

# BEDEN EĞİTİMİ VE SPOR BÖLÜMÜ ÖĞRENCİLERİNDE QUADRİCEPS (Q) AÇISI DEĞERLERİ

## QUADRICEPS (Q) ANGLE VALUES IN THE STUDENTS OF PHYSICAL EDUCATION AND SPORTS DEPARTMENT

Orhan KARSAN, Recep YÜNCEVİZ, Şemsettin AYDIN, Şenol DANE

Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Ortopedi ve Travmatoloji (OK, ŞA), Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu (RY) ve Fizyoloji (ŞD) Anabilim Dalları, Erzurum

### Özet

Quadriceps femoris adelesi diz eklemine etkileyen dinamik yapılardan en önemlisidir. Bu adelenin anatomik olarak oluşturduğu dizilimin klinik göstergesi olan Q açısının, yatarak ve ayakta pozisyonlardaki değerlerini belirlemek, cinse, pozisyona ve diz aksına göre ne şekilde değiştiğini tesbit etmek amacıyla 75'i bayan 121'i erkek toplam 196 sporcuda ölçüm yapıldı. Alınan sonuçlar istatistiksel olarak student t testi ile değerlendirildi. Tüm olgularda yatarak ölçülen Q açısı değerleri ortalama olarak bayanlarda sağ dizde 12.97°, sol dizde 12.74°; erkeklerde sağ dizde 10.59°; sol dizde 10.75°; ayakta ölçülen Q açısı değerleri ise, bayanlarda sağ dizde 13.69°, sol dizde 13.98°; erkeklerde sağ dizde 10.38°, sol dizde 10° bulunmuştur. Bayanların Q açısı değerlerinin, her iki pozisyonda da erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu belirlenmiştir ( $p < 0.001$ ). Aksı normal olan dizlerde ölçülen açı değerleri önceden belirtilen normal değerlere göre bayanlarda normal, erkeklerde ise yüksek çıkmıştır. Varuslu dizlerdeki Q açılarının normal sınırlardan düşük olduğu ve bunun tüm olgulardaki ortalama değerleri düşürdüğü gözlenmiştir. Her iki cinste, aksı normal olan dizlerle, varusu olan dizler arasındaki bu açı farklılığı da istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ayakta iken ölçülen Q açısı değerleri yatar pozisyondaki değerlerden ortalama olarak bayanlarda 0.95°, erkeklerde ise 0.77° kadar yüksek bulunmuştur. Elde edilen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ).

**Anahtar kelimeler:** *Quadriceps açısı, Diz eklemi*

### Summary

Measurements were made on totally 196 cases in order to determine Q angle value (which is the clinical criterion of alignment formed anatomically by quadriceps femoris muscle) in supine and standing positions, and to observe how it changes according to the sex, position and knee axis. The results are evaluated statistically with student-t test. Mean Q angle in supine position in women were 12.97°, 12.74°; in men 10.59°, 10.75°; and in standing position the Q angle values in women were 13.69°, 13.98° and in men 10.38° and 10° in right and left knee respectively. The Q angle values of women were much higher statistically than those of men in both positions ( $p < 0.001$ ), in knees with normal axis were found to be normal in women and higher in man in respect to the values indicated formerly. The Q angles in knees with varus were lower than the normal values. This angle difference between the knees with normal axis and the knees with varus was statistically significant. Q angle in standing position were higher than those of the angles in supine position as 0.95° in women and 0.77° in men. This difference was not statistically significant ( $p > 0.05$ ).

**Key words:** *Quadriceps angle, Knee joint*

**Tablo 1. Olguların Yaş ve Cinsiyete Göre Dağılımı**

yaş (yıl)	kadın	%	erkek	%	toplam	%
17-19	36	48	21	17.35	57	29.08
20-22	30	40	73	60.33	103	52.55
23-25	8	10.66	24	19.83	32	16.32
26-29	1	1.33	3	2.47	4	2.04
toplam	75	100	121	100	196	100

Bayan Yaş Ortalaması : 19.96 Erkek Yaş Ortalaması : 21.39 Genel Yaş Ortalaması : 20.84

## Giriş

Diz ekleminin tek ekstansör adelesi olan quadriseps femoris adelesi aynı zamanda diz eklemini etkileyen dinamik yapılardan da en önemlisidir. Bu adele, diz ekleminin stabilitesindeki etkisini patella ve patellar tendon aracılığı ile gösterir. Quadriseps femoris adalesinin anatomik olarak oluşturduğu dizilimin klinik göstergesi olan Q açısı, sipina iliaka anterior süperiordan patella orta noktasına çekilen çizgi ile tuberositas tibiadan patella orta noktasına çekilen çizginin arasındaki, açıklığı laterale bakan bir açıdır (1). İlk kez Brattström (1970) tarafından tanımlanan Q açısı, quadriseps çekim mekanizmasının medial veya lateral yönelimini gösterir (2). Quadriceps tendonunun çekme yönü ve patellar tendonun tibial tüberküle yapışma yeri Q açısını etkiler. Açının artması patellofemoral eklemden malalignment ve maltracking açısından önemli bir göstergedir ve diz önü ağrısı oluşturan nedenlerden biri olan kondromalazi patella ile yakın ilişkisi vardır (1,3-8). Q açısı ayakta veya sırt üstü yatar pozisyonda, kalça ve diz ekstansiyonda iken ölçülebilir (5,9). Ölçüm yapılırken quadriseps adalesinin gevşek olmasına özellikle dikkat edilmeli bu sırada kalça ekleminin hafifçe fleksiyonda olmasına özen gösterilmelidir (6,7). Q açısının normal değerleri hakkında değişik rakamlar bildirilmesine rağmen erkeklerde 8°-10°, bayanlarda ise 10°-20°'nin normal, erkekte 15°'den, kadınlarda ise 20°'den fazla olan Q açı değerlerinin ise anormal olduğu kabul edilmektedir (1,2,4,10). Geniş pelvis yapısı, artmış femoral anteversiyon, eksternal tibial rotasyon, dizdeki varus-valgus deformiteleri Q açısını değiştirir (5,6,9). Çalışmada amacımız, çeşitli branşlarda spor yapan beden eğitimi ve spor bölümü öğrencilerinde Q açısının, her iki cinsten yatarak ve ayakta pozisyonlardaki değerlerini belirlemek, bu açının cins,

pozisyona ve diz aksına göre ne şekilde değiştiğini tesbit etmektir.

## Hastalar ve Yöntem

Atatürk Üniversitesi'ne bağlı fakülte ve yüksek okulların beden eğitimi ve spor bölümü öğrencilerinden gönüllü olarak katılan 75'i bayan, 121'i erkek, toplam 196 öğrenci çalışmamızın materyalini oluşturmuştur. Herhangi bir diz yakınması olmayan bu öğrenciler atletizm, futbol, basketbol, güreş, judo ve hentbol branşlarından birinde en az iki yıl spor geçmişi olan öğrencilerdir. Çalışma kapsamındaki toplam 196 öğrencinin her iki dizinde, kalça hafif fleksiyonda, diz eklemleri ekstansiyonda iken sırt üstü yatarak ve ayakta pozisyonlarda Q açıları ölçülmüştür. Ölçüm işlemi uzun kolu 60 cm, kısa kolu 25 cm olan modifiye bir goniometre ile yapılmış olup ölçüm yapılırken patella orta noktası, sipina iliaka anterior superior (SİAS) ve tuberositas tibianın orta noktası dikkatlice işaretlenip modifiye goniometrenin merkezi patellanın ortasına gelecek şekilde uzun kolun ortası SİAS'a, kısa kolun orta noktasının ise tuberositas tibianın ortasına getirilmesine önemle dikkat edildi. Ayakta çıplak ayakla yere bastırılırken yapılan ölçümlerde Q açısının yanı sıra ayakta her iki alt ekstremiten birbirine değecek şekilde tam olarak addüksiyona getirildiği sırada varus veya valgus deformitesini belirlemek amacıyla, modifiye bir kumpasla her iki diz medial kondilleri ve her iki medial malleoller arasındaki mesafeler ölçüldü. Bu ölçüme göre medial femoral kondiller arasındaki mesafenin 2.5 cm ve üzerinde olanları varus deformitesi, medial malleoller arasındaki mesafenin 2.5 cm ve üzerinde olanları da valgus deformitesi olarak kabul edildi.

**Tablo 2. Yatarak Ölçülen Ortalama Q Açısı Değerleri**

	n		kadın		erkek	
	kadın	erkek	sağ	sol	sağ	sol
tüm olgularda	75	121	12.97°	12.74°	10.59°	10.75°
aksı normal dizlerde	50	72	15.95°	15.54°	13.62°	13.05°
varuslu dizlerde	25	49	7.1°	7.3°	4.53°	4.49°

Q açıları değerlendirilirken çalışma gurubu içerisinde, her iki cinsten ve her iki dizde tüm olguların ortalaması, diz aksı normal olanların ortalaması ve varus deformitesi olanların ortalaması ayrı ayrı hesaplanmış olup elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak Student's t testi karşılaştırılmıştır. Bayanlarda 20°, erkeklerde ise 15°'nin üzerindeki değerler anormal Q açısı olarak değerlendirilmiştir.

### Sonuçlar

75'i bayan, 121'i erkek olan değişik branşlardan toplam 196 sporcunun yaş ortalaması 20.84'tür. Bayanlarda ortalama yaş 19.96, erkeklerde ise 21.39'dur. Olguların bayanlarda %88'i, erkeklerde %77.68'i 17-22 yaş grubundadır (Tablo 1). Ortalama boy bayanlarda 162.22 cm (152-188 cm), erkeklerde 176.45 cm (160-191 cm) ve ortalama kilo ise bayanlarda 59.1 kg (43-79 kg), erkeklerde 76.5 kg (61-98 kg) dir. 196 sporcunun 392 dizinde yatarak ölçülen Q açısı değerleri ortalama olarak, bayanlarda; sağ dizde 12.97° (1-23°), sol dizde 12.74° (1-26°), erkeklerde; sağ dizde 10.59° (0-21°), sol dizde 10.75°'dir (0-18°). Çalışmaya katılan bayan sporcuların 50'sinde (%66.67) diz aksı normal sınırlarda olup 25'inde (%33.33) varus deformitesi mevcuttur (her iki medial kondil arası mesafe 2.5-4.9 cm). Diz aksı normal sınırlarda olan bayan sporcularda yatarak ölçülen Q açısı ortalama olarak sağda 15.95° (9-23°), solda 15.54°'dir (7-26°). Varuslu dizlerde ise sağda 7.1° (1-11°), solda 7.3° dir (1-13). Erkek sporcuların 72'sinde (%59.5) diz aksı normal sınırlarda olup 49'unda (%40.5) varus deformitesi mevcuttur (her iki medial kondil arası mesafe 2.5-6.5 cm).

Diz aksı normal olan erkek sporcularda yatarak ölçülen Q açısı ortalama olarak sağda 13.62° (5-21°), solda 13.05°'dir (2-18°). Varuslu dizlerde ise sağda 4.53° (0-9°), solda 4.49° (0-10°) dir (Tablo 2). Bayanların Q açısı değerlerinin, yatar pozisyonda her iki dizde de erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu bulunmuştur ( $p<0.001$ ,  $t=3.79$ ). Hem bayanlarda hem de erkeklerde, aksı normal olan dizlerle, varusu olan dizler arasındaki açı farklılığı da istatistiki olarak anlamlıdır. Bu grupta bayanlarda 4 (%5.33), erkeklerde ise 6 (%4.95) olguda anormal Q açısı tesbit edilmiştir (Tablo 4). Tüm olgularda ayakta iken ölçülen Q açısı değerleri ortalama olarak, bayanlarda; sağ dizde 13.69° (4-25°), sol dizde 13.98° (1-26°), erkeklerde; sağ dizde 10.38° (1-25), sol dizde 10° dir (0-25°). Ayakta iken ölçülen Q açı değerleri; diz aksı normal olan bayanlarda sağda 16.52° (9-25°), solda 16.36° (8-26°), varuslu dizlerde ise sağda 7.56° (4-11°), solda 6.93° (1-13°) dir. Erkek sporcularda ayakta iken ölçülen Q açısı değerleri de ortalama olarak diz aksı normal olanlarda sağda 15.11° (6-25°), solda 14.97° (4-25°), varuslu dizlerde ise sağda 6.24° (1-9°), solda 6.42° (0-8°) dir (Tablo 3). Bayanların ayakta iken ölçülen Q açısı değerlerinin, her iki dizde de erkeklerden istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde yüksek olduğu bulunmuştur ( $p<0.001$ ,  $t=4.29$ ). Ayakta ölçülen Q açısındaki, her iki cinsten, aksı normal olan dizlerle, varusu olan dizler arasındaki farklılık da istatistiki olarak anlamlıdır. Bu grupta da bayanlarda 11 (%14.66), erkeklerde ise 18 (%14.87) olguda anormal Q açısı tesbit edilmiştir (Tablo 4).

**Tablo 3. Ayakta İken Ölçülen Ortalama Q Açısı Değerleri**

	n		kadın		erkek	
	kadın	erkek	sağ	sol	sağ	sol
tüm olgularda	75	121	13.63°	13.98°	10.38°	10°
aksı normal dizlerde	50	72	16.52°	16.36°	15.11°	14.97°
varuslu dizlerde	25	49	7.56°	6.93°	6.24°	6.52°

Her iki pozisyonda ölçülen Q açısı değerlerinin, hem tüm olgularda, hem aksı normal olan dizlerde ve hem de varuslu dizlerde; bayanlarda erkeklerden istatistiki olarak anlamlı bir şekilde yüksek ( $p < 0.001$ ) olduğu ancak her iki diz arasındaki farklılığın ise anlamsız olduğu bulunmuştur. Ayakta iken ölçülen Q açısı değerleri yatar pozisyondaki değerlerden ortalama olarak bayanlarda  $0.95^\circ$ , erkeklerde ise  $0.77^\circ$  kadar yüksek bulunmuştur. Elde edilen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ,  $t = -1.82$ ).

## Tartışma

Q açısı alt ekstremite diziliminin ve patellar subluksasyona veya dislokasyona yol açan olası kuvvetlerin önemli bir göstegesidir (6,11-13). Femur boynu anteversiyonu, internal femoral rotasyon, eksternal tibial rotasyon, genu valgum ve patellar tendonun lateral insersiyosundan oluşan alt ekstremite dizilim faktörleri tek başlarına veya birlikte Q açısını arttırabilirler. Ancak patellar subluksasyonun veya dislokasyonun normal sınırlardaki Q açısı değerlerinde de görülebileceği unutulmamalıdır (6). Q açısı patellar dengeyi etkileyen bir çok faktörden sadece birisidir. Birlikte çalışan tüm faktörlerin kombinasyonları patellar kötü dizilime yol açabilmekte ve klinik olarak tedavisi gereken diz önu ağrısı sendromuna neden olabilmektedir. Klinik olarak diz muayenesi yapılırken mevcut anormallikleri ortaya çıkarmak için bütün bulgular araştırılmalıdır (14). Q açısının normal değerlerinin ne olduğunu ve bu değerlere ne gibi faktörlerin etkili olduğunu bildiren bir çok çalışma vardır. (1,2,11,15-17). Bu çalışmalarda Q açısının normal değerinin bayanlarda  $10-20^\circ$ , erkeklerde  $8-10^\circ$  olduğu konusunda görüş birliği vardır (1,2,4,10). Bu değerler baz olarak alındığında çalışma grubumuzdaki tüm olgularda Q açı değerleri ayakta ve yatar pozisyonda yapılan ölçümlerde bayanlarda düşük erkeklerde normal sınırlarda, normal akslı dizlerde bayanlarda normal erkeklerde ise yüksek olarak bulunmuştur. Bu tesbit konuyla ilgili olarak ülkemizde yapılan çalışmalardan İmamoğlu'nun (15) ve Olcay'ın (16) çalışmalarıyla uyumludur. Q açısının ayakta veya yatarak ölçülmesi de bir tartışma konusudur. Genelde ölçümün ayakta ve diz ekstansiyonda iken yapılması önerilir (18-20). Yatarak yapılan ölçümlerde

açının daha düşük olduğu bildirilmektedir (15,16,20). Çalışmamızda yatarak ölçülen açının ayakta ölçülenden, bayanlarda  $0.95^\circ$ , erkeklerde  $0.77^\circ$  küçük olduğu ancak bunun anlamlı bir fark olmadığı tesbit edilmiştir. Konu ile ilgili olarak yapılan çalışmalarda Q açısının bayanlarda erkeklerden yüksek olduğu bildirilmiştir (7,9,15,16,18). Bizim bulgularımız da literatürle uyumludur. Kernocek (11) bayanlardaki bu farklılığın daha geniş pelvis yapısının olmasından kaynaklanmadığını bildirmesine rağmen geniş pelvis yapısı ve erkeklere orana femur boyunun daha kısa olmasının bu farkı yarattığı konusunda görüş birliği vardır (7,16,17). Q açısı alt ekstremite dizilimini sağlayan faktörlerden etkilenmektedir. Etkileyici faktörler ile yapılan çalışmalardan Kernocek (11) Q açısının, arka ayağın pronasyon ve supinasyon hareketi ile olan ilişkisini araştırmış, supinasyonda daha yüksek olduğunu tesbit etmiş, Hivid ise (9) femoral anteversiyon ile Q açısı arasında pozitif ilişki saptamıştır.

**Tablo 4.** Her İki Cinsten Anormal Yüksek Q Açısı İnsidensi (Erkek  $>15^\circ$ , Kadın  $>20^\circ$ )

	yatarak		ayakta	
	n	%	n	%
kadın	4	5.33	11	14.66
erkek	6	4.95	18	14.87

Çalışma grubumuzdaki olgularda, her iki cinsten de diz ekleminde daha çok varus deformitesi mevcuttu. Varus deformitesini radyolojik olarak değil, ayakta yere basarken her iki alt ekstremite birbirine değecek şekilde, tam olarak addüksiyona getirildiği sırada klinik olarak her iki medial femoral kondil ve her iki medial malleol arasındaki mesafeyi ölçerek tesbit etmeye çalıştık. Her iki medial femoral kondil arasındaki mesafe arttıkça varus deformitesinin, her iki medial malleol arasındaki mesafe arttıkça da valgus deformitesinin varlığı söz konusudur. Bu nedenle normal sınırların da gözetilmesiyle bu mesafelerin 2.5 cm den fazlasını deformite olarak değerlendirdik. Varus deformiteli dizlerde, ayakta ve yatarak yapılan ölçümlerde Q açı değerleri, normal akslı olanlarda hem bayanlarda, hem de erkeklerde düşük

çıkmıştır. Tüm olgularda tesbit edilen ortalama Q açısı değerlerinin, aksı normal olan dizlerdeki açı değerlerinden düşük olmasında bunun etkisi olduğunu düşünmekteyiz.

Sonuç olarak Q açısı ayakta diz ekstansiyonda ve quadriceps kası gevşek olduğu pozisyonda ölçülmelidir. Bu açı bayanlarda, erkeklerden daha yüksektir. Aksı normal olan dizlerde bu açının önceden belirtilen normal sınırlara göre bayanlarda normal, erkeklerde ise yüksek olduğu tesbit edilmiştir.

### Kaynaklar

1. Scuderi GR. Surgical treatment for patellar instability: The patellofemoral joint. *Orthop Clin North Am* 1992; 23:619-630
2. Freeman BL. Recurrent dislocation. In: Crenshaw AH (ed). *Campbell's Operative Orthopaedics*. Seventh ed St. Louis: CV Mosby Company, 1987: 2173-2184
3. Huberti HH, Hayes WC. Patellofemoral contact pressures: The influence of q angle and tendofemoral contact. *J Bone Joint Surg* 1984; 66-A: 715-724
4. Hvid I, Andersen LI, Schmidt H. Chondromalacia patella: The relation to patellofemoral joint mechanics. *Acta Orthop Scand* 1981; 52: 661-666
5. Insall J, Falvo KA, Wise DW. Chondromalacia patella: A prospective study. *J Bone Joint Surg* 1976; 58-A: 1-8
6. Kettelkamp DB. Current concepts review: Management of patellar malalignment. *J Bone Joint Surg* 1981; 63-A: 1344-1347
7. Taşkıran E, Bal E, Lök V. Sporcular ve normal bireylerde quadriceps femoris açısı. *Spor Hek Der* 1997; 32:73-81
8. Aydın AT. Patellofemoral eklem hastalıkları (Semptomatoloji, klinik tanı ve ayırıcı tanı). *Acta Orthop Traumatol Turc* 1995; 29: 372-375
9. Hvid I, Andersen LI. The quadriceps angle and its relation to femoral torsion. *Acta Orthop Scand* 1982; 577-579
10. Cox JS. An evaluation of the Elmslie-Trillat procedure for management of patellar dislocation and subluxations: A preliminary report. *Am J Sports Med* 1976; 4:72-77
11. Kernozek TW, Greer NL. Quadriceps angle and rearfoot motion: relationships in walking. *Arch Phys Med Rehabil* 1993; 74: 407-410
12. Insall J, Bullough PG, Burstein AH. Proximal "Tube" realignment of the patella for chondromalacia patella. *Clin Orthop* 1979; 144:63-69
13. Larson RL, Cabaud HE, Slocum DB, James SL, Keenan T, Hutchinson T. The patellar compression syndrome: surgical treatment by lateral retinacular release. *Clin Orthop* 1978; 134:158-167
14. Gür E, Baydar ML. Patellar kondromalazinin artroskopik tanı ve tedavisi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1995; 29: 385-390
15. İmamoğlu O, Kuru Ö, Doğan AA, Tutkun E. Beden eğitimi ve spor bölümü öğrencilerinde sırt üstü yatış ve ayakta pozisyona göre quadriceps açısı değerleri, Karadeniz Tıp Der 1995; 8:126-130
16. Olcay E, Çetinus E, Mert M, Kara AN. Genç erkek ve bayanlarda ayakta ve yatar pozisyonlarda quadriceps açısının mukayesesi ve değerlendirilmesi. *Acta Orthop Traumatol Turc* 1994; 28: 25-27
17. D'Amico JC, Rubin M. The influence of foot orthoses on the quadriceps angle. *J Am Pediat Med Assoc* 1986; 76: 337-340
18. Horton MG, Hall TL. Quadriceps femoris muscle angle: normal values and relationships with gender and selected skeletal measures. *Phys Ther* 1989; 69: 897-901
19. Olerud C, Berg P. The variation of the angle with different positions of the foot. *Clin Orthop* 1984; 191: 162-165
20. 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* 1992; 20: 208-211