analiz edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda non-parametrik testlerden 2-Independent Samples Test Mann-Whitney U testi yapılmıştır. Sonuçlar %95’lik güven aralığında değerlendirilmiş, “p” değerinin 0,05’ten kùçùk olması anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgular

4.1. Çalışmaya Katılan Sporcuların Fiziksel Özellikleri

Tablo. Çalışmaya katılan sporcuların fiziksel özellikleri

	Yaş (yıl)	Boy (cm)	Ağırlık(kg)	ATMK(cm)
AO±SS	21,86±5,42	1,72±0,06	67,15±8,81	3,40±0,29

Tablo 1’de çalışmamıza katılan 14 sporcunun yaş ortalamaları 21,86±5,42 yıl, Boy ortalama değerleri 1.72±0,06 m, ağırlık ortalama değerleri 67,15±8,81 kg, aşıl tendon moment kolu uzunlukları 3,40±0,29cm, olarak bulunmuştur. Aşıl tendon moment kollarının uzunlukları alındıktan sonra aşıl tendon moment kolu kısa (ATMK_K) ve aşıl tendon moment kolu uzun (ATMK_U) olarak iki gruba ayrılmıştır.

4.2. Çalışmaya katılan Sporcuların Sıçrama Yükseklikleri ve Yerle temas süreleri

Tablo 1. Çalışmaya katılan sporcuların sıçrama yükseklikleri ve temas süreleri

ATMK	Sıçrama Yüksekliği(30 cm) (AO±SS)	CT (AO±SS)
ATMK _K	25,16±4,49	0,23±0,06
ATMK _U	22,42±4,72	0,27±0,05

Çalışmaya katılan aşıl tendon moment kolu kısa olanların sıçrama yüksekliklerinin ortalama değeri 25,16±4,49 cm, CT’ları ortalama değeri 0,23±0,06 s olarak ölçülmüştür. Çalışmaya katılan aşıl tendon moment kolu uzunlukları uzun olanların sıçrama yüksekliklerinin ortalama değeri 22,42±4,72 cm, CT’ları ortalama değeri 0,27±0,05 s olarak bulunmuştur. DJ’da yerle temas süresinde (CT) iki grup arasında anlamlı bir fark bulundu ($p<0.05$). ATMK_K yerde daha kısa kalırken (0,240s), ATMK_U (0,270s) yerde daha uzun kalmış, ancak sıçrama yükseklikleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır($p>0,05$).

Tartışma

Yapılan bu çalışmada elit kadın hentbol oyuncularının ATMK uzunlukları belirlenmiş, 30 cm düşme yüksekliğinden yapılan DJ performansına etkisi araştırılmıştır. Yapılan çalışmalarda akut performans etkilerinden ziyade, daha çok koşu performansı ile ilgili olarak ilişkisi incelenmiştir.

Elit sprinterlerin daha kısa alt ekstremiteye ve daha kısa moment koluna sahip oldukları görülmüştür. Sprinterlerde ortalama ATMK uzunluğunun diğerlerine %25 daha kısa olduğu belirtilmiştir(Lee & Piazza, 2009). Yaşlı erkek yetişkinler (Lee & Piazza, 2012) ve uzun mesafe koşucuları (Scholz ve diğerleri, 2008) üzerinde yapılan araştırmalarda, performansın artması ve daha kısa ATMK arasında bir ilişki olduğunu göstermiştir. Uzun mesafe koşucularında yapılan başka bir çalışmada, daha uzun bir ATMK'nın, daha yüksek oksijen alımı ile ilişkili olduğu açıklanmıştır (Mooses ve diğerleri, 2015). Bu, daha uzun ATMK sahip uzun mesafe koşucularının daha fazla oksijene ihtiyaç duyduğu ve daha kötü koşu ekonomileri olduğu anlamına gelir. Moment kolunun uzunluğu, koşu ekonomisiyle doğrudan ilişkilidir. Scholz ve ark. (2008), daha kısa ATMK ile metabolik enerji tüketimi arasında anlamlı bir ilişki olduğunu, daha kısa ATMK'ya sahip koşucuların, koşu sırasında daha yüksek elastik enerji depolama değerlerine sahip olabileceği belirtilmiştir.

Akut olarak yapılan CrossFit çalışmasında yoğun fiziksel egzersiz sırasında aşıl tendon kalınlığında artış gözlenmiş, kronik olarak kalınlaşmış tendonların altında yatan mekanizma daha çok çalışma yapılması gerektiği belirtilmiştir (Fisker ve ark., 2017).

Bu çalışmada tendon kalınlığı belirlenmedi ancak moment kolu uzunluğunda ayak uzunluğu ile birlikte etkili olabilir. Bu DJ sonrasında uzama kısalma döngüsü boyunca CT üzerinde belirleyicidir. Bu çalışmada ATMK_U olan sporcuların CT'leri, ATMK_K olan sporculara göre daha uzun olduğu belirlenmiştir (ATMK_K için 0,240 sn, ATMK_U için 0,270 sn) istatistiksel olarak anlamlı fark bulunurken ($p < 0,05$), iki grup için DJ sonrası elde edilen sıçrama yükseklikleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır($p > 0,05$). CT'lerin daha kısa olması eksantrik/konsantrik dönüşümün daha hızlı olduğunu göstermesine rağmen, bu değer sıçrama yüksekliği üzerinde etkili olmamıştır.

Tendon özelliklerinin tendon kalınlığı ve sertliği ile birlikte değerlendirilmesi sıçrama evrelerinin performansın etkisi konusunda daha açıklayıcı olacaktır.

Sonuç

30 cm'den yapılan DJ'da yerle temas süresinde (CT) iki grup arasında anlamlı bir fark bulundu ($p < 0.05$). $ATMK_K$ yerde daha kısa kalırken (0,240s), $ATMK_U$ (0,270s) yerde daha uzun kalmış, ancak sıçrama yükseklikleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Sonuç olarak aşil tendon moment kolu uzunluklarının kısa ya da uzun olmasının drop jump performansı arasında bir ilişki yoktur.

Kaynaklar

- Atan, T., Taşmektepligil, M. Y., Ağaoğlu, S. A., Kabadayı, M., Bostancı, Ö., & İmamoğlu, O. (2011). Drop Sıçramada Optimal Platform Yüksekliğinin Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 13(2), 160-165.
- Bayliss, A. J., Weatherholt, A. M., Crandall, T. T., Farmer, D. L., McConnell, J. C., Crossley, K. M., & Warden, S. J. (2016). Achilles tendon material properties are greater in the jump leg of jumping athletes. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 16(2), 105.
- Bompa, TO. Sporda Çabuk Kuvvet Antrenmanı (Üst Düzeyde Kuvvet Gelişimi İçin Plyometrik), Çeviri : Eda Tüzüman. Bağırhan Yayımevi, Ankara; 2001.
- Clutch D, Wilton M. The effect of depth jumps and weight training on leg strength and vertical jump. *Research Quarterly for Exercise and Sports*, 1983;54: 5-10
- Duda M. Plyometrics, a legitimate form of power training. *The Physician and Sport Medicine*, 1998;16:213-218.
- Earp, Je, Kraemer, Wj, Newton, Ru, Comstock, Ba, Fragala, Ms, Dunn-Lewis, C, Solomon-Hill, G, Penwell, Zr, Powell, Md, Volek, Js, Ndenegar, Cr, Hakkinen, K, Maresh, Cm. Lower-Body Muscle Structure and Its Role in Jump Performance During Squat, Countermovement and Depth Drop Jumps. *J of Strength and Con Res*. 2010; 24: 722–729.
- Ebben W, Flanagan E, Jensen R. Gender Similarities In Rate of Force Development and Time To Takeoff During The Countermovement Jump. *J of Exercise Phys online*. 2007; 10 (6), 10-17.
- Ersan, Önder; Seyfettinoğlu, Fırat; Duygun, Fatih. Olgu Sunumu: Aşıl Tendon Ruptürü
- Fisker, F. Y., Kildegaard, S., Thygesen, M., Grosen, K., & Pfeiffer-Jensen, M. (2017). Acute tendon changes in intense CrossFit workout: an observational cohort study. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*, 27(11), 1258-1262.

- Hansen, C. E., Stensvig, M., Wienecke, J., Villa, C., Lorentzen, J., Rasmussen, J., & Simonsen, E. B. (2021). Factors correlated with running economy among elite middle-and long-distance runners. *Physiological Reports*, 9(20), e15076.
- Hansen, Cecilie E., et al. Factors correlated with running economy among elite middle-and long-distance runners. *Physiological Reports*, 2021, 9.20: e15076.
- Işın, A., Akdağ, E., Özdoğan, E. Ç., & Bishop, C. (2022). Associations between differing magnitudes of inter-limb asymmetry and linear and change of direction speed performance in male youth soccer players. *Biomedical Human Kinetics*, 14(1), 67-74.
- Jensen, Rl And Ebben, Wp. Quantifying Plyometric İntensity Via Rate of Force Development, Knee Joint and Ground Reaction Forces. *J Strength Cond Res* 2007; 21: 763.
- Karahan, M., & Erol, B. (2004). Aşil tendon yırtıklarına yaklaşım. *Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği Dergisi*, 3(1-2), 18-28. Atan T, Taşmektepligil MY, Ağaoğlu SA, Kabadayı M, Bostancı Ö, İmamoğlu O. Drop Sıçramada Optimal Platform Yüksekliğinin Belirlenmesi, Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi Ve Spor Bilim Dergisi. 2011; 13 (2): 160–165
- Kovács, B., Kóbor, I., Sebestyén, Ö., & Tihanyi, J. (2021). Longer Achilles tendon moment arm results in better running economy. *Physiology International*, 107(4), 527-541.
- Laurent C, Baudry S, Duchateau J. Comparison of Plyometric Training With Two Different Jumping Techniques On Achilles Tendon Properties and Jump Performances. *J of Strength and Con Res*, 2020; 34(6)/1503–1510
- Lee, S., and Piazza, S. (2009). Built for speed: musculoskeletal structure and sprinting ability. *Journal Of Experimental Biology*, 212(22), 3700-3707.
- Lee, S., and Piazza, S. (2012). Correlation between plantarflexor moment arm and preferred gait velocity in slower elderly men. *Journal of Biomechanics*, 45(9), 1601-1606.
- Menteş Ç, Turgut M, Haşçelik Z, Özker R. Pliometrik, güç eğitiminin kabul edilebilir bir formu. *Spor Hekimliği Dergisi*, 1989: 24: 55-62.
- Mooses, M., Mooses, K., Haile, D., Durussel, J., Kaasik, P., and Pitsiladis, Y. (2015). Dissociation between running economy and running performance in elite kenyan distance runners. *Journal Of Sports Sciences*, 33(2), 136-144

- özer K. Antropometri, Sporda Morfolojik Planlama, Kazancı Matbaacılık, İstanbul, 1993.
- Pancar, Z. (2015). *12–14 yaş grubu bayan hentbolculara uygulanan sekiz haftalık pliometrik antrenmanların anaerobik güç denge ve sprint performansı üzerine etkisi* (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).
- Pancar, Z., Biçer, M., Özdal, M. (2018). 12–14 yaş grubu bayan hentbolculara uygulanan 8 haftalık pliometrik antrenmanların seçilmiş bazı kuvvet parametrelerine etkisi. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 18-24.
- Scholz, M. N., Bobbert, M. F., van Soest, A. J., Clark, J. R., & van Heerden, J. (2008). Running biomechanics: shorter heels, better economy. *Journal of Experimental Biology*, 211, 3266–3271.
- Scholz, M., Bobbert, M., Van Soest, A., Clark, J., and Van Heerden, J. (2008). Running biomechanics: shorter heels, better economy. *Journal of Experimental Biology*, 211(20), 3266-271.
- Starbuck, C., Bramah, C., Herrington, L., & Jones, R. (2021). The effect of speed on Achilles tendon forces and patellofemoral joint stresses in high-performing endurance runners. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 31(8), 1657-1665.

ÖZGEÇMİŞ

31.10.1999 tarihinde Antalya’da doğdu. İlkokulunu Altındağ İlköğretim okulunda, Ortaöğretimini İrfan İlk Ortaokulunda tamamladı. İlkokulda basketbol ile tanıştı. Üniversiteye kadar basketbol oynamaya devam etti. 2018 Yılında Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Antrenörlük Eğitimi Bölümünü kazandı. Üniversitede takımdan ayrılması sebebiyle basketbolu bıraktı ve tenise yöneldi. 2 yıl Muğla’da okuduktan sonra yatay geçiş ile Akdeniz Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesine geçiş yaptı. 2021 yılından beri tenis Antrenörlüğü yapmaya devam etmektedir.