

SPORCULAR VE NORMAL BİREYLERDE QUADRICEPS FEMORİS AÇISI (Q AÇISI)

Emin TAŞKIRAN*

Emin BAL*

Veli LÖK*

ÖZET

Bu çalışmada dinamik yapıların quadriceps açısı (Q açısı) üzerindeki olası etkilerini göstermek amacıyla sporcu ve sedanter bireylerin Q açısı ölçümleri yapıldı. Toplam 79 olgu (158 diz) çalışma kapsamına alındı. Olgular sporcu kadın (Grup I, n:42), sporcu erkek (Grup II, n:16), sedanter kadın (Grup III, n:10) ve sadanter erkek (Grup IV, n:11) olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Varyans analizi, unpaired student t-testi ve Mann-Whitney U-testi istatistiksel analiz amacıyla kullanıldı. Kadın gruplarının Q açısı değerleri her iki grup erkeklerin değerlerinden anlamlı olarak yüksekti ($P < 0.05$). Taraf (sağ ve sol bacak) gözetmeksizin yapılan değerlendirmede sporcu kadınların ortalama Q açısı değerleri (20.7 ± 4.5) sedanter kadınlara göre (18.5 ± 3.4) anlamlı olarak yüksek bulundu. Sporcu erkeklerin Q açısı değerleri ise (11.2 ± 2.3) sedanter erkek popülasyona göre (17.5 ± 4.7) anlamlı olarak düşüktü. Quadriceps komponentlerinin göreceli etkilerinin dinamik görüntüleme yöntemleri ve elektromiyografi yardımıyla ortaya konması Q açısı üzerinde dinamik kuvvetlerin etkisini daha açık olarak ortaya koyacaktır.

Anahtar Sözcükler : Quadriceps kası, Q açısı, patellofemoral eklem.

* Ege Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji Ana Bilim Dalı

SUMMARY

QUADRICEPS FEMORIS ANGLE (Q ANGLE) IN SPORTSMEN AND SEDANTARY PEOPLE

In this study, Quadriceps femoris muscle angle (Q angle) in sportsmen and sedantary population was measured to demonstrate the possible effect of dynamic structures on Q angle. Totally 79 cases (158 knees) were included in the study. All cases were assigned to 4 groups as follows : woman-athlete (Group I, n:42), man-athlete (Group II, n:16), woman-sedantary (Group III, n:10), man-sedantary (Group IV, n:11). Analysis of variance, unpaired student t-test and Mann-Whitney U-test were used for statistical analysis. Women in both Group I and III showed larger Q angle values than men in both Group II and IV ($P<0.05$). Regardless of side difference, mean value of Q angle (20.7 ± 4.5) in Group I was significantly higher than that of Group III (18.5 ± 3.4) ($P<0.05$). On the contrary, mean value of Group II (11.2 ± 2.3) was significantly smaller than that of Group IV (17.5 ± 4.7) ($P<0.05$). The effect of dynamic structures on the Q angle may be more clearly elicited by demonstrating the relative effect of individual quadriceps by the aid of imaging techniques and electromyography.

Key Words : Quadriceps muscle, Q angle, patellofemoral joint.

Diz eklemi patolojilerinin ayırđına varabilmek için eklemin biomekaniğinin kavranması gereklidir. Dinamik yapılar (kaslar) ve statik yapıların (bağlar ve eklem geometrisi) her ikisi de eklem stabilitesine katkı sağlarlar. Quadriceps kası diz eklemini etkileyen dinamik yapıların başında gelir ve diz ekleminin biricik ekstansörüdür. Bu etkisini, dört ana komponentin yapıştığı patellayı tuberositas tibiaya bağlayan patellar tendon aracılığıyla gösterir (3, 23). Patellar tendon quadriceps tendonunun devamı gibi olmakla beraber frontal düzleimde aynı doğrultuda değildir ve hafifçe laterale yapışır. Bu nedenle quadriceps tendonu ve patellar tendon arasında ağıklığı laterale bakan bir açı şekillenir. Bu açı quadriceps açısı ya da Q açısı olarak bilinir (10). Patella üzerinde laterale doğru bir valgus vektörü oluşturan bu açının normal değerleriyle ilgili çeşitli rakamlar verilmiş olmasına rağmen erkeklerde 15° , kadınlarda 20° 'ye kadar olan değerleri normal olarak kabul edilmektedir (9, 14, 16). Açının patolojik değerlerinin pa-

tella instabilitesi ve ağırlı olgularda yüksek oranda saptanması, artmış Q açısıyla patello-femoral dizilim kusuru (malalignment) arasında bir ilişkinin olduğunu göstermiştir (1, 4, 5, 10, 12, 14, 18, 20).

Q açısı çeşitli dinamik ve statik yapılardan etkilenir. VM, VL ve RF bu etkiyi yapan belli başlı dinamik yapılardır (3, 7, 23). Statik yapılar olarak pelvis genişliği, medial ve lateral patellar retinaküler yapılar, trochleanın geometrisi, femoral anteverسیون, tibial torsiyon, genu varum ve valgum ve patellanın geometrisi sayılabilir (2, 7, 9, 11, 13, 14, 19, 21). Ekstansiyondaki dizde patella trochlea tarafından sınırlandırılmadığı için dinamik yapıların etkisi baskın hale gelmektedir (11, 15, 20, 22). Patellanın bu durumda medial ve lateral vektörlerin dengeli çalışmasıyla trochleaya santralize olabileceği savunulmaktadır (5, 8, 15, 22). Medial vektör VM, lateral vektör ise VL ve RF (Q açısının katılımıyla) tarafından oluşturulmaktadır. VM'in distal bölümünde daha oblik üfleri bulunan bölümüne vastus medialis obliquus (VMO) adı verilmektedir (15). Söz konusu kasın patellar instabiliteli olgular ve diz önu ağırlı olgularda atrofisi klinik olarak bilinmektedir (1, 14).

Daha önceki çalışmalarda statik yapıların Q açısı üzerindeki olası etkileri üzerinde durulmuş ve risk faktörleri ortaya konmuştur (5, 6, 9, 12, 13, 17). Ancak dinamik yapıların açıda oluşturabileceği değişiklik üzerinde çok fazla çalışma yoktur (7). Bu kesitsel çalışmanın amacı dinamik yapıları yani quadriceps komponentleri daha aktif kabul edilen sporcu gruplarla sedanter popülasyon arasında Q açısı değerleri yönünden fark olup olmadığını araştırmak ve böylece dinamik yapıların Q açısı üzerindeki etkinliği konusunda veri edinmektir.

GEREÇ ve YÖNTEM

Toplam 79 olgu (158 diz) çalışma kapsamına alındı. Olgular sporcu kadın (Grup I, n:42), sporcu erkek (Grup II, n:16), sedanter kadın (Grup III, n:10) ve sedanter erkek (Grup IV, n:11) olmak üzere 4 gruba ayrıldı. Ortalama yaş Grup I'de 19 (min:13, max:24), Grup II'de 21 (min:17, max:27), Grup III'de 25 (min:20, max:29) ve Grup IV'de 25 (min:19, max:30) idi. Grup I ve II 'deki olgular (sporcular) en az 5 yıllık spor geçmişine sahipti ve halen aktif olarak bir spor kulübüyle bağlantılı olarak spor yapmaktaydılar. Ancak büyük kısmı spor akademisinde öğrenci oldukları için birden fazla spor dalıyla uğraşıyorlardı.

Kadın ve erkek gruplarında belirgin frontal düzlem eğriliği (2 cm'den fazla bimalleoler veya bikondiler uzaklığı bulunan genu varum-valgumlu olgular) bulunan olgular çalışma kapsamından çıkarıldı. Sedanter olgular aktif ve düzenli spor yaşamı olmayan hafif meslek gruplarından seçildi. Bu olgular hemşirelik, doktorluk yapan personelden ve tıp fakültesi öğrencilerinden oluştu. Dizinden geçmişte ya da güncel olarak yakınması olan veya patolojisi bulunan olgular çalışma kapsamından çıkarıldı.

Ölçüm yöntemi : Tüm olgularda Q açısı ölçümleri, ayakta, dizler tam ekstansiyonda ve quadriseps kası gevşek pozisyonda tüm olguların her iki dizinden yapıldı. Quadriceps kasını gevşetmek amacıyla olgulara hafifçe öne eğilmeleri söylendi. Spina iliaca anterior-superior (S.İ.A.S.) patella orta noktasına birleştiren çizgi ile patella orta noktasını tuberositas tibiaya birleştiren çizgi çizilerek aradaki açı goniometre ile ölçüldü. Tüm olguların boy ve kiloları kaydedildi.

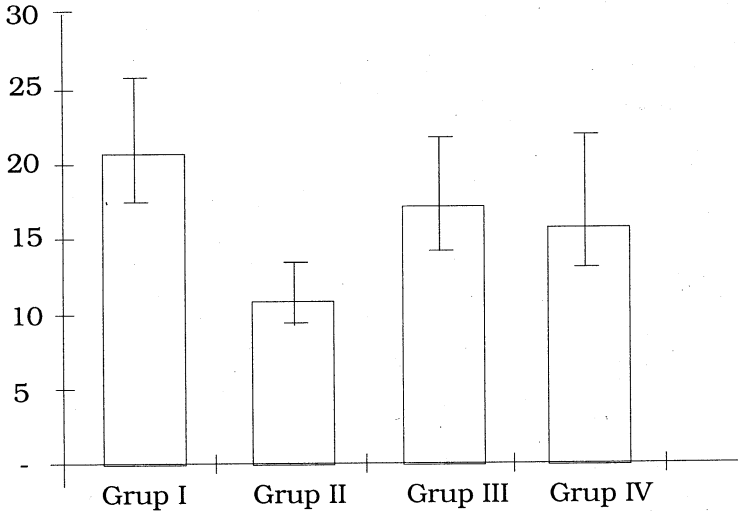
Elde edilen veriler bilgisayara yüklenerek istatistiksel değerlendirmeye alındı. Varyans analizi, unpaired student T-test ve Mann-Whitney U testi ortalamaları karşılaştırmak amacıyla kullanıldı. İstatistiksel anlamlı fark %5'de tutuldu.

BULGULAR

Grupların ortalama boy ve kiloları Tablo 1'de sunulmuştur. Gerek sporcu, gerekse sedanter kadınların Q açısı değerleri her iki grup erkeklerin değerlerinden anlamlı olarak yüksekti ($P<0.05$). Taraf (sağ ve sol bacak) gözetmeksizin yapılan değerlendirmede sporcu kadınların ortalama Q açısı değerleri (20.7 ± 4.5) sedanter kadınlara göre (18.5 ± 3.4) anlamlı olarak yüksek bulundu ($P<0.05$). Sporcu erkeklerin Q açısı değerleri ise (11.2 ± 2.3) sedanter erkek popülasyonuna göre (17.5 ± 4.7) anlamlı olarak düşüktü ($P<0.05$). Sağ ve sol taraflar ayrı ayrı değerlendirildiğinde bu tablo pek fazla değişmedi. Sporcu kadınların ve sedanter erkeklerin ortalama açıları literatürde tanımlanan normal değerlerin üzerindeydi (Şekil 1).

Tablo 1. Olguların gruplara göre ortalama yaş, boy ve ağırlıkları.

	Yaş	Boy (m)	Ağırlık (kg)
Grup I (n:42)	19.1 (13-24)	1.69 (1.52-1.84)	58 (40-79)
Grup II (n:16)	21.2 (17-27)	1.83 (1.68-2.05)	74 (59-104)
Grup III (n:10)	24.9 (20-29)	1.65 (1.59-1.78)	58 (53-68)
Grup IV (n:11)	25.0 (19-30)	1.78 (1.63-1.90)	71 (58-96)



Şekil 1. Taraf gözetmeksizin grupların Q açısı değerleri \pm sd.

TARTIŞMA

Q açısının normal popülasyondaki değerlerini araştıran çeşitli çalışmalar olmasına rağmen normal değerler üzerindeki tartışmalar sürmektedir. Bu çalışmalarda açının değerlerini etkileyen etmenler üzerinde durulmaktadır. Bazı çalışmalarda ayaktaki supinasyon ve femoral anteversiyonla pozitif korrelasyon bulunmasına rağmen (13, 17), hemen hemen bütün çalışmalar kadınlarda açının anlamlı olarak erkeklerden yüksek olduğu konusunda uzlaşmaktadır (1, 2, 3, 7, 9, 13,

14, 19, 24). Bizim bulgularımız da literatürle bu konuda uzlaşmaktadır. Kadınlardaki artmış pelvis genişliği (18) ve femur kısalığı (21) gibi iki sex arasında bulunması olası farklılıklara bağlı olarak bu açısal farkın ortaya çıktığı görüşü verilerle desteklenememektedir (9). Ancak bu hipotezi reddeden verilerin duyarlı yöntemlerle elde olunmadığını da unutmamak gereklidir (manüel goniometreyle ve kaliperle dışarıdan yapılan ölçümler). Bu durumda daha duyarlı yöntemler kullanılarak araştırmalar yinelenabilir.

Açısal ölçümlerin diz ekstansiyonda ve ayakta yapılması önerilmektedir (9, 17, 24). Patellanın diz tam ekstansiyodayken troklear oluşun dışında olduğu bilinmektedir (11, 20). Bu durumda patella dinamik yapılar olan kasların ve onlarla sıkı anatomik ve fonksiyonel birlikteliği olan retinaküler bağ yapılarının arasında adeta asılmış durumdadır. Doğal olarak quadriceps komponentlerinin tonusu patellar pozisyonu etkileyecek bir etmen olarak karşımıza gelmektedir. Bu çalışmada sporcu kadınların açısal değerleri sedanter kadınlardan anlamlı olarak yüksek bulunurken sporcu erkeklerin değerleri sedanter erkeklerden anlamlı olarak düşük bulundu. Burada ortaya çıkan çelişkiyi yeni bir hipotezle açıklamak olası görünmektedir : sporcu kadınlarda vastus medialis sedanter kadınlara göre daha dominant, sporcu erkeklerde de vastus lateralis sedanter erkeklere göre daha dominant kas haline gelmektedir. Bu hipotezin desteklenmesi için quadriceps komponentlerinin göreceli aktivitelerinin ortaya konması (elektromiyografiyle) ve aynı zamanda patellofemoral eklem dinamik görüntülerinin elde olunması gereklidir (22). Örnek popülasyon olarak da daha quadriceps aktif spor yapan sporcu grupları (halter, atletizm kısa mesafe gibi) seçilebilir.

Bu çalışmada önceki amacımız örnekleri tek bir spor dalından seçmekti. Ancak bu pek mümkün olmadı. Sporcu deneklerin spor akademisi öğrencisi olması nedeniyle birden çok spor dalıyla uğraşmak zorunda olmaları spor dallarının çeşitliliğine bağlı değişkenleri kontrol altına almamızı engelledi. Gelecek çalışmalarda özgün spor gruplarının ele alınması verilerin gücünü artıracaktır.

Ölçüm sırasında yanlışlığa yol açabilecek çeşitli konular vardır. Bunların bazılarında kaçınılmazdır. Q açısı quadriceps kontraksiyonundan etkilenmektedir (7). Ölçüm sırasında sağlıklı veri elde etmek için quadriceps gevşek durumda olmalıdır. Bu sağlanmadan ölçüm

yapılmamalıdır. Ekstansiyondaki quadriceps patellanın lateralizasyonu-na yol açarak Q açısının azalmasına neden olabilir (5, 22).

Q açısının tanımladığımız referans noktalarından ölçümü klinikte başvurulabilinecek tek yöntemdir. Oysa kadavralarda yapılan ve spina iliaca anterior inferior, troklea merkezi ve tuberositas tibiayı referans noktaları olarak alarak yapılan ölçümler gerçeğe daha yakın değerleri bulmaktadır. Bu değerler klinikte yapılan ölçümlerin gerçek Q açısı değerlerinin birkaç derece altında olduğunu göstermektedir (19). Yine radyolojik bir yöntem olan tuber-sulcus uzaklığı bilgisayarlı tomografi yardımıyla ölçülmektedir. Troklea merkezi ve tuberositas tibia merkezi arasındaki uzaklığın horizontal düzlemdeki ölçümüyle yazar daha gerçekçi bir ölçüm yaptığını belirtmektedir (2, 6). Özellikle patella sub-luksasyonu bulunan olgularda klasik yöntemle klinikte yapılacak ölçümlerin hatalı düşük değerlere yol açabileceği unutulmamalıdır.

Bu çalışmada sedanter gruplarda bulunan değerler literatür değerlerinin hafifçe üstündedir. Ancak tartışılan çok sayıda değişken göz önüne alındığında bu fark çok önemli gözükmemektedir.

Bu çalışma Q açısında cinsiyete bağlı farklılıkları desteklemektedir. Ancak daha önce not edilmemiş bir önemli bulgu da sporcu bayanlarda sedanterlere göre yüksek, sporcu erkeklerde ise sedanter erkeklere göre düşük Q açısı değerlerinin bulunmasıdır. Bizce bu konu araştırmaya değerdir ve aydınlatılması quadriceps kasının patellofemoral eklem üzerinde olan etkilerini daha iyi anlamamızı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

1. Aglietti P, Insall J, Cerulli G : Patellar pain and incongruence : Part I. Clin Orthop 176 : 217-24, 1983.
2. Ando T, Hirose H, Inoue M, Shino K, Doi T : The new method using computed tomographic scan to measure the rectus femoris-patellar tendon Q angle comparison with conventional method. Clin Orthop 289 : 213-9, 1993.
3. Bose K, Kanagasuntheram R, Osman MBH : Vastus Medialis Oblique; an anatomic and physiologic study. Orthopaedics 3 : 880-3, 1980.
4. Caylor D, Fites R, Worrell TW : The relationship between quadriceps angle and anterior knee pain syndrome. J Orthop Sports Phys Ther 17 : 11-6, 1993.

5. Dejour H, Walch G, Nove-Josserand L, Guier CH : Factors of patellar instability : an anatomic radiographic study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthroscopy* 2 : 19-26, 1994.
6. Goutailler D, Bernegau J, Lecudonnet B : Mesure de l'écart tubérosité tibiale antérieure-gorge de la trochlée (T.A.-G.T.); technique, résultats, intérêt. *Rev Chir Orthop* 64 : 423, 1978.
7. Guerra JP, Arnold MJ, Gajdosik RL : Q angle : effects of isometric quadriceps contraction and body position. *J Orthop Sports Phys Ther* 19 : 200-4, 1994.
8. Hanten WP, Schulthies SS : Exercise effect on electromyographic activity of the vastus medialis oblique and vastus lateralis muscles. *Phys Ther* 70 : 561-5, 1990.
9. Horton MG, Hall TL : Quadriceps femoris muscle angle : normal values and relationships with gender and selected skeletal measures. *Phys Ther* 69 : 897-901, 1989.
10. Hugston DS : Subluxation of the patella. *J Bone Joint Surg (Am)* 50 : 1003-26, 1968.
11. Hungerford DS, Barry M : Biomechanics of the patellofemoral joint. *Clin Orthop* 144 : 9-15, 1979.
12. Hvid I, Anderson IB, Schmidt H : Chondromalacia Patellae : The relation of abnormal joint mechanics. *Acta Orthop Scand* 52 : 661-6, 1981.
13. Hvid I, Anderson LI : The quadriceps angle and its relation to femoral torsion. *Acta Orthop Scand* 53 : 577-9, 1982.
14. Insall J, Aglietti P, Tria AJ : Patellar pain and incongruence : Part II. *Clin Orthop* 176 : 225-32, 1983.
15. Lieb FJ, Perry J : Quadriceps function. An electromyographic study using amputated limbs. *J Bone Joint Surg (A)* 50 : 1535-48, 1968.
16. *Manual of Orthopaedic Surgery*, American Orthopaedic Association, Park Ridge, IL, 1972.
17. Olerud C, Berg P : The variation of the Q angle with different positions of the foot. *Clin Orthop* 191 : 162-5, 1984.
18. Outerbridge RE : Further studies on the etiology of chondromalacia patellae. *J Bone Joint Surg* 46 (B) : 179-90, 1964.
19. Schulties SS, Francis RS, Fisher AG, Van de Graaff KM : Does the Q angle reflect the force on the patella in the frontal plane. *Phys Ther* 75 : 24-30, 1995.

20. Schutzer SF, Rambsy GR, Fulkerson JP : Computed tomographic classification of patellofemoral pain patients. Orthop Clin North Am 17 : 235-48, 1986.
21. Simmons K : The Bush Foundation study of child growth and development. Monogr Soc Res Child Dev 9 : 1-87, 1944.
22. Taşkıran E, Dinedurga Z, Yağız A, Uludağ B, Ertekin C, Lök V : Dynamic effect of vastus medialis on the patellofemoral joint. Oral Presentation (69) in 7th Congress of ESSKA in Budapest, 10-15 May, 1986.
23. Weinstabl R, Scharf W, Firbas W : The extensor apparatus of the knee joint and its peripheral vasti : anatomic investigation and clinical relevance. Surg Radiol Anat 11 : 17-22, 1989.
24. Woodland LH, Francis RS : Parameters and comparisons of the quadriceps angle of college-aged men and women in the supine and standing position. Am J Sports Med 20 : 208-11, 1992.