



SPORMETRE

The Journal of Physical Education and Sport Sciences
Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi



DOI: 10.33689/Spormetre.1029254

Geliş Tarihi (Received): 27.11.2021

Kabul Tarihi (Accepted): 19.04.2022

Online Yayın Tarihi (Published): 30.06.2022

KESME (KOŞARKEN ANI YÖN DEĞİŞTİRME) HAREKETİNİ DEĞERLENDİRME PUANLAMASI'NIN TÜRKÇE UYARLAMA ÇALIŞMASI*

Esmâ Arslan^{1†}, Sabriye Ercan¹

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü, Spor Hekimliği Anabilim Dalı,
ISPARTA

Öz: Bu çalışmanın amacı, özellikle kesme hareketini sıkça barındıran çok yönlü spor disiplinlerinde alt ekstremite yaralanma riskini öngören Kesme (Koşarken Ani Yön Değiştirme) Hareketini Değerlendirme Puanlaması'nın Türkçeye uyarlanmasıdır. Çalışmada, yönergenin tercüme ve geri-tercüme işlemleri yapıldı. Yönerge, uzman görüşleri ile anlaşılabilirlik yönünden değerlendirildi. Uzman görüşü sonrasında I-CVI değerinin 0,80-1,00 aralığında, S-CVI değerinin 0,96 olduğu belirlendi. Değerlendiriciler, 250 adet görüntüyü birbirlerinden bağımsız olarak puanlandırarak puanlama sistemi üzerindeki eğitim süreçlerini tamamladı. Sonrasında, örneklemin (n=51, yaş: 24,61±5,05 yıl) kesme hareketi değerlendirilmesinin yapılması için her bir katılımcının test protokolüne uygun olarak kamera kayıtları alındı. Kamera kayıtları video tabanlı ücretsiz görüntü analiz programı (Kinovea) yardımıyla değerlendiriciler tarafından birbirlerinden bağımsız olarak 1 ay ara ile iki kez değerlendirildi. İstatistiksel analizlerde, tanımlayıcı veriler ve sınıf içi korelasyon katsayıları belirlendi. Değerlendirici₁'in test ölçümünde verdiği ortalama puan 5,04±1,72, re-test ölçümünde verdiği ortalama puan 4,98±1,71 ve değerlendirici içi sınıf içi korelasyon katsayısı 0,902 iken Değerlendirici₂'nin sırasıyla 4,81±1,57, 4,72±1,53 ve 0,975 idi. Değerlendiriciler arası sınıf içi korelasyon katsayısı test ölçümünde 0,872 ve re-test ölçümünde 0,911 olarak mükemmel uyum gösterdi. Kesme (Koşarken Ani Yön Değiştirme) Hareketini Değerlendirme Puanlaması'nın Türkçe uyarlaması sağlandı. Böylece kesme hareketini riskli gerçekleştiren sporcuların taranmasında ve yaralanmaların öngörülüp önlenmesinde yol gösterici olan bir değerlendirme aracı Türk araştırmacıların kullanımına sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: hareket analizi, kesme, hata

TURKISH ADAPTATION STUDY OF CUTTING MOVEMENT ASSESSMENT SCORE (CMAS)

Abstract: The aim of this study is to adapt the Cutting Movement Assessment Score (CMAS), which predicts the risk of lower extremity injury in multidirectional sports disciplines that frequently involve cutting movement, into Turkish. In the study, translation and back-translation of the directive were performed. The directive was evaluated in terms of clarity with expert opinions. After expert opinion, it was determined that the I-CVI value was in the range of 0.80-1.00, and the S-CVI value was 0.96. The raters scored 250 video recordings independently from each other and completed the training processes on the scoring system. Then, in order to evaluate the cutting movement of the sample (n=51, age: 24.61±5.05 years) camera recordings of each participant were taken in accordance with the test protocol. The camera recordings were evaluated by the raters independently with a free video-based image analysis program (Kinovea) twice, with an interval of 1 month. In statistical analyses, descriptive data and intra-class correlation coefficients were determined. While the average score given by Rater 1 in the test measurement was 5.04±1.72, the re-test measurement was 4.98±1.71 and the intra-rater-in-class correlation coefficient was 0.902. Rater 2's values were 4.81±1.57, 4.72±1.53 and 0.975, respectively. The inter-rater correlation coefficient was 0.872 in the test, 0.911 in the re-test. The Turkish adaptation of the CMAS was provided. Thus, an assessment tool that guides the screening of the athletes who perform the cutting action at risk and the prediction and prevention of injuries has been presented to the use of Turkish researchers.

Keywords: motion analysis, cutting, error

*Bu çalışma, 3-5 Aralık 2021 tarihinde çevrimiçi olarak düzenlenen 'Uluslararası Spor Hekimliği Kongresi ve 18. Türk Spor Hekimliği Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

† Sorumlu Yazar: Esmâ Arslan, Arş. Gör. Dr., E-mail: esmaarslan.sdu@gmail.com

GİRİŞ

Kesme hareketi pek çok spor disiplninde sıklıkla gerçekleştirilmektedir. Kesme hareketi esnasındaki biyomekanik ve nöromüsküler kontrolde eksiklikler, diz eklemi üzerinde yüklenmelere yol açabilmektedir. Bu yüklenmelerin ise, ön çapraz bağ (ÖÇB) üzerindeki gerimi arttırarak temaslı olmayan ÖÇB yaralanmaları ile ilişkili olduğu bulunmuştur (Johnston ve ark., 2018).

ÖÇB yaralanma riskini azaltabilmek için ilk adım, potansiyel olarak risk altındaki sporcuları belirlemek olmalıdır. Sporcunun hareket kalitesini değerlendirmek, biyomekanik ve nöromüsküler kontrol eksikliklerini belirlemek, yüksek riskli hareket kalıplarını tespit etmek, yaralanma risk profili ile ilgili önemli bilgiler sağlayabilir (Dos'Santos ve ark., 2018). Bu bilgilerin ışığında yaralanma önleyici müdahaleler düzenlenebilmektedir.

Üç boyutlu hareket analizi, hareket kinetiğini ve kinematiğini değerlendirmek için altın standart olarak kabul edilir. Fakat bu yöntemde pahalı ekipmanlara ve zamana ihtiyaç duyulmaktadır (Ercan ve ark., 2021). Bu nedenle alternatif olarak zaman ve maliyet açısından daha etkin niteliksel tarama araçları geliştirilmiştir. Bu tarama araçlarından birisi de Dos'Santos ve arkadaşları tarafından geliştirilen 'Kesme Hareketini Değerlendirme Puanlaması (KHDP)'dir (Dos'Santos ve ark., 2019). KHDP; katılımcının hareketlerinin 0°,45° ve 90° planlarından video kamera ile kayıt altına alınarak analiz edilmesine dayanmaktadır. Bu iki boyutlu hareket analiz puanlamasının üç boyutlu hareket analiz sistemleri ile uyum gösterdiği belirtilmiştir (Dos'Santos ve ark., 2019).

Bu çalışmanın amacı, özellikle kesme hareketini sıkça barındıran çok yönlü (*İng. multidirectional*) spor disiplinlerinde alt ekstremitte yaralanma riskini öngören Kesme (Koşarken Ani Yön Değiştirme) Hareketini Değerlendirme Puanlaması'nın Türkçeye uyarlanmasıdır.

YÖNTEM

Çalışmaya başlamadan önce kesme hareketini değerlendirme puanlamasını geliştiren Dos'Santos ve ark.'dan 21 Aralık 2020 tarihinde e-posta yolu ile izin alınmıştır. Çalışma, 08/01/2021 tarihli ve 5 sayılı etik yerel kurul toplantısı kararı ile onaylanmıştır.

Araştırma Modeli

Bu araştırmada, Kesme (Koşarken Ani Yön Değiştirme) Hareketini Değerlendirme Puanlaması'nı Türkçeye uyarlayarak geçerlik ve güvenilirlik sağlama çalışmaları yapılmıştır.

Çeviri aşaması

Dokuz soruluk yönergenin iyi seviyede İngilizce bilen araştırmacılar tarafından, birbirlerinden bağımsız olarak Türkçeye çevirisi yapılmıştır. Türkçeye çevrilen yönerge, profesyonel bir tercümanlık ofisi tarafından yönergenin orijinal dili olan İngilizceye tekrar çevrilmiştir. Geri çevirisi yapılan yönerge, araştırmacılar tarafından Türkçe uyarlaması ile karşılaştırılarak çevirinin uygunluğuna karar verilmiştir.



b.
Şekil 1. Kesme Hareketini Değerlendirme Puanlaması parkur düzeneği (a) ve testin örnek görüntüsü (b).

Hareket analizlerini yapacak değerlendiriciler ‘Kesme (Koşarken Ani Yön Değişirme) Hareketini Değerlendirme Puanlaması’ yönergesinin uygulaması için uzlaşma toplantısı düzenlemiş, uzlaşma toplantısının ardından 250 adet görüntüyü birbirlerinden bağımsız olarak puanlandırarak puanlama sistemi üzerindeki eğitim süreçlerini tamamlamıştır.

Kamera kayıtları video tabanlı ücretsiz görüntü analiz programı (Kinovea versiyon 0.9.5, <https://www.kinovea.org/>) yardımıyla değerlendiriciler tarafından birbirlerinden bağımsız olarak 1 ay ara ile iki kez değerlendirilmiştir.

Verilerin Analizi

Veriler SPSS v.23 paket programı (IBM Corp., Armonk, NewYork, ABD) ile analiz edilmiştir. İstatistiksel analizlerde tanımlayıcı veriler belirlenmiştir. Maddelerin ve yönergenin kapsam geçerliğini değerlendirmek için kapsam geçerlik indeksi değeri incelenmiştir. Değerlendiriciler içi ve arası güvenilirlik analizleri, sınıf içi korelasyon katsayıları ile değerlendirilmiştir.

BULGULAR

KHDP kapsam geçerliği değerlendirmelerinde; alınan uzman görüşleri sonrasında madde kapsam geçerlik indeksi (I-CVI) değerinin en düşük 0,80, en yüksek 1,00, ölçek kapsam geçerlik indeksi (S-CVI) değerinin ise 0,96 olduğu belirlenmiştir (Tablo1).

Tablo 1. Kapsam geçerliği indeksleri

Maddeler	I-CVI
Madde 1	0,80
Madde 2	1,00
Madde 3	0,95
Madde 4	1,00
Madde 5	1,00
Madde 6	0,90
Madde 7	1,00
Madde 8	1,00
Madde 9	1,00
S-CVI	
	0,96

I-CVI: Madde kapsam geçerlik indeksi (*İng. Item- Content Validity Indeks*), S-CVI: Ölçek kapsam geçerlik indeksi (*İng. Scale-Content Validity Index*)

Yönergenin puanlayıcılar arası uyumunu değerlendirilmek amacıyla yaşı $24,61 \pm 5,05$ yıl, vücut kütle indeksi $22,81 \pm 4,02 \text{ kg/m}^2$ ve uluslararası fiziksel aktivite anketine göre haftalık aktivite düzeyi $2942,31 \pm 3216,66$ MET olan 51 katılımcıdan (25 erkek, %49; 26 kadın, %51) oluşan bir örneklem hareket analizine tabi tutulmuştur. Örneklemin tanımlayıcı özellikleri Tablo 2 de sunulmuştur.

Tablo 2. Örneklemin tanımlayıcı özellikleri (n=51)

Cinsiyet, (% , (n))	Kadın: %51 (26), Erkek: %49 (25)
Yaş (yıl)	$24,61 \pm 5,05$
Boy (cm)	$171,08 \pm 8,97$
Vücut ağırlığı (kg)	$67,16 \pm 14,74$
Vücut kütle indeksi (kg/m^2)	$22,81 \pm 4,02$
UFAA (MET/hafta)	$2942,31 \pm 3216,66$

UFAA: Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi, MET: Metabolik Eşdeğeri (*İng. Metabolic Equivalent of Task*)

Örneklemin kesme hareketi değerlendirmeleri, spor hekimliği alanında doçent ve tıpta uzmanlık öğrencisi olmak üzere 2 farklı araştırmacı tarafından gerçekleştirilmiştir. Değerlendirici₁'in test ölçümünde verdiği ortalama puan $5,04 \pm 1,72$, re-test ölçümünde verdiği ortalama puan $4,98 \pm 1,71$ ve değerlendirici içi sınıf içi korelasyon katsayısı 0,902 iken Değerlendirici₂'nin test ölçümünde verdiği ortalama puan $4,81 \pm 1,57$, re-test ölçümünde verdiği ortalama puan $4,72 \pm 1,53$ ve değerlendirici içi sınıf içi korelasyon katsayısı 0,975 olarak tespit edilmiştir (Tablo 3). Değerlendiriciler arası sınıf içi korelasyon katsayısı test ölçümünde 0,872 ve re-test ölçümünde 0,911 olarak mükemmel uyum göstermiştir (Tablo 4).

Tablo 3. Ölçüm değerleri (n=51)

	Değerlendirici 1		Değerlendirici 2	
	Test ölçümü	Re-Test ölçümü	Test ölçümü	Re-Test ölçümü
1. puan	$4,94 \pm 2,06$	$4,71 \pm 1,82$	$4,82 \pm 1,83$	$4,55 \pm 1,64$
2. puan	$5,12 \pm 1,91$	$5,31 \pm 1,96$	$4,71 \pm 1,76$	$4,63 \pm 1,87$
3. puan	$5,08 \pm 1,93$	$5,04 \pm 2,02$	$4,59 \pm 1,80$	$4,71 \pm 1,85$
4. puan	$5,09 \pm 1,80$	$4,75 \pm 2,03$	$5,06 \pm 1,93$	$4,77 \pm 1,88$
5. puan	$5,00 \pm 2,18$	$5,04 \pm 1,91$	$4,90 \pm 1,81$	$4,82 \pm 1,94$
6. puan	$4,98 \pm 1,94$	$5,04 \pm 1,99$	$4,77 \pm 2,00$	$4,82 \pm 1,85$
Ortalama puan	$5,04 \pm 1,72$	$4,98 \pm 1,71$	$4,81 \pm 1,57$	$4,72 \pm 1,53$
Maksimum puan	$6,21 \pm 1,78$	$6,22 \pm 1,86$	$6,09 \pm 1,78$	$6,04 \pm 1,79$
Minimum puan	$3,73 \pm 1,79$	$3,69 \pm 1,66$	$3,53 \pm 1,57$	$3,47 \pm 1,54$

Tablo 4. Değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası sınıf içi korelasyon düzeyleri

	Test Ölçümünde	Re-Test Ölçümünde	Değerlendirici İçi SKK	
	Değerlendiriciler Arası	Değerlendiriciler Arası	(%95 GA), (n=51)	
	SKK (%95 GA)	SKK (%95 GA)	D ₁	D ₂
	D _{1,2}	D _{1,2}		
1. puan	0,709	0,760	0,817	0,893
2. puan	0,724	0,800	0,829	0,956
3. puan	0,842	0,755	0,846	0,888
4. puan	0,741	0,782	0,829	0,925
5. puan	0,817	0,860	0,830	0,940
6. puan	0,849	0,797	0,804	0,939
Ortalama puan	0,872	0,911	0,902	0,975
Maksimum puan	0,885	0,872	0,870	0,949
Minimum puan	0,736	0,845	0,845	0,937

D: Değerlendirici, SKK: Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı, GA: Güven Aralığı.

SKK değeri 0,80-1,00 aralığında ise mükemmel, 0,70-0,79 aralığında ise yüksek uyum olarak kabul edilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada KHDP'nin Türkçe uyarlaması üzerinde çalışılmıştır. KHDP, 9 maddeden oluşan, katılımcıların kesme hareketinin analizinin yapılmasını sağlayan bir yönergedir. Toplamda 0 ile 11 arasında puan alınabilmektedir (Dos'Santos ve ark., 2019). Bu yönergeye göre toplam puanın düşük olması kesme hareketi tekniğinin iyi olduğunu, yüksek olması ise tekniğin düzeltilbilir yönlerinin incelenmesi gerektiğini ve yaralanma riskinde artış olduğunu göstermektedir. Orijinal makalenin araştırmacıları 7 ve üzeri puanı yüksek risk, 4-6 puanı orta risk, 3 ve altındaki puanları ise düşük riskli olarak tanımlamışlardır (Dos'Santos ve ark., 2021). Bu değerlendirmelere göre çalışmamızda yer alan örneklem orta risk grubunda yer almıştır. Ayrıca katılımcının değerlendirmesinde düşük risk belirlenmiş olsa bile hata puanı aldığı maddelerin değerlendirildiği hareketteki hataların düzeltilmesine odaklanılması tavsiye edilmektedir (Dos'Santos ve ark., 2021).

Orijinal makalede araştırmacılar protokolü 6 kez tekrar ederek uygulama yapmışlardır. Bu çalışmada da aynı protokole sadık kalınmıştır. Puanlamada minimum, maksimum ve ortalama değerlerin kullanımı ile ilgili olarak orijinal makalenin yazarıyla mail yolu ile iletişime geçilerek bilgi alınmıştır. Geçerlik güvenilirlik değerlendirmeleri için ortalama puan kullanılmış, pratik kullanımda ise en yüksek riskin tespit edildiği maksimum puanların göz önüne alınması ve böylece en çok hatanın belirlendiği puan dikkate alınarak doğru hareket paternlerinin öğretilmesi gerektiği kanısına varılmıştır.

Orijinal makalede araştırmacılar KHDP toplam puanı için lider araştırmacının değerlendirici içi sınıf içi korelasyon katsayısını 0.946 değeri ile olarak mükemmel bulmuşlar, değerlendiriciler arası sınıf içi korelasyon katsayısının 0.690 değeri ile orta düzeyde olduğunu gözlemlemişlerdir (Dos'Santos ve ark., 2019). Bizim çalışmamızda ise değerlendirici₁'in içi sınıf içi korelasyon katsayısı 0,902, değerlendirici₂'nin içi sınıf içi korelasyon katsayısı 0,975 olarak mükemmel seviyede gözlemlenmiştir. Değerlendiriciler arası sınıf içi korelasyon katsayısı da test ölçümünde 0,872 ve re-test ölçümünde 0,911 olarak mükemmel uyum göstermiştir.

Sonuç olarak; kesme (Koşarken Ani Yön Değiştirme) Hareketini Değerlendirme Puanlaması'nın Türkçe uyarlaması sağlanmıştır. Böylece kesme hareketini riskli gerçekleştiren sporcuların taranmasında ve yaralanmaların öngörülüp önlenmesinde yol gösterici olan bir değerlendirme aracı Türk araştırmacıların kullanımına sunulmuştur (Ek 1).

KHDP Yönerge Maddelerinin Tanımlamaları

1. Madde

Son temastan bir önceki ayak teması, yön değiştirme eyleminin gerçekleşebilmesi için yavaşlamanın yapıldığı bir hazırlık adımıdır. Ayağın vücut ana ağırlık merkezine göre anteriora yerleşiminin ve gövdenin geriye doğru eğilmesinin yatay frenleme kuvvetlerini arttırdığı düşünülmektedir (Jones ve ark., 2016b). Son temastan bir önceki ayak teması sırasında momentumun büyük bir bölümünün azaltılması, son temas esnasında frenleme gereksinimlerini azaltacak ve bu da diz eklemi yüklerinin azalmasına neden olabilecek ve temassız yaralanmalara karşı koruma sağlayacaktır (Dos'Santos ve ark., 2021). Şekil 2'de uygun olan(a) ve olmayan(b) frenleme örnekleri görülmektedir.



Şekil 1. Gövdenin geriye doğru eğimini ve topuk temasını sağlayan, uygun frenleme(a), Gövdenin geriye doğru eğimini ve topuk temasını sağlamayan uygunsuz frenleme(b) örnekleri.

2. Madde

Lateral bacak açıklığının genişliği, kesme hareketi sırasında diz abduksiyon momentinin önemli bir belirleyicisidir (Dos'Santos ve ark., 2019). Bu duruş, vücut pozisyonunun ayağa göre daha medialde konumlanması ile sonuçlanır ve dizin lateraline olarak hareket eden büyük bir zemin tepki kuvveti oluşturur. Daha sonra bu pozisyon, dizin dönme ekseninin dikey mesafesi ile dizin lateraline etki eden kuvvet arasında büyük bir moment kolu ile sonuçlanır ve daha büyük diz abduksiyonu momenti yaratır (Jones ve ark., 2015). Lateral bacak açıklığının dar olması daha güvenli bir dönüş hareketi yapılmasını sağlayacaktır. Şekil 3'te lateral bacak açıklığının normal(a) ve fazla(b) olduğu örnekler görülmektedir.



Şekil 2. Lateral bacak açıklığının genişliğinin normal(a) ve fazla(b) olması.

3. Madde

Kalçanın iç rotasyonu dinamik diz valgus oluşumuna katkıda bulunan bir faktördür. Zemin tepki kuvveti vektörüne göre daha medial olarak konumlandırılmış bir diz için katkıda bulunan valgus pozisyonunda, moment kol mesafesinde ve ardından diz abdüksiyonu momenti artış ile sonuçlanır (Havens ve Sigward, 2015). Kalça pozisyonunun iç rotasyonda olmaması diz eklemi üzerindeki yüklenmenin azaltılması için önemlidir. Şekil 4'te kalça normal pozisyonu(a) ve kalça iç rotasyonu pozisyonu(b) örnekleri görülmektedir.



Şekil 3. Kalçanın normal pozisyonunda(a) ve iç rotasyon pozisyonunda(b) olması.

4. Madde

Diz valgusu, yön değişiklikleri ve inişler sırasında temassız ACL yaralanmaları sırasında yaygın olarak gözlenen bir duruştur. Bu nedenle, diz kontrolünün iyileştirilmesi, temassız ÖÇB yaralanma riskini azaltmak için değerli bir strateji gibi görünmektedir (Jones ve ark., 2016a). Şekil 5'te diz normal pozisyonu(a) ve diz valgus pozisyonu(b) örnekleri görülmektedir.



a. b.
Şekil 4. Diz normal pozisyonunda(a) ve diz valgus pozisyonunda(b) örnekleri.

5. Madde

Ağırlık aktarımı sırasında iç rotasyondaki ayak pozisyonu, göreceli mediale pozisyonlanan diz üzerinde artan yüklenmeye yol açabilir. Ayak pozisyonunun aşırı dış rotasyonu ise diz valgus ve tibial iç rotasyona, dolayısıyla ACL yüklemesine yol açabilecek şekilde eversiyon ve pronasyona duyarlılığı artırabilir. Nötr bir ayak pozisyonunda kalça ekstansör kasları kullanılarak sagittal düzlemde kuvvetlerin absorpsiyonu sağlanabilir (Jones ve ark., 2016a). Şekil 6'da ayağın nötral pozisyonunda(a) ve iç rotasyon pozisyonunda(b) olması örnekleri görülmektedir.



a. b.
Şekil 5. Ayağın nötral pozisyonunda(a) ve iç rotasyon pozisyonunda(b) olması örnekleri.

6. Madde

Gövde, vücut kütlelerinin yaklaşık yarısını içerir ve kesme hareketi sırasında tüm vücut kütleleri dengelenmeli ve tek bacak üzerinde desteklenmelidir, bu nedenle gövde kontrolü ve

konumlandırma, diz eklemi yüklerini etkileyen kritik bir faktördür (Dos'Santos ve ark., 2021). Gövdenin eğilmesini ve amaçlanan hareket yönüne doğru dönüş tekniklerinin potansiyel olarak diz eklemi yükünü ve yaralanma riskini azaltabileceğini düşünülmektedir (Havens ve Sigward, 2015). Şekil 7'de gövde medial pozisyonda(a) ve gövde rotasyonda(b) pozisyonu örnekleri görülmektedir.



Şekil 6. Gövdenin medialde(a) ve gövdenin rotasyonda(b) olması.

7. Madde

Gövde fleksiyonunun yeterli olması ile kütle merkezi tabana yaklaşarak momenti azaltır; böylelikle yüklenmeyi alt ekstremitelere kinetik zincirine daha eşit bir şekilde dağıtarak diz üzerindeki yüklenmeleri en aza indirgeyebilir (Dos'Santos ve ark., 2021). Şekil 8'de gövdenin fleksiyonda(a) ve dik pozisyonda(b) örnekleri görülmektedir.



Şekil 7. Gövdenin fleksiyonda(a) ve dik pozisyonda(b) olması.

8. Madde

Diz fleksiyonunun yeterli olmadığı sert yüklenmelerde zemin tepki kuvvetlerinin dize iletimi artabilir. Ayrıca diz ekstansiyon pozisyonu ÖÇB gerginliğini artırarak makaslama kuvvetine daha fazla maruziyete yol açabilir (Fox, 2018). Diz fleksiyon açısı artırılarak daha yumuşak bir paternde hareket edilmesi yaralanma riskini azaltabilecektir. Şekil 9'da yeterli diz fleksiyonu(a) ve sınırlı diz fleksiyonu(b) örnekleri görülmektedir.



Şekil 8. Yeterli diz fleksiyonu(a) ve sınırlı diz fleksiyonu(b) örneği.

9. Madde

Dördüncü maddede bahsedildiği gibi diz valgus pozisyonunun temassız ACL yaralanmaları sırasında yaygın olarak gözlenen bir duruş olması nedeniyle diz kontrolünün iyileştirilerek valgusa gidişin azaltılması yaralanma riskin azaltmak açısından önemlidir (Jones ve ark., 2016a). Şekil 10'da temas sırasında normal diz pozisyonu(a) ve aşırı diz valgus hareketi(b) örnekleri görülmektedir.



Şekil 9. Temas sırasında normal(a) ve aşırı diz valgus hareketi(b).

Ek 1. Kesme (Koşarken Ani Yön Değişirme) Hareketini Değerlendirme Puanlaması

Kameralar	Değişken	Gözlem	Puan	Puan
Sondan Bir Önceki Temas				
Yan (90°) / 45°	Sondan bir önceki ayak temasında net frenleme(yavaşlama) stratejisi (ilk temasta): Gövdenin geriye doğru eğilmesi Vücut Ana Ağırlık Merkezinden Basınç Merkezi konumuna- Ayağın (vücut ana ağırlık merkezine göre) anteriora yerleşimi Etkin yavaşlama- Sondan bir önceki ayak temasındaki topuk teması	Evet/Hayır	Evet=0 Hayır=1	
Son temas				
Ön (0°) / 45°	Lateral bacak açıklığının genişliği (yaklaşık> 0,35m- kişinin antropometrisine bağlı) (ilk temasta)	Evet/Hayır	Evet=2 Hayır=0	
Ön (0°) / 45°	Başlangıçta iç rotasyon pozisyonundaki kalça (ilk temasta)	Evet/Hayır	Evet=1 Hayır=0	
Ön (0°) / 45°	Başlangıçta diz "valgus" pozisyonu (ilk temasta)	Evet/Hayır	Evet=1 Hayır=0	
Tüm 3'ü	Ayak, nötral ayak pozisyonunda değil (ilk temasta): Orijinal hareket yönüne göre iç rotasyondaki veya dış rotasyondaki ayak pozisyonu	Evet/Hayır	Evet=1 Hayır=0	
Ön (0°) / 45°	Hedeflenen yöne göre frontal plandaki gövde pozisyonu: Lateralde veya üst ekstremitelerin konumuna göre gövde rotasyonda, dik veya medialde (İlk temasta ve tam yüklenme boyunca)	Lateral/ Gövde Rotasyonu/ Dik/ Medial	Lateral=2 Gövde Rotasyonu=2 Dik=1 Medial=0	
Yan (90°) / 45°	Gövde, dik veya temas sırasında geriye yaslanmış (Gövde fleksiyonu yer değişiminin yeterli olmaması) (İlk temasta ve tam yüklenme boyunca)	Evet/Hayır	Evet=1 Hayır=0	
Yan (90°) / 45°	Son temas sırasında sınırlı diz fleksiyonu (sert) $\leq 30^\circ$ (Tam yüklenme boyunca)	Evet/Hayır	Evet=1 Hayır=0	
Ön (0°) / 45°	Temas sırasında aşırı diz "valgus" hareketi (Tam yüklenme boyunca)	Evet/Hayır	Evet=1 Hayır=0	

TEŞEKKÜR

Runs.n.Roses grubuna ve Süleyman Demirel Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü Stajyer Fizyoterapistlerine çalışmaya katkılarından dolayı teşekkürlerimizi sunarız.

KAYNAKLAR

Dos'Santos, T., Comfort, P., Jones, P. A. (2018). Average of trial peaks versus peak of average profile: impact on change of direction biomechanics. *Sports Biomechanics*, 19(4), 483-492.

Dos'Santos, T., McBurnie, A., Donelon, T., Thomas, C., Comfort, P., Jones, P. A. (2019). A qualitative screening tool to identify athletes with 'high-risk' movement mechanics during cutting: The cutting movement assessment score (CMAS). *Physical Therapy in Sport*, 38, 152-161.

Dos'Santos, T., Thomas, C., McBurnie, A., Donelon, T., Herrington, L., Jones, P. A. (2021). The Cutting Movement Assessment Score (CMAS) Qualitative Screening Tool: Application to Mitigate Anterior Cruciate Ligament Injury Risk during Cutting. *Biomechanics*, 1(1), 83-101.

Ercan, S., Arslan, E., Çetin, C., Başkurt, Z., Başkurt, F., Kolcu, M. İ. B., Kolcu, G. (2021). Sıçrama Sonrası Yere İniş Hatası Puanlama Sistemi-Gerçek Zamanlı'nın Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Spor Hekimliği*

Dergisi, 56(1), 020–027.

Fox, A. S. (2018). Change-of-Direction Biomechanics: Is What's Best for Anterior Cruciate Ligament Injury Prevention Also Best for Performance? *Sports Medicine* 2018 48:8, 48(8), 1799–1807.

Havens, K. L., Sigward, S. M. (2015). Cutting mechanics: Relation to performance and anterior cruciate ligament injury risk. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 47(4), 818–824.

Johnston, J. T., Mandelbaum, B. R., Schub, D., Rodeo, S. A., Matava, M. J., Silvers-Granelli, H. J., Cole, B. J., ElAttrache, N. S., McAdams, T. R., Brophy, R. H. (2018). Video Analysis of Anterior Cruciate Ligament Tears in Professional American Football Athletes. *American Journal of Sports Medicine*, 46(4), 862–868.

Jones, P. A., Herrington, L. C., Graham-Smith, P. (2015). Technique determinants of knee joint loads during cutting in female soccer players. *Human Movement Science*, 42, 203–211.

Jones, P. A., Herrington, L. C., Graham-Smith, P. (2016a). Technique determinants of knee abduction moments during pivoting in female soccer players. *Clinical Biomechanics*, 31, 107–112.

Jones, P. A., Herrington, L., C., Graham-Smith, P. (2016b). Braking characteristics during cutting and pivoting in female soccer players. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 30, 46–54.