



## ERKEK GÜREŞÇİLERDE Q AÇISI İLE KALÇA EKLEMİ ROTASYON AÇILARININ PES PLANUS DEFORMİTESİNE GÖRE KARŞILAŞTIRILMASI

Tuğba KOCAHAN<sup>1</sup>  Ayşe Sena ÖZSOY<sup>1</sup>  Banu KABAK<sup>1</sup>  Bihter AKINOĞLU<sup>1,2</sup> 

### ÖZET

Bu araştırmanın amacı, pes planus deformitesi olan ve olmayan erkek güreşçilerde diz eklemi Q açısı (patellafemoral açı) ile kalça eklemi internal ve eksternal rotasyon açılarının karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya her iki ayağında en az ikinci derece pes planus deformitesi olan 15 erkek güreşçi ve pes planus deformitesi olmayan 15 erkek güreşçi dahil edilmiştir. Pes planus varlığı Feiss Çizgisi yöntemi ile değerlendirildi. Q açısı sırtüstü pozisyonda pasif olarak ve ayakta ağırlık aktarımı sırasında aktif olarak gonyometre ile ölçüldü. Kalça eklemi internal ve eksternal rotasyon açıları yüzüstü pozisyonda aktif ve pasif olarak gonyometre ile ölçüldü. Sporcuların demografik özellikleri, spor yılları, Q açıları, kalça eklemi internal ve eksternal rotasyon açılarının karşılaştırılmasında Mann Whitney- U testi kullanıldı. Pes planus deformitesi olan ve olmayan güreşçilerin her iki taraf aktif ve pasif Q açılarının birbirine benzer olduğu belirlendi. Benzer şekilde sporcuların her iki taraf kalça eklemi aktif ve pasif internal ve eksternal rotasyon açıları arasında fark olmadığı belirlendi ( $p>0,05$ ). Bu çalışma sonucunda, pes planus deformitesi olan ve olmayan erkek güreşçilerde Q açısı ile kalça eklemi internal ve eksternal rotasyon açılarının benzer olduğu belirlendi. Pes planus deformitesinin alt ekstremitte biyomekaniksel dizilimini bozabilme ihtimalinden dolayı değerlendirilmesi gereken postüral bozukluklardan biri olduğu unutulmamalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Alt ekstremitte, Biyomekanik, Diz, Pes planus.

## COMPARISONS OF THE Q ANGLE AND HIP JOINT INTERNAL-EXTERNAL ROTATION ANGLES OF MALE WRESTLERS WITH AND WITHOUT PES PLANUS DEFORMITY

### ABSTRACT

The aim of this study was to compare the knee joint Q angle (patellofemoral angle) and the hip joint internal and external rotation angle in male wrestlers with and without pes planus deformity. Fifteen male wrestlers with at least second-degree pes planus deformity and 15 male wrestlers without pes planus deformity were included in the study. Pes planus status was evaluated by Feiss Line method. The Q angle was measured passively in the supine position and actively during the weight transfer of the foot with a goniometer. Internal and external rotation angles of the hip joint were measured actively and passively with a goniometer in the prone position. Mann Whitney-U test was used to compare the demographic characteristics, sports years, Q angles, hip internal and external rotation angles. Active and passive Q angles of wrestlers with and without pes planus deformity were similar. Similarly, there was no difference between active and passive internal and external rotation angles of the hip joints of both sides ( $p>0.05$ ). As a result of our study, it was determined that the Q angle and the hip internal and external rotation angles were similar in male wrestlers with and without pes planus deformity. It should be kept in mind that pes planus deformity may impair the biomechanical alignment of the lower extremities and is therefore one of the postural disorders that should be evaluated.

**Keywords:** Biomechanics, Knee, Lower Extremity, Pes planus.

<sup>1</sup> Gençlik ve Spor Bakanlığı, Spor Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara, Türkiye,

<sup>2</sup> Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Ankara, Türkiye. Yazışmadan sorumlu yazar: [rgkardelen@yahoo.com](mailto:rgkardelen@yahoo.com)

Tuğba KOCAHAN: <https://orcid.org/0000-0002-0567-857X>

Ayşe Sena ÖZSOY: <https://orcid.org/0000-0001-6378-3880>

Banu KABAK: <https://orcid.org/0000-0002-5848-5974>

Bihter AKINOĞLU: <https://orcid.org/0000-0002-8214-7895>

## GİRİŐ

Pes planus deformitesi ayağın medial longitudinal ark (MLA) yüksekliğinin azalması veya tamamen kaybolması olarak tanımlanır [1]. Pes planus deformitesinde MLA yüksekliğindeki azalma ile birlikte topukta valgus, kalkaneusta eversiyon ve midtarsal eklemdede abduksiyon meydana gelebilir [2]. Pes planus deformitesi sonucunda ayağın mekanik dengesi bozularak tüm vücudun biyomekanik dizilimi etkilenebilir ve alt ekstremitede eklemleri üzerine etki eden kuvvetler deęiőebilir [3].

İnsan vücudu kapalı bir kinetik zincirdir. Bu nedenle herhangi bir eklemdede meydana gelen değişim, biyomekaniksel ve kinezyolojik olarak üst ve alt eklemleri etkiler [4]. Ayağın normal postürünün ve biyomekaniksel diziliminin bozulduğu durumlarda alt ekstremitede başta olmak üzere tüm vücut dinamikleri etkilenebilir. Bu nedenle ayağın biyomekanik diziliminin yürüme paterni için önemli olduğu belirtilmektedir [5]. Ayağın mekanik yapısını bozan deformiteler, anormal yürüme düzenine ve yumuőak dokulara aşırı yüklenmeye neden olmaktadır [6]. MLA düzleşmesi ile ortaya çıkan pes planus deformitesi sonucunda alt ekstremitede eklemlerinin ağırlık taşıma oranları ve ağırlık taşıma bölgeleri deęiőebilmektedir. Bu durum fiziksel aktiviteler sırasında hem tibio femoral hem de patellofemoral eklem patolojilerine neden olabilmektedir [7].

Yapılan çalışmalarda MLA yüksekliğinin diz valgusuyla iliőekli olduğu ve ayaktaki pronasyonun tibial iç rotasyonla birlikte kalça ekleminde iç rotasyona sebep olduğu gösterilmiştir [8,9]. Benzer şekilde pes planusu olan bireylerde kalça eklemi iç rotasyon açısının azaldığı ve bu durumun bel ağrısının altında yatan faktörlerden biri olabileceği ileri sürülmüőtür [10,11]. Pes planus deformitesi sonucunda da ortaya çıkabilen arka ayak pronasyonunun kalça abdükörlerinin kasılma düzlemini deęiőtirerek dizdeki Q açısını artırdığı ve tibia'nın iç rotasyonuna sebep olduğu öne sürülmüőtür [12,13]. Pes planusa bağlı alt ekstremitede görülen iç rotasyon postürünün neden olduğu anterior pelvik tiltin lomber ve servikal bölgede lordoz artışına, torakal bölgede ise kifoz artışına neden olabileceği belirtilmektedir [10].

Yukarıda belirtildiği gibi pes planus deformitesinin yanlış duyuşal girdi sebebiyle kas aktivitesini ve alt ekstremitede mekanik dizilimini olumsuz yönde etkileyebileceği düşünölmektedir [14]. Yapılan bir tez çalışmasında pes planus deformitesi ile Q açısı arasında

ilişki olduğu ve Q açısının ayak altındaki potansiyel risklerin öngörülebilmesi açısından önemli bir kinematik veri olduğu belirtilmektedir [15]. Ancak pes planus deformitesi olan sporcularda Q açısı, kalça eklemi internal ve eksternal rotasyon açısını inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Güreş sporcularında diz ve kalça bölgesi ile ilgili yaralanmalara sıklıkla rastlanılmaktadır [16]. Bu nedenle güreş sporcularında diz ve kalça eklemi etkileyebilecek kinematik verilerin incelenmesi önemlidir. Bu nedenle çalışmanın amacı pes planus deformitesi olan ve olmayan erkek güreşçilerde Q açısı ile kalça eklemi internal ve eksternal rotasyon açısının karşılaştırılmasıdır.

### **MATERYAL ve METOT**

Sporcuların doğum tarihleri, boy uzunlukları, vücut ağırlıkları ve spor yılları bilgileri kaydedildi. Aynı gün içinde sporculara pes planus testi, patellafemoral açı ölçümü, kalça eklemi internal ve eksternal rotasyon hareket açıklığı ölçümleri yapıldı. Çalışmaya pes planus deformitesi ulusal ve uluslararası müsabakalara katılan olan 15 erkek güreşçi ile pes planus deformitesi olmayan 15 erkek güreşçi olmak üzere toplam 30 erkek güreşçi dahil edildi.

Çalışma, Gençlik ve Spor Bakanlığı, Spor Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Sağlık İşleri Dairesi Başkanlığında (Sporcu Eğitim Sağlık ve Araştırma Merkezi-SESAM) yapıldı. Çalışmaya katılan sporculara testler hakkında gerekli bilgilendirmeler yapıldı ve kendilerine ya da 18 yaştan küçük sporcuların velilerine onam formu imzalatıldı. Çalışma, 2008 Helsinki Deklarasyon Prensipleri'ne uygun olarak yapıldı ve çalışmanın yapılabilmesi için Üniversite Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik kurulundan onay alındı (2019/239:28).

Pes planus deformitesi olan sporcuların çalışmaya alınma kriterleri; bilinen herhangi bir sağlık problemi olmamak, her iki ayağında 2. veya 3. derece pes planus deformitesi olmak, herhangi bir konjenital anomalisi olmamak, en az üç yıldır profesyonel spor yapıyor olmak, son altı ay içerisinde alt ekstremitte yaralanması geçirmemiş olmak ve çalışmaya katılmaya gönüllü olmaktır.

Pes planus deformitesi olmayan sporcuların çalışmaya alınma kriterleri; bilinen herhangi bir sağlık problemi olmamak, her iki ayağında pes planus ya da pes cavus deformitesi olmamak, herhangi bir konjenital anomalisi olmamak, en az üç yıldır profesyonel spor yapıyor olmak, son altı ay içerisinde alt ekstremitte yaralanması geçirmemiş olmak ve çalışmaya katılmaya gönüllü olmaktır.

Çalışmadan çıkarılma kriterleri; 1. derece pes planus deformitesi olmak, tek taraflı pes planus deformitesi olmak ve dahil edilme kriterlerini barındırmamaktır.

### **Pes Planus Testi**

Sporcunun sert bir zemin üzerinde, her iki ayağına eřit ağırlık verecek şekilde ayakları omuz genişliğinde açık şekilde ayakta durması istendi. Normal bir ayakta, navikula kemiğinin skafoid tüberkölü; medial malleol ile başparmağın metatarsophalangeal ekleminin merkezine çizilen feiss çizgisi üzerine dūřer. Pes planusun dereceleri skafoid tüberkölün, bu çizgiden ayrılıp yere doğru yaklaşmasına göre değerlendirilir. Eęer tüberköl Feiss çizgisi ile yer arasındaki uzaklığın 1/3'ü kadar dūřmüře 1.derece, 2/3ü kadar dūřmüře 2. derece, tamamen yere değiyorsa 3. derece pes planus olarak derecelendirilir. Çalışmamızda pes planus testi sonucunda her iki ayağında 2. ve 3. derece pes planus deformitesi olan sporcular çalışma grubu olarak, her iki ayağında pes planus deformitesi olmayan sporcular kontrol grubu olarak çalışmaya dahil edildi [17].

### **Patella Femoral Açının Değerlendirilmesi (Q Açısı)**

Değerlendirme sırtüstü yatar pozisyonda kuadriseps kası pasif durumda iken (pasif Q açısı) ve ayakta her iki ayağa eşit yük verilmiş ve kuadriseps kası aktif durumda iken (aktif Q açısı) yapıldı. Değerlendirmede önce spina iliaca anterior superior ve patella orta noktası arasındaki eksen işaretlendi ve ardından patella orta noktası ile tibial tüberköl arasındaki eksen belirlenerek ve bu iki eksen arasındaki açı değeri gonyometre ile ölçülerek kaydedildi [18].

### **Kalça Eklemi İnternal ve Eksternal Rotasyon Açılarının Değerlendirilmesi**

Kalça eklemi internal ve eksternal rotasyon açıları gonyometre kullanılarak aktif ve pasif olarak ölçüldü. Ölçüm yüzüstü pozisyonda ve diz 90° fleksiyonda olacak şekilde gonyometre ile yapıldı. Gonyometrenin pivot noktası tuberositas tibia olarak alındı. Sporcuya kalça internal ve eksternal rotasyon hareketi gösterildi ve ardından hareketler hasta tarafından aktif bir şekilde yapıldı ve aktif hareket açısı kaydedildi. Aktif hareket tamamlandıktan sonra fizyoterapist hareketi pasif olarak devam ettirip pasif hareket açısı kaydedildi. Aktif ve pasif eklem hareketi sırasında gonyometrenin hareketli kolu tibiayı takip edecek şekilde, sabit kolu yere paralel tutulacak şekilde her iki kalça ekleminin internal ve

eksternal rotasyon açıları değerlendirildi. Ölçümlerde elde edilen açı değerleri kaydedildi [19].

### Verilerin Analizi

Elde edilen veriler SPSS 20 Paket programı ile analiz edildi. Pes planus deformitesi olan ve olmayan sporcuların demografik bilgilerinin, spor yıllarının, aktif ve pasif Q açılarının, kalça eklemi aktif ve pasif internal ve eksternal rotasyon derecelerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Anlamlılık düzeyi için  $p < 0,05$  kabul edildi.

### BULGULAR

**Tablo 1.** Çalışmaya Katılan Sporcuların Demografik Özellikleri

	Çalışma Grubu (n=15)		Kontrol Grubu (n=15)		P*
	X±SS	(Min-Maks)	X±SS	(Min-Maks)	
Yaş (yıl)	18,40±2,32	(16,00-23,00)	18,00±1,93	(16,00-23,00)	0,806
Boy Uzunluğu (cm)	166,91±5,55	(159,00-179,00)	166,73±6,06	(155,00-176,00)	0,744
Vücut Ağırlığı (kg)	68,52±13,48	(50,00-102,00)	64,07±10,21	(48,40-82,00)	0,624
BKI (kg/m <sup>2</sup> )	24,43±3,47	(19,78-31,83)	22,98±2,95	(17,76-28,70)	0,233
Spor Yılı (yıl)	7,40±2,50	(4,00-12,00)	6,93±2,25	(3,00-10,00)	0,653

\*Mann Whitney U testi, X±SS: Ortalama±Standart Sapma, Min: Minimum Değer, Maks: Maksimum Değer, BKI: Beden Kitle İndeksi

Pes planus deformitesi olan ve olmayan sporcularının demografik özellikleri ve spor yıllarının birbirine benzer olduğu belirlendi ( $p > 0,05$ ) (Tablo 1).

**Tablo 2.** Çalışma ve Kontrol Gruplarının Q Açılı, Kalça Eklemi İnternal ve Eksternal Rotasyon Açılı

	Çalışma Grubu (n=15)		Kontrol Grubu (n=15)		P*
	X±SS	(Min-Maks)	X±SS	(Min-Maks)	
Sağ Taraf Aktif Q Açısı (°)	11,13±2,39	(8,00-16,00)	12,20±2,48	(8,00-16,00)	0,233
Sol Taraf Aktif Q Açısı (°)	11,40±2,16	(8,00-15,00)	12,93±2,28	(9,00-16,00)	0,067
Sağ Taraf Pasif Q Açısı (°)	12,00±2,83	(7,00-17,00)	11,33±2,26	(8,00-15,00)	0,595
Sol Taraf Pasif Q Açısı (°)	11,07±2,66	(8,00-17,00)	12,07±1,91	(9,00-15,00)	0,174
Sağ Taraf Aktif İR (°)	38,40±5,63	(27,00-46,00)	39,93±5,16	(30,00-50,00)	0,595
Sol Taraf Aktif İR (°)	31,67±6,34	(20,00-41,00)	31,47±5,74	(20,00-44,00)	0,806
Sağ Taraf Pasif İR (°)	45,40±5,10	(35,00-54,00)	46,67±4,24	(37,00-55,00)	0,412
Sol Taraf Pasif İR (°)	40,20±6,38	(29,00-48,00)	39,67±5,56	(27,00-50,00)	0,775
Sağ Taraf Aktif ER (°)	32,73±5,26	(40,00-20,00)	34,53±5,40	(40,00-25,00)	0,233
Sol Taraf Aktif ER (°)	38,40±5,63	(46,00-27,00)	39,93±5,16	(50,00-30,00)	0,595
Sağ Taraf Pasif ER (°)	39,27±5,85	(48,00-25,00)	41,67±5,01	(47,00-31,00)	0,137
Sol Taraf Pasif ER (°)	45,40±5,10	(54,00-35,00)	46,67±4,24	(55,00-37,00)	0,412

\*Mann Whitney U testi, X±SS: Ortalama±Standart Sapma, Min: Minimum Değer, Maks: Maksimum Değer, İR: İnternal Rotasyon, ER: Eksternal Rotasyon

Pes planus deformitesi olan ve olmayan sporcuların Q açıları, kalça eklemi internal ve eksternal rotasyon açıları tablo 2'de verildi. Pes planus deformitesi olan ve olmayan

sporcuların sağ ve sol taraf aktif ve pasif Q aılarınin birbirine benzer olduğu belirlendi ( $p>0,05$ ). Benzer şekilde sporcuların her iki taraf kalça eklemi aktif ve pasif internal ve eksternal rotasyon dereceleri arasında istatistiksel fark olmadığı belirlendi ( $p>0,05$ ) (Tablo 2).

### **TARTIşMA ve SONUÇ**

Pes planus deformitesi olan ve olmayan erkek güreşçilerde Q açısı, kalça eklemi internal ve kalça eklemi eksternal rotasyon açısının karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirdiğimiz çalışmamız sonucunda pes planus deformitesinin erkek güreşçilerde diz eklemi Q açısı ile kalça eklemi internal ve eksternal rotasyon açılarını etkilemediği belirlendi.

Kapalı kinetik zincir aktiviteler sırasında düzlemsel ayak deformitesinin alt ekstremitenin aşırı i rotasyonuna neden olduğu bildirilmiştir [20]. Souza ve ark, (2010) pes planus deformitesi olan sedanterlerde valgustaki arka ayağın kalça abdktrlerinin kasılma düzlemini değiştirerek dizdeki Q açısını artırdığını, lateral patellar faseti aşırı yükleyecek şekilde kalçanın i rotasyonunun artmasına neden olduğunu ileri sürmüştür [13]. Guichet ve ark, (2003) azalmış MLA yksekliliğini artmış diz valgusuyla ilişkilendirmiştir. Bu durumun arka ayağın eversiyonu sonucunda, alt ekstremitte mekanik ekseninin daha büyük lateral deviasyona neden olduğunu bildirmiştir [8]. Başka bir çalışmada ise pes planus deformitesine eşlik eden artmış subtalar eklem pronasyon açısının diz ekleminde medialde traksiyona, lateralde kompresyon gerilimine, transvers tarsal eklemde supinasyona, kalça ekleminde ise artmış internal rotasyon açısına neden olduğu gösterilmiştir [21]. Ayrıca artmış Q açısının aşırı anterior pelvik tilt, artmış femoral anteversiyon açısı, dizde artmış valgus, aşırı tibial rotasyon ile ilişkili olabileceği belirtilmiştir [22].

Alkhouli ve ark, (2017), sedanter ve erkek bireylerde yaptıkları bir çalışmada pes planus deformitesinin Q açısını arttırdığını bulmuştur [23]. Mevcut çalışmada ise pes planusu olan ve olmayan sporcularda Q açısının benzer olduğu belirlendi. Ancak literatürde Q açısının sadece biyomekanik dizilimden değil aynı zamanda kas kuvveti ve kassal gerginlik ile de ilişkili olduğu belirtilmektedir. Hamstring, gastroknemius ve tensor fasya lata kaslarındaki gerginliğin patellanın laterale yer değiştirmesine sebep olabileceği ve bu durumun ise dinamik Q açısının artmasına yol açabileceğini söylemişlerdir [24]. Başka bir çalışmada ise kuadriceps kas gücü ile Q açısı arasında ters bir orantı olduğu kuadriceps kasının kuvvetli olmasının Q açısında azalmaya sebep olabileceği söylenmiştir [25]. Ayrıca spor yapma

durumu, cinsiyet, femur uzunluğu, pelvisin genişliği, artmış femoral anteverziyon açısı, tibial rotasyon, dizdeki varus-valgus deformiteleri Q açısını değiştirebilmektedir [26].

Literatürde tek taraflı pes planus varlığı sonucunda kalça internal rotasyonunun arttığı belirtilmektedir [26]. Bu çalışmada ise sporcularda pes planus varlığının kalça internal ve eksternal rotasyon açısını etkilemediği belirlendi. Bu durum çalışmanın her iki ayağında pes planus mevcut olan sporcuları dahil etmemizden kaynaklanıyor olabilir. Pes planus deformitesinin pelvis ile olan ilişkisi daha önceki çalışmalarda ortaya konulmuştur [27,28]. Çünkü pes planus varlığında diz ekleminin etkileneceği ve kalçada internal rotasyon meydana geleceği belirtilmektedir [26]. Bu internal rotasyon durumu pelvisi de etkileyerek karşı taraf kalçada da internal rotasyona etki edip tekrar aynı etki mekanizması ile karşı taraf ayağa da etki edebilir. Bu durumda biyomekaniksel dizilim bozuklukları pelvis ile olan ilişkileri nedeniyle ekstremiteler arasında birbirini kompanse etmiş olabilir. Bu nedenle postüral bozukluklarının tek taraflı olmasının daha fazla biyomekaniksel dizilim bozukluklarına sebep olabileceği düşüncesi ortaya çıkabilir. Ancak bu konuda biyomekanik analizlerle yapılacak daha ileri çalışmalara ihtiyaç olduğunu düşünmekteyiz.

Yapılan çalışmalarda erkek sporcuların Q açısı değerlerinin sedanterlerden ve kadınlardan daha düşük olduğu tespit edilmiştir [26]. Aynı şekilde kadın sporcuların Q açısı değerlerinin de sedanterlerden düşük olduğu belirtilmiştir [26]. Bununla birlikte kadın ve erkek sporcularda Q açısının farklı olduğunu belirten çalışma da mevcuttur [28]. Çalışmamızda pes planus deformitesinin her iki alt ekstremitede olan güreşçilerde yapılmış olması araştırmayı farklı kılmaktadır. Ancak sedanter bir kontrol grubumuzun olmaması ve tek taraflı pes planus deformitesi de olan üçüncü bir grubumuzun olmaması çalışmamızın zayıf yönleridir. Pes planus varlığının alt ekstremitte ve kalça üzerine etkilerini farklı spor branşlarında sedanter kontrol gruplarıyla daha ileri biyomekanik analizlerle karşılaştıracak çalışmalara ihtiyaç vardır.

#### KAYNAKLAR

1. Tachdjian MO. Flexible pesplanovalgus (flat foot). 2nd ed. Pediatric Orthopedics, Philadelphia: W6 Saunders Company; 1990: 2717-2759.
2. Nurzynska D, Di Meglio F, Castaldo C, Latino F, Romano V, Miraglia R, et al. Flatfoot in children: anatomy of decision making. Italian Journal of Anatomy and Embryology, 2012; 117(2): 98-106.



3. Talu B, Bayramlar K, Bek N, Yakut Y. Validity and reliability of the Turkish version of the Manchester-Oxford Foot Questionnaire for hallux valgus deformity evaluation. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 2016; 50(2): 207-213.
4. Shih YF, Chen CY, Chen WY, Lin HC. Lower extremity kinematics in children with and without flexible flatfoot: a comparative study. *BMC Musculoskeletal Disorders*, 2012; 13(1): 31.
5. Menz HB, Dufour AB, Riskowski JL, Hillstrom HJ, Hannan MT. Association of planus foot posture and pronated foot function with foot pain: the Framingham foot study. *Arthritis Care and Research*, 2013; 65(12): 1991-1999.
6. Carr JB, Yang S, Lather LA. Pediatric pesplanus: a state-of-the-art review. *Pediatrics* 2016; 137(3): e20151230.
7. Chuter VH, de Jonge XA. Proximal and distal contributions to lower extremity injury: a review of the literature. *Gait and Posture*, 2012; 36(1): 7-15.
8. Guichet JM, Javed A, Russell J, Saleh M. Effect of the foot on the mechanical alignment of the lower limbs. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 2003; 415: 193-201.
9. Page P, Rouge B, Frank C. Assessment and treatment of muscle imbalances; the janda approach. 1st ed. *Human Kinetics*, 2010; 70-142.
10. Borges Cdos S, Fernandes LF, Bertencello D. Relationship between lumbar changes and modifications in the plantar arch in women with low back pain. *Acta Ortopedica Brasileira*, 2013; 21(3): 135.
11. Roach KE, Miles TP. Normal hip and knee active range of motion: the relationship to age. *Physical Therapy*, 1991; 71(9): 656-664.
12. Levinger P, Menz HB, Morrow AD, Feller JA, Bartlett JR, Bergman NR. Foot kinematics in people with medial compartment knee osteoarthritis. *Rheumatology*, 2012; 51(12): 2191-2198.
13. Souza TR, Pinto RZ, Trede RG, Kirkwood RN, Fonseca ST. Temporal couplings between rearfoot-shank complex and hip joint during walking. *Clinical Biomechanics*, 2010; 25(7): 745-748.
14. Arnold BL, De La Motte S, Linens S, Ross SE. Ankle instability is associated with balance impairments: a meta-analysis. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2009; 41(5): 1048-1062.
15. Elvan A. Quadriceps açısının (Q açısı) dinamik plantar basınç değerleri ile ilişkisinin değerlendirilmesi. DEÜ Sağlık Bilimleri Enstitüsü. Doktora Tezi, 2013)
16. Thomas RE, Zamanpour K. Injuries in wrestling: systematic review. *The Physician and sportsmedicine*, 2018; 46(2): 168-196.
17. Nilsson MK, Friis R, Michaelsen MS, Jakobsen PA, Nielsen RO. Classification of the height and flexibility of the medial longitudinal arch of the foot. *Journal of Foot and Ankle Research*, 2012; 5(3): 9.
18. Kraus VB, Veil TP. A comparative assessment of alignment of the knee by radiographic and physical examination methods. *Arthritis and Rheumatism*, 2005; 52(6): 1730-1735.
19. Picha KJ, Harding JL, Huxel Bliven KC. Glenohumeral and hip range of motion and strength measures in youth baseball athletes. *Journal of Athletic Training*, 2016; 51(6): 466-473.
20. Gross KD, Felson DT, Niu J, Hunter DJ, Guermazi A, Roemer FW, et al. Association of flat feet with knee pain and cartilage damage in older adults. *Arthritis Care and Research*, 2011; 63(7): 937-944.



21. Levangie PK, Norkin CC. Joint structure and function: a comprehensive analysis. 4th ed. F.A. Davis Company, 2005; 437-476.
22. Powers CM. The influence of altered lower-extremity kinematics on patellofemoral joint dysfunction: a theoretical perspective. Journal Orthopaedic Sports and Physical Therapy, 2003; 33(11): 639-646.
23. AlKhouli MN, Ghait AS, Abogazya AA. Relationship between flatfoot and q angle in male secondary school student. International Journal of Physiotherapy Research, 2017; 5(6): 2477-2481.
24. Buchbinder MR, Napora NJ, Biggs EW. The relationship of abnormal pronation to chondromalacia of the patella in distance runners. Journal of the American Podiatry Association, 1979; 69(2): 159.
25. Livingston LA, Mandigo JL. Bilateral q angle asymmetry and anterior knee pain syndrome. Clinical Biomechanics, 1999; 14(1): 7-13.
26. Eliöz M, Tülin A, Saç A, Yamak B. Sporcu ve sedanterlerde q açısı ile bazı fiziksel özellikler arasındaki ilişkinin incelenmesi. Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi, 2014; 6(1): 58-65.
27. Şen M, Çetin S, Ece C, Aydoğan A, Çetin HN. Comparison of Quadriceps Q-Angle Values of Soccer Players and Wrestlers. Journal of Education and Training Studies, 2019; 7(7): 95-101.
28. Kishali NF, İmamoglu O, Burmaoglu G, Atan T, Yildirim K. Q-angle values of elite soccer and taekwondo athletes. The Pain Clinic, 2004; 16(1): 27-33.