



Population Based: Evaluation of Femoroacetabular Impingement

Popülasyon Temelli: Femoroasetabular Impingement Değerlendirilmesi

Nurgül Balcı¹ | R. Pelin Kavak² | Mesut Tıkman³ | Nezh Kavak⁴ | Senem Koca⁴
Berna Turhan² | Sümeyya Duran Kaymak²

¹Ministry of Health, General Directorate of Public Hospitals, Home Health Unit, Ankara, Türkiye

²Ministry of Health, Ankara Etlik City Hospital, Radiology Clinic, Ankara, Türkiye

³Ministry of Health, Ankara Gölbaşı Şehit Ahmet Özsoy State Hospital, Orthopedics and Traumatology Clinic, Ankara, Türkiye

⁴Ministry of Health, Ankara Etlik City Hospital, Emergency Medicine Clinic, Ankara, Türkiye

Sorumlu Yazar | Correspondence Author

Nurgül Balcı

nurbalci16@hotmail.com

Address for Correspondence: Ministry of Health, General Directorate of Public Hospitals, Home Health Unit, Ankara, Türkiye

Makale Bilgisi | Article Information

Makale Türü | Article Type: Araştırma Makalesi | Research Article

Doi: <https://doi.org/10.52827/hititmedj.1339302>

Geliş Tarihi | Received: 08.08.2023

Kabul Tarihi | Accepted: 20.03.2024

Yayın Tarihi | Published: 30.06.2024

Atıf | Cite As

Balcı N, Kavak RP, Tıkman M, et al Population Based: Evaluation of Femoroacetabular Impingement. Hitit Medical Journal 2024;6(2):126-135. <https://doi.org/10.52827/hititmedj.1339302>.

Hakem Değerlendirmesi: Alan editörü tarafından atanan en az iki farklı kurumda çalışan bağımsız hakemler tarafından değerlendirilmiştir.

Etik Beyanı: Ankara Bilkent Şehir Hastanesi 2 Nolu Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 1/3/2023 tarihinde onay alınmıştır (No: E2-23-3476).

İntihal Kontrolleri: Evet (intihal.net)

Çıkar Çatışması: Yazarlar çalışma ile ilgili çıkar çatışması beyan etmemiştir.

Şikayetler: hmj@hitit.edu.tr

Katkı Beyanı: Fikir/Hipotez: NB, RPK, MT, NK, SK, BT, SDK Tasarım: NB, RPK, MT, NK, SK, BT, SDK Veri Toplama/Veri İşleme: RPK, MT, NK, SK, BT, SDK Veri Analizi: NB, RPK, BT, SDK Makalenin Hazırlanması: NB, RPK

Hasta Onamı: Hasta onamı alınmasına gerek yoktur.

Finansal Destek: Bu çalışma ile ilgili herhangi bir finansal kaynaktan yararlanılmamıştır.

Telif Hakkı & Lisans: Dergi ile yayın yapan yazarlar, CC BY-NC 4.0 kapsamında lisanslanan çalışmalarının telif hakkını elinde tutar.

Peer Review: Evaluated by independent reviewers working in the at least two different institutions appointed by the field editor.

Ethical Statement: Ethical approval was received from Ankara Bilkent City Hospital No. 2 Clinical Research Ethics Committee on 1/3/2023 (No: E2-23-3476).

Plagiarism Check: Yes (intihal.net)

Conflict of Interest: The authors declared that, there are no conflicts of interest.

Complaints: hmj@hitit.edu.tr

Authorship Contribution: Idea/Hypothesis: NB, RPK, MT, NK, SK, BT, SDK Design: NB, RPK, MT, NK, SK, BT, SDK Data Collection/ Data Processing: RPK, MT, NK, SK, BT, SDK Data Analysis: NB, RPK, BT, SDK Article Preparation: NB, RPK

Informed Consent: Not applicable.

Financial Disclosure: There are no financial funds for this article.

Copyright & License: Authors publishing with the journal retain the copyright of their work licensed under CC BY-NC 4.0.

Population Based: Evaluation of Femoroacetabular Impingement

ABSTRACT

Objective: Femoroacetabular impingement is a dysfunction of the hip joint with the potential to cause early hip osteoarthritis. The aim of this study was to examine the Alpha Angle and Femoral Neck-Head Offset measurements of patients who underwent pelvic Computed Tomography examination for any indication with radiologists.

Material and Method: The results of 1,782 right and left hip joints of 891 individuals aged 18-45 years who underwent pelvic computed tomography examination (with or without contrast) for various reasons were evaluated retrospectively. Alpha Angle and Femoral Neck-Head Offset measurements were performed on computed tomography sections. In this study, an Alpha Angle of 55° or more and a Femoral Neck-Head Offset distance of less than 8 mm were considered abnormal.

Results: A total of 891 individuals, 758 (85.1%) males and 133 (14.9%) females, were included in this study. The mean age of the individuals was 24.65 ± 6.01 years. The mean right Alpha Angle was 45.42 ± 4.4 (min 38.00, max 62.00), the mean left Alpha Angle was 46.65 ± 5.1 (min 38.00, max 72.10), the mean right Femoral Neck-Head Offset was 10.21 ± 0.02 (min 6.2, max 11.4), and the mean left Femoral Neck-Head Offset was 10.57 ± 0.01 (min 5.6, max 12.0). The total number of individuals with Alpha Angle ≥ 55° in both hip joints was 37, 33 of whom were male and 4 were female. There were no individuals with Femoral Neck-Head Offset < 8 mm in both hip joints.

Conclusion: Imaging features known to be associated with femoroacetabular impingement are seen in asymptomatic adult hip joints, particularly in males. If anthropometric measurements are outside normal limits in asymptomatic young male and female individuals, clinical correlation of the findings of these individuals should be recommended.

Keywords: Alpha angle, femoroacetabular impingement, femoral neck-head offset, hip joint, population, radiologic imaging, young adult.

ÖZET

Amaç: Femoroasetabular sıkışma, erken kalça osteoartriti oluşturma potansiyeli bulunan kalça eklemine disfonksiyonudur. Bu çalışma ile herhangi bir endikasyonla pelvik Bilgisayarlı Tomografi incelemesi yapılmış olan hastaların Alfa Açısı ve Femur Boyun-Baş Offset ölçümlerinin radyoloji uzmanları ile birlikte incelenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: 18-45 yaş arası çeşitli nedenlerle pelvik Bilgisayarlı Tomografi incelemesi (kontrastlı veya kontrastsız) yapılmış olan 891 bireyin sağ ve sol 1.782 kalça eklemine ait sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi. Bilgisayarlı tomografi kesitlerinde Alfa Açısı ve Femur Boyun-Baş Offset ölçümleri yapıldı. Bu çalışmada, Alfa Açısının 55° ve üzerinde olması, Femur Boyun-Baş Offset mesafesinin 8 mm'den küçük olan ölçüm değerleri anormal olarak değerlendirildi.

Bulgular: Bu çalışmada 758'i (%85,1) erkek ve 133'ü (%14,9) kadın olmak üzere toplam 891 birey dahil edildi. Bireylerin ortalama yaşı 24,65 ± 6,01 idi. Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin sağ Alfa Açısı ortalaması 45,42 ± 4,4 (min 38,00, maks 62,00), sol Alfa Açısı ortalaması 46,65 ± 5,1 (min 38,00, maks 72,10), sağ Femur Boyun-Baş Offset ortalaması 10,21±0,02 (min 6,2, maks 11,4), sol Femur Boyun-Baş Offset ortalaması 10,57 ± 0,01 (min 5,6, maks 12,0) idi. Her iki kalça eklemine Alfa Açısı ≥ 55° bulunan birey sayısı toplam 37 olup bu bireylerin 33'ü erkek, 4'ü kadın idi. Her iki kalça eklemine Femur Boyun-Baş Offset < 8 mm bulunan birey saptanmadı.

Sonuç: Femoroasetabular sıkışma ile ilişkili olduğu bilinen görüntüleme özellikleri özellikle erkek bireyler olmak üzere asemptomatik yetişkin kalça eklemlerinde görülmektedir. Asemptomatik genç erkek ve kadın bireylerde antropometrik ölçümlerin normal sınırlar dışında olması halinde bu bireylerin bulgularına yönelik klinik korelasyonu önerilmelidir.

Anahtar Sözcükler: Alfa açısı, femoroasetabular sıkışma, femur boyun-baş offset, genç erişkin birey, kalça eklemi, popülasyon, radyolojik görüntüleme.

Giriş

Femoroasetabular Sıkışma (FAS), genç erişkinlerde görülen kalça ve/veya kasık ağrısının nedenleri arasında yer almakta olup bu antite femur başı ve boynu ile asetabulum kenarı arasındaki anatomik-mekanik ilişkinin bozulması ile ortaya çıkan kalça eklemine disfonksiyonudur (1-3). Femur başı ve asetabular malformasyonlar kalça eklemine anormal temasına neden olarak kronik kalça rahatsızlığı ortaya çıkarır (4). FAS, kalça eklemine ilerleyici kıkırdak dejenerasyonu ile erken kalça osteoartriti (OA) oluşturma potansiyeline sahiptir (2-6). Klinik olarak hastanın öyküsünde kalça ağrısı en sık görülen yakınmadır (3).

FAS'ın belirlenmesinde radyolojik görüntüleme yöntemleri ile kalça eklemine ve femur başının morfolojik yapısının ve patolojilerin değerlendirilmesi, varyasyonların belirlenmesi için doğru görüntüleme yöntemine başvurulması oldukça önemlidir (7). Radyolojik değerlendirmede tanıyı desteklemek için anatomik yapılar arasındaki çeşitli ölçümlerden [Alfa açısı (AA), femur baş-boyun offseti (FBBO), anterior femoral uzaklık, asetabular derinlik, asetabular versiyon açısı, merkez kenar açısı, '8 işareti' pozitifliği gibi] faydalanılması önerilir. AA ve FBBO; FAS'ın tanısı ve tiplendirilmesi için kullanılan yararlı ve pratik kantitatif parametrelerdir (8, 9).

FAS, bireylerin günlük aktivitelerini etkileyerek yaşam kalitesini düşürür (10, 11). Hem yaşam kalitesinin sağlanması hem de zaman içinde gelişebilecek risklere karşı bireylerin erken ve doğru tanı alması, klinik sürecin uygun yönetimi gereklidir. Hekimlerin, FAS ile ilgili ölçüm parametrelerinin normal değerlerine aşına olması özellikle de ergen ve genç bireylerin klinik sürecinin en uygun şekilde yönetilmesine katkı sağlayabilir (9, 12).

Genel popülasyonda FAS morfolojisinin yaygınlığına ilişkin tahminler, kullanılan FAS için örneklenen popülasyonlarda önemli heterojenlik nedeniyle büyük farklılıklar gösterebilmektedir (13). Ayrıca, Asya toplumunda yapılmış çalışma sayısının düşük olduğu belirtilmektedir (14).

Bu nedenlerle asemptomatik olan bireylerde anatomik malformasyonların görülebileceği, FAS'ın preosteoartritik olarak kabul görmesi nedeniyle erken tanı almasının sağlanmasına yönelik tüm klinisyenlerin farkındalığının artırılmasının toplum

temelli FAS'ın değerlendirilmesi açısından önemli olduğunu düşünmekteyiz. FAS için anatomik ölçümleri değerlendirmek amacıyla BT en sensitif radyolojik inceleme yöntemi olarak bilinmektedir (15). Bu nedenle çalışmamız, anatomik ölçümlerin değerlendirilmesi açısından deneyimli olan radyoloji uzmanları ile birlikte yapılmıştır.

Bu çalışmada, radyolojik tetkik istem nedenleri arasında kalça ağrısı şikâyeti ile FAS ön tanısı bildirilmemiş olan hastaların haricinde herhangi bir endikasyonla pelvik Bilgisayarlı Tomografi (BT) incelemesi yapılmış olan hastaların AA ve FBBO ölçümlerinin radyoloji uzmanları ile birlikte incelenmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntemler

Örneklem Seçimi

Bu çalışma retrospektif kesitsel bir çalışmadır. Lokal hastane etik kurulundan izin (1.03.2023/E2-23-3476) alındıktan sonra, 3. Basamak Eğitim ve Araştırma Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalında 01.01.2015 ve 01.12.2022 yılları arasında 18-45 yaş arası çeşitli nedenlerle (nefrolitiazis, ürolitiazis, karın ağrısı ve nedeni bilinmeyen ateş) pelvik BT incelemesi (kontrastlı veya kontrastsız) yapılmış olan 891 bireyin sonuçları retrospektif olarak değerlendirildi. BT kesitlerinde AA ve FBBO ölçümleri yapıldı.

Gelişimsel ve/veya çocukluk çağı kalça hastalıkları veya deformitesi, kalça operasyonuna ait bulguları olan, travma hikayesi olan, ölçümlerin doğruluğunu etkileyen tümöral patolojisi veya metastaz olanlar, BT incelemesi optimum olmayan hastalar çalışma dışında bırakıldı. Çalışmaya toplamda 891 bireyin sağ ve sol 1.782 kalça eklemine ait sonuçlar dâhil edildi.

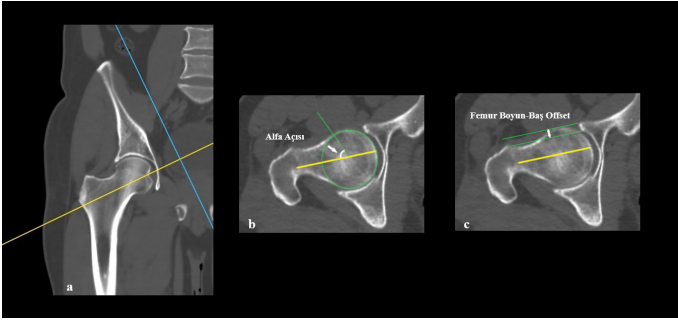
BT Protokolü

Tüm pelvik BT incelemeleri 128-kesit BT (Optima CT660, General Electric Healthcare Systems, Milwaukee, USA) ile yapıldı. Çalışmaya dahil edilen kalça eklemine ait kemik dozunda kesitsel görüntüler, femurun proksimalini anterosuperior açıdan görece şekilde BT'nin oblik aksiyel kesiti radyoloji uzmanı tarafından reformatlanarak değerlendirildi.

Radyolojik Değerlendirme ve Analiz

BT'den elde edilen kesitsel görüntülerde 891 sağ ve sol kalça eklemi olmak üzere toplam 1.782 kalça eklemine AA'sı ve FBBO'su ortopedi ve travmatoloji

uzmanı ile radyoloji uzmanı tarafından konsensus birliğinde ölçüm yapıldı.



Şekil 1. Bilgisayarlı tomografi kesitlerinde, Alfa Açısı ve Femur Boyun Baş Offset Ölçümü.

a, Ölçümlerin yapılması için referans düzlem belirlendi. b, Alfa Açısı; femur başının oluşturduğu dairenin (Yeşil çizgi ile çizilen daire) yarıçapını oluşturan ve femur başının ortasından geçen yeşil çizgi ile femur boyununun merkez ekseninden geçen sarı çizginin kesişiminden elde edilen açı ölçüldü. c, Femur Boyun Baş Offset; femur boyununun anterior korteksinden geçen longitudinal çizgi ile femur baş-boyun bileşkesinde konturun en belirgin olduğu yer arasında kalan mesafe ölçüldü. (İki yeşil çizgi arasında kalan mesafe)

AA; femur boyununun ortası ile femur başının merkezini birleştiren longitudinal bir çizgi ile femur başının merkezinden femur başının anteriorda sferik şeklini kaybettiği noktaya çekilen çizgi arasında kalan açıdır (16). FAS'a atıfta bulunulan ortak kabul gören veya standartlaştırılmış AA değerinin halen tartışmalı olduğu söylenebilir (10, 17). Bir bireyin AA değerinin 42°'nin altında olması normal bir birey için kabul edilen ve yaygın olarak kullanılan referans değeridir (10). Kam tipi FAS morfolojisi için ise genellikle 55° ile 60°'den büyük olan AA yaygın olarak kullanılan ölçüttür (10, 17). AA'nın kantitatif değerinin açısal ölçü birimi "derece (°)" olarak belirtildi. Bu çalışmada 55° ve üzerinde olması anormal olarak değerlendirildi. FBBO veya diğer ifade edilmiş biçimi olan "Anterior femoral mesafe", femur boynu anterior korteksinden geçen longitudinal çizgi ile femur baş-boyun bileşkesinde konturun en belirgin olduğu yer arasındaki mesafedir (18). Bu çalışmada bu mesafe milimetre (mm) olarak ölçüldü ve 8 mm'den küçük olan ölçüm değerleri anormal olarak değerlendirildi (Şekil 1 a,b,c).

İstatistiksel Analiz

Tanımlayıcı istatistikler vaka sayısı (n), yüzde (%), ortalama \pm standart sapma ($\bar{x} \pm ss$) olarak belirtildi.

Kategorik ve demografik veriler vaka sayısı (n) ve yüzde (%) olarak tablolar halinde verildi. Elde edilen verilerin dağılımı Shapiro-Wilk Testi ile değerlendirildi. Verilerin dağılım sonuçlarına göre; ikili grupların karşılaştırılması Mann Whitney-U Testi ile yapıldı. Tüm analizler, istatistik paket programı [Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), sürüm 24.0, sürüm 2008) kullanılarak yapıldı. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Bu çalışmada 758'i (%85,1) erkek ve 133'ü (%14,9) kadın olmak üzere toplam 891 birey dahil edildi. Bireylerin ortalama yaşı $24,65 \pm 6,01$ idi. Erkeklerin (ortalama $24,72 \pm 5,8$) ve kadınların (ortalama $24,26 \pm 6,6$) yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

Çalışmaya dahil edilen tüm bireylerin (n:891) AA (°) ortalamaları; sağ AA ortalaması $45,42 \pm 4,4$ (min 38,00, maks 62,00), sol AA ortalaması $46,65 \pm 5,1$ (min 38,00, maks 72,10) idi.

Tablo 1. Tüm bireylerin kalça eklemi lokalizasyonuna göre Alfa Açısı ve Femur Boyun-Baş Offset ortalama değerlerinin dağılımı

Birey Sayısı (n)	Lokalizasyon AA	Ortalama \pm ss (°)	Lokalizasyon FBBO	Ortalama \pm ss (mm)
Tüm Bireyler (n=891)	Sağ kalça	$45,42 \pm 4,4$	Sağ kalça	$10,21 \pm 0,02$
	Sol kalça	$46,65 \pm 5,1$	Sol kalça	$10,57 \pm 0,01$

AA: Alfa Açısı, FBBO: Femur Boyun-Baş Offset. n: sayı. ss: Standart Sapma. mm: milimetre. (°): derece

Tüm bireylerin (n:891) FBBO (mm) ölçüm sonuçlarına ait ortalamalar; sağ FBBO ortalaması $10,21 \pm 0,02$ (min 6,2, maks 11,4), sol FBBO ortalaması $10,57 \pm 0,01$ (min 5,6, maks 12,0) idi (Tablo 1).

Cinsiyete göre AA ortalamaları; erkeklerde sağ AA ortalaması $46,11 \pm 3,7$ ve sol AA ortalaması $47,22 \pm 4,4$, kadınlarda sağ AA ortalaması $41,49 \pm 5,4$ ve sol AA ortalaması $43,39 \pm 7,0$ olarak tespit edildi. Cinsiyete göre FBBO (mm) ortalamaları; erkeklerde sağ FBBO ortalaması $10,24 \pm 0,59$ ve sol FBBO ortalaması $10,60 \pm 0,46$, kadınlarda sağ FBBO ortalaması $10,03 \pm 0,80$ ve sol FBBO ortalaması $10,40 \pm 0,76$ olarak tespit edildi. Erkeklerin AA ortalamaları ile kadınların AA ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir (Sağ kalça $U=12683,500$,

$p < 0.05$ ve Sol kalça $U=11579,500$, $p < 0.05$) Erkeklerin FBBO ortalamaları ile kadınların FBBO ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir (Sağ kalça $U=43785,500$, $p < 0.05$ ve Sol kalça $U=41159,500$, $p < 0.05$) (Tablo II).

Tablo II. Cinsiyete göre Alfa Açısı ve Femur Boyun-Baş Offset ortalama değerlerinin kalça eklemi lokalizasyon dağılımı

Cinsiyete göre (n)	Lokalizasyon AA	Ortalama \pm ss (°)	U*	p*
Erkek (n=758)	Sağ kalça	46,11 \pm 3,7	12683,500	0.000
	Sol kalça	47,22 \pm 4,4	11579,500	0.000
Kadın (n=133)	Sağ kalça	41,49 \pm 5,4	12683,500	0.000
	Sol kalça	43,39 \pm 7,0	11579,500	0.000
Cinsiyete göre (n)	Lokalizasyon FBBO	Ortalama \pm ss (mm)	U*	p*
Erkek (n=758)	Sağ kalça	10,24 \pm 0,59	43785,500	0.015
	Sol kalça	10,60 \pm 0,46	41159,500	0.001
Kadın (n=133)	Sağ kalça	10,03 \pm 0,80	43785,500	0.015
	Sol kalça	10,40 \pm 0,76	41159,500	0.001

AA: Alfa Açısı, FBBO: Femur Boyun-Baş Offset. Alfa Açısının 55° ve üzerinde olması,

Femur Boyun-Baş Offset mesafesinin 8 mm'den küçük olan ölçüm değerleri anormal olarak kabul edildi.

n: sayı ss: Standart Sapma mm: milimetre. (°): derece.

*Mann Whitney-U Testi, U: Testin U değeri. $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Tablo III. Radyolojik ölçümlerin cinsiyete ve lokalizasyona göre sayısal dağılımı

Lokalizasyon	Tüm Bireyler Ölçüm Dağılımı	n	%	Cinsiyet	Cinsiyete Göre Ölçüm Dağılımı	n	%
Sağ kalça	AA < 55°	823	92,4	Kadın	AA < 55°	120	90,2
				Erkek		703	92,7
	AA \geq 55°	68	7,6	Kadın	AA \geq 55°	13	9,8
				Erkek		55	7,3
Sol kalça	AA < 55°	805	90,3	Kadın	AA < 55°	120	90,2
				Erkek		685	90,4
	AA \geq 55°	86	9,7	Kadın	AA \geq 55°	13	9,8
				Erkek		73	9,6
Sağ kalça	FBBO < 8 mm	15	1,7	Kadın	FBBO < 8 mm	6	4,5
				Erkek		9	1,2
	FBBO \geq 8 mm	876	98,3	Kadın	FBBO \geq 8 mm	127	95,5
				Erkek		749	98,8
Sol kalça	FBBO < 8 mm	4	0,4	Kadın	FBBO < 8 mm	2	1,5
				Erkek		2	0,3
	FBBO \geq 8 mm	887	99,6	Kadın	FBBO \geq 8 mm	131	98,5
				Erkek		756	99,7

AA: Alfa Açısı, FBBO: Femur Boyun-Baş Offset. n: sayı %: Yüzde. mm: milimetre. (°): derece.

AA \geq 55° olan dağılımlar tek taraflı olarak incelendiğinde; sağ kalça için 68 (%7,6) birey, sol kalça için 86 (%9,7) birey olarak saptandı. Cinsiyete göre AA \geq 55° olan dağılımlar ise; sağ kalça için 13 (%9,8) kadın, 55 (%7,3) erkek, sol kalça için ise 13 (%9,8) kadın, 73 (%9,6) erkek idi. Tüm bireylerin tek kalçada FBBO değerine göre dağılımı incelendiğinde; FBBO < 8 mm olan birey sağ kalça için 15 (%1,7), sol kalça için 4 (%0,4) olarak saptandı. Sağ kalça için; FBBO < 8 mm olanların 6'sı (%4,5) kadın iken 9'u (%1,2) erkek, sol kalça için ise 2'si (%1,5) kadın, 2'si (%0,3) erkek idi (Tablo III).

Her iki kalça eklemine AA \geq 55° ve FBBO < 8 mm bulunan birey saptanmadı ancak AA \geq 55° ve sağ FBBO < 8 mm olan bireyler 4 kadındı ve 2'si 20 yaşında, 1'i 18 yaşında ve 1'i de 19 yaşında idi.

Tartışma

FAS, genellikle 20-45 yaş arası genç aktif kişilerde görülmektedir. Ancak kam tipi 20-30 yaş erkeklerde ve pincer tipi ise orta yaşlı kadınlarda daha sık görülmektedir (19, 20). Çalışmamızda; her iki kalça eklemine AA \geq 55° bulunan bireylerin yaşlarına göre dağılımlarına bakıldığında; 20 yaş altında olan bireylerin hepsi erkek olup 4 kişi idi. 20 yaş ve üstünde ise; 4 kadın, 29 erkek olduğu tespit edildi. Her iki kalça eklemine FBBO < 8 mm bulunan birey

saptanmadı. AA $\geq 55^\circ$ ve FBBO < 8 mm bulunan birey saptanmadı ancak AA $\geq 55^\circ$ ve sağ FBBO < 8 mm olan bireyler 4 kadını ve 2'si 20 yaşında, 1'i 18 yaşında ve 1'i de 19 yaşında idi. Elde ettiğimiz bu sonuçlar, genç yaşlarda asemptomatik olan bireylerde herhangi bir şikâyet olmasa bile kalça eklemine başlayan eklem değişikliklerinin FAS'ı işaret edebileceğini anımsatır. FAS'ın prevalansının %10-15 arasında değiştiği bildirilmiştir. Genç yaşta kalça OA'sına zemin hazırlayan FAS, total kalça artroplastisi açısından risk taşıması nedeniyle oldukça önemlidir (21-23).

Çalışmamızda, radyolojik tetkik istem nedenleri arasında kalça ağrısı şikâyeti ile FAS ön tanısı ile istem yapılmamış olan hastaların haricinde herhangi bir nedenle pelvik BT incelemesi yapılmış olan hastaların AA ve FBBO ölçümleri değerlendirildi. Değerlendirilen bireylerin ortalama yaşı $24,65 \pm 6,01$ idi. Erkeklerin (ortalama $24,72 \pm 5,8$) ve kadınların (ortalama $24,26 \pm 6,6$) yaşları arasında istatistik olarak anlamlı bir fark yoktu. Çalışmamızın sonuçlarında elde edilen yaş aralıkları ve yaş ortalamaları literatürde yer alan çalışmaların sonuçları ile benzer bulundu.

Çalışmamıza dahil edilen tüm bireylerin; sağ AA ortalaması $45,42 \pm 4,4$ (min 38,00, maks 62,00), sol AA ortalaması $46,65 \pm 5,1$ (min 38,00, maks 72,10), sağ FBBO ortalaması $10,21 \pm 0,02$ (min 6,2, maks 11,4), sol FBBO ortalaması $10,57 \pm 0,01$ (min 5,6, maks 12,0) idi. Çalışmamızda; AA'nın sınır değeri olan 55° 'e göre tüm bireylerin değerlendirilmesi ile AA değeri $\geq 55^\circ$ olan birey sağ kalça için 68 (%7,6), sol kalça için 86 (%9,7) olarak saptandı. Cinsiyete göre AA $\geq 55^\circ$ olan dağılımlar ise; sağ kalça için 13 (%9,8) kadın, 55 (%7,3) erkek, sol kalça için ise 13 (%9,8) kadın, 73 (%9,6) erkek idi. Tüm bireylerin FBBO değeri incelendiğinde; FBBO < 8 mm olan birey sağ kalça için 15 (%1,7), sol kalça için 4 (%0,4) iken cinsiyete göre dağılımları ise, sağ kalça için FBBO < 8 mm olan 6 (%4,5) kadın olup 9 (%1,2) erkek, sol kalça için ise 2 (%1,5) kadın, 2 (%0,3) erkek idi.

Kang ve ark.'nın (24) yaptığı bir çalışmada; kalça ile ilgili şikâyeti olmayan yaşları 15 ile 40 arasında değişen 50 bireyin bilateral kalça eklemi incelenmiş ve eklemlerin %39'unun (kadın eklemlerinin %31'i, erkek eklemlerinin %48'i) femoroasetabular sıkışmaya zemin hazırlayan en az bir morfolojik yönü olduğu gösterilmiştir. Çalışmada, mevcut literatürde yer alan FAS için kullanılan ölçüm parametrelerine göre

asemptomatik bireylerde femoroasetabular sıkışmaya yatkınlık oluşturan değişikliklerin önemli ölçüde yaygın olduğu vurgulanmıştır. Değerlendirilen bireylerin ortalama AA değeri $45,57^\circ$ (min= 30° , max = 70°), ortalama FBBO 9,49 mm (min=6,2 mm, max=14,7 mm), FBBO değeri ≤ 8 mm olan 12 kalça (%12) olduğu tespit edilmiştir. Kim ve ark. (11) tarafından FAS ile ilişkili olduğu düşünülen BT görüntüleme özelliklerine dair 18-40 yaş arasında asemptomatik erişkin bireyin 473 kalça eklemine değerlendirildiği çalışmada; ortalama AA'nın erkeklerde $48,0^\circ$, kadınlarda $45,6^\circ$ ve ortalama FBBO'nun erkeklerde 10,6 mm ve kadınlarda 10,2 mm ölçüldüğü bildirilmiştir. 292 erkek kalça eklemine 59'unda (%20,2) ve 181 kadın kalça eklemine 26'sında (%14,4) anormal bir alfa açısı ($> 55^\circ$) bulunduğu ifade edilmiştir. 292 erkek kalça eklemine 33'ünde (%11,3) ve 181 kadın kalça eklemine 15'inde (%8,3) anormal FBBO (< 8 mm) tespit edildiği ifade edilmiştir. Bu çalışmanın sonucunda; FAS ile ilişkili olduğu bilinen görüntüleme özelliklerinin özellikle erkek bireyler olmak üzere asemptomatik yetişkin kalça eklemlerinde yaygın olduğu vurgulanmıştır. Aytekin (25) tarafından yapılan bir çalışmada; 114 asemptomatik bireye ait 228 kalça eklemine kam tipi FAS tanısına yönelik olarak kullanılan radyolojik ölçüm sonucu incelenmiş olup AA ortalaması $45,420 \pm 0,61$ ve FBBO ortalaması 10,5 mm olarak tespit edilmiştir. Tüm kalça eklemlerinin %14,4'ünde yüksek AA ve %6,5'inde düşük FBBO bulunduğu, toplumda radyolojik olarak kam tipi FAS ile uyumlu ancak asemptomatik bireylerin olabileceği ifade edilmiştir. Hack ve ark.'nın (26) asemptomatik 200 bireyde manyetik rezonans görüntüleme ile her iki kalçayı da hedefleyen incelemede; bireylerin %79'u beyaz, %55,5'i kadın olup tüm bireylerin yaş ortalaması 29,4 (min 21,4, maks 50,6) olarak tespit edilmiştir. AA değeri kam morfolojisi için $> 50,5^\circ$ pozitif olarak kabul edilmiş ve tüm bireylerin %14'ünde kam morfolojisine sahip en az bir kalça eklem mevcut iken bunların %10,5'inde sağ veya sol tarafta AA'nın yüksek olduğu, bireylerin %3,5'inde ise her iki kalçada deformite olduğu, AA'sı yüksek olan 28 bireyin %79'u erkek, %21'i kadın olduğu tespit edilmiştir. Bizim çalışma sonuçlarına göre; AA değeri $\geq 55^\circ$ olan birey sağ kalça için 68 (%7,6) iken sol kalça için 86 (%9,7) olarak saptandı. Cinsiyete dağılımında ise erkek bireylerde daha fazla görüldüğü tespit edildi. Gosvig ve ark.'nın (27), 3202

(1184 erkek, 2018 kadın) bireyin standardize AP pelvik grafilerini değerlendirdikleri çalışmada; kam tipi deformite dağılımında cinsiyete bağlı belirgin bir fark tespit edilmiş olup kam deformitesinin genel prevalansının erkeklerde yaklaşık %17 ve kadınlarda %4 olduğu bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da literatürle uyumlu olarak normal sınırlardan sapma gösteren bulgular erkek bireylerde daha fazladır.

Leunig ve ark.'nın (28) yaptıkları çalışmada yaş ortalaması 19,3 olan 80 asemptomatik kadının MRG sonuçları incelendi ve kam tipi deformitelere dair bazı kanıtlar 15 bireyde saptandı. Kadınlarda kam tipi deformiteler erkeklere göre nadir olmasına rağmen artmış asetabular derinlik prevalansının daha yüksek olduğu ve bunun da cinsiyete bağlı farklı biyomekanik mekanizmalar ile FAS'a yol açma olasılığını düşündüğü yazarlar tarafından vurgulanmıştır. Sutter ve ark. (17) sağlıklı ve hasta bireylerin AA ölçümlerinin tanıda ayırt edici olmadığını, AA'nın spesifikliğini düşük olduğunu ve eşik değerin 60°'ye çıkarılmasının daha uygun olabileceği yönünde önerilerini sunmuşlardır. Chakraverty (29) tarafından yapılan değerlendirme ile literatür yer alan mevcut eşik değerlerin düşük olabileceği ve bu değerlerin tekrar belirlenmesi gerektiğine dair görüş bildirilmiştir. Lepage-Saucier ve ark. (30) ise FAS tanısında kullanılan parametrelerin yeniden değerlendirilmesi gerekebileceğini vurgulamışlardır.

Zhou ve ark.'nın (23) kalça ağrısı olan erkek ve kadın hastalarda FAS ile uyumlu olan radyografik bulguları değerlendirdikleri çalışmada; genel prevalans sırasıyla %61,1 ve %60,2 olarak tespit edilmiştir. Mikst tipin en yaygın olduğu, erkek hastalarda kam tipi deformite prevalansı daha yüksek iken kadın hastalarda ise kerpeten tipi deformite prevalansı daha yüksek olduğu bulunmuştur. Kam tipi FAS için ise en yaygın bulunan radyografik ölçümün >55° olan AA olduğu ifade edilmiştir.

Gosvig ve ark.'nın (31) genel popülasyon temelli 3620 kalça eklemine anatomik malformasyonları inceledikleri çalışmada; erkek ve kadınlarda tespit ettikleri prevalans sırasıyla; derin bir asetabular yuva için %15,2 ve %19,4; kabza deformitesi için ise %19,6 ve %5,2 olarak tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda ise derin asetabular yuvanın ve tabanca kabza deformitesinin yaygın radyografik bulgular olduğu ve artmış kalça osteoartriti riski ile ilişkili

olduğu bildirilmiştir. Ochoa ve ark.'nın (32) yaptığı bir çalışmada; kalça ile ilgili şikayetler ile birinci basamak ve ortopedi kliniklerine başvuran 157 genç (ortalama yaş 32, dağılım 18-50 yaş) hastanın pelvis ve kalça radyografileri incelenmiş ve 155 hastanın 135'inde en az bir FAS bulgusu saptandığı, 487 radyografiden 413'ünün normal, birinin ise FAS olarak okunduğu bildirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarında ise; kalça şikayetleri olan aktif hastalarda FAS'ın radyografik kanıtının bulunduğu ifade edilmiş ve birinci basamakta, radyoloji ve ortopedi kliniklerinde FAS farkındalığının artması gerektiğine vurgu yapılmıştır. Ayrıca FAS yönetiminin uzun vadeli etkilerine ilişkin ek araştırmalar yapılması önerilmiştir.

Günümüzde FAS'ın etyolojisi halen kesinlik kazanmamıştır. Pollard ve ark. (33) tarafından semptomatik FAS'lı hastaların kardeşlerinde yapılan çalışmada hem klinik bulgular hem de radyografik inceleme yapılmış ve kam tipi deformitesi olan hastaların kardeşlerinde aynı deformiteye sahip olma riski 2,8 oranında tespit edilmiştir. FAS gelişiminde kalça morfolojisini etkileyen henüz tanımlanmamış genetik faktörlerin rol oynayabileceği sonucu üzerine dikkat çekilmiş ve genetik etkilerin önemine vurgu yapılmıştır. Genetik etkilerin yanı sıra FAS başlangıcında rol oynaması muhtemel risk faktörleri arasında çocukluk yaşlarında travma geçirilmesi ve deformitenin olması, ergenlik döneminde yüksek yoğunlukta yapılan atletik aktiviteler sayılmıştır (21). Erdem Sultanoğlu ve ark'ı (34) tarafından yapılan bir çalışmada; FAS tanısı alan 104 hastanın %76'sında kalça ağrısı tespit edilmiş ve radyografik bulgulara göre tüm hastaların %80,8'inde kam tip, %13,5'inde mikst tip, %5,8'inde ise pincer tip FAS saptandığı bildirilmiştir. Nunley ve ark'ı (35) tarafından yapılan prospektif bir çalışmada; yetişkin hastalarda semptomatik asetabular displazi klinik durumu incelenmiştir ve bu çalışmaya katılan bireylerin kalça problemleri nedeniyle kesin tanı konulmadan önce ortalama olarak 3,3 sağlık hizmet sağlayıcısı (Doktorlar, kayropraktörler, fizyoterapistler ve hemşireler) tarafından görüldükleri saptanmıştır. FAS'lı hastanın semptomları deformitenin derecesi ile ilişkilidir ve yüksek düzeyde hareket gerektiren aktiviteler yapıldığında semptomlar daha erken ortaya çıkar (36). Kalça fleksiyonu ve/veya iç rotasyon gerektiren pozisyon ve aktivitelerde kalça ağrısında artış olur. Uzun süreli oturma, uzun süreli oturmadan

sonra merdiven çıkma, çömelme ve araba kullanma gibi pozisyon ve aktiviteler semptomları şiddetlendirebilir. Labral yırtık veya kondral hasar gibi yeterince eklem içi hasar meydana gelmişse, kalçada tıklama veya takılma veya ağrılı kilitleme gibi mekanik semptomlar mevcut olabilir (37, 38).

Asemptomatik veya semptomatik bireylerde FAS'a eğilim gösteren kalça eklemi malformasyonlarının klinik bulgularla birlikte değerlendirilmesi ve izlenmesi hem koruyucu hem de tedavi edici klinik takip stratejileri oluşturmak için son derece önemlidir. Tedavi planlaması her hastaya özgü yani bireyselleştirilmiş olmalı ve hastanın yaşı, spora dönüş zamanı, tedavinin süresi, kalça morfolojisi ve kıkırdak dejenerasyonunun derecesi dikkate alınmalıdır (39).

Lin ve ark.'nın (40) FAS için kalça artroskopisi uygulanan çeşitli yaş gruplarındaki hastalar tarafından bildirilen sonuçları ve klinik başarısızlık oranlarını araştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; kalça artroskopisi sonuçlarına göre; genç (ortalama 27,7 yıl), orta (ortalama 41,5 yıl) ve yaşlı (ortalama 60,2 yıl) olmak üzere üç yaş gruba ayrılan hastaların incelenmesi sonucunda her ne kadar yaştan bağımsız olarak hasta tarafından bildirilen sonuçlarda iyileşmeler sağlansa da orta yaşlı ve yaşlı hastalar zaman içinde klinik sonuçlarda genç hastalara göre daha büyük düşüşler yaşandığı, hastaların total kalça artroplastisine ilerleme riskinin daha yüksek olduğu ifade edilmiştir. Hasegawa ve ark'ı (41) tarafından ≥ 50 yaş üzerinde 427 katılımcının iki taraflı kalça radyografileri (n=854) kullanılarak yapılan çalışmada; genellikle asemptomatik olan FAS ile ilişkili anatomik anormalliklerin OA için risk faktörü olduğuna vurgu yapılmıştır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda şikâyeti olmasa bile FAS için risk altında bulunan bireylerde veya sporcularda ve kalça ağrısı ve/veya kasık ağrısı ile sağlık hizmet sağlayıcısına başvuran genç erişkin bireylerde FAS'ın ekarte edilmesine önem verilmelidir (10).

FAS'ın doğal seyri halen araştırmalara konu olmaya devam etmektedir (7). Ancak, genel popülasyonda asemptomatik bireylerde yapılan araştırmalar OA riski nedeniyle kalça eklemine malformasyonlarının erken teşhis edilmesine odaklanılması gerektiğini düşündürmektedir (31).

Çalışmamızın çeşitli kısıtlıkları bulunmakta olup ilki çalışmamızda değerlendirilen bireylerin yaşı ve

cinsiyeti dışında FAS ile ilişkilendirilen fiziksel aktivite ve sportif faaliyetlere ilişkin sosyo-demografik özellikleri, fizik muayenede "Sıkışma (impingement) testi" ile ortaya çıkması muhtemel semptomlar veya fonksiyonel duruma ilişkin bir klinik değerlendirme ile nihai tanılarına ilişkin herhangi bir bilgi yer almamasıdır ve bu konuda bir analiz yapılmamasıdır. Radyolojik incelemeler çeşitli nedenlerle (nefrolitiazis, ürolitiazis, karın ağrısı ve nedeni bilinmeyen ateş) radyoloji bölümüne pelvik BT görüntüleme yöntemi için gönderilmiş ve kalça ağrısı bu nedenler arasında yer almasa da bu hastalarda yaşadıkları süreç içinde kalça ağrısı olup olmadığını retrospektif bir çalışma olması nedeniyle bilmemekteyiz. İkincisi ise çalışmamızda radyolojik inceleme için sadece iki parametrenin değerlendirilmiş olması diğer anatomik ölçümlere ilişkin değerlendirmenin yer almamasıdır.

Sonuç

Erkeklerin AA ortalamaları ile kadınların AA ortalamaları arasında ve erkeklerin FBBO ortalamaları ile kadınların FBBO ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlenmiştir. FAS ile ilişkili olduğu bilinen görüntüleme özellikleri özellikle erkek bireyler olmak üzere asemptomatik yetişkin kalça eklemlerinde görülmektedir. Asemptomatik genç erkek ve kadın bireylerde antropometrik ölçümlerin normal sınırlar dışında olması halinde bu bireylerin bulgularına yönelik klinik korelasyonu önerilmelidir.

Kaynaklar

1. Beck M, Kalthor M, Leunig M, Ganz R. Hip morphology influences the pattern of damage to the acetabular cartilage. *J Bone Joint Surg Br.* 2005;87-B(7):1012-1018.
2. Ganz R, Parvizi J, Beck M, Leunig M, Nötzli H, Siebenrock KA. Femoroacetabular impingement: a cause for osteoarthritis of the hip. *Clin Orthop Relat Res.* 2003;(417):112-120.
3. Clohisy JC, Knaus ER, Hunt DM, Leshner JM, Harris-Hayes M, Prather H. Clinical presentation of patients with symptomatic anterior hip impingement. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(3):638-644.
4. Fortier LM, Popovsky D, Durci MM, Norwood H, Sherman WF, Kaye AD. An Updated Review of Femoroacetabular Impingement Syndrome. *Orthopedic reviews.* 2022;14(3):37513.
5. Ganz R, Leunig M, Leunig-Ganz K, Harris WH. The etiology of osteoarthritis of the hip: an integrated mechanical concept. *Clin Orthop Relat Res.* 2008;466(2):264-272.
6. Wagner S, Hofstetter W, Chiquet M, et al. Early osteoarthritic changes of human femoral head cartilage subsequent to femoro-acetabular impingement. *Osteoarthritis Cartilage.* 2003;11(7):508-518.
7. Schmaranzer F, Kheterpal AB, Bredella MA. Best Practices: Hip Femoroacetabular Impingement. *AJR Am J Roentgenol.* 2021;216(3):585-598.
8. Clohisy JC, Carlisle JC, Beaulé PE, et al. A systematic approach to the plain radiographic evaluation of the young adult hip. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90 Suppl 4(Suppl 4):47-66.
9. Shaw C. Femoroacetabular Impingement Syndrome: A Cause of Hip Pain in Adolescents and Young Adults [published correction appears in *Mo Med.* 2017 Sep-Oct;114(5):352]. *Mo Med.* 2017;114(4):299-302.
10. Trigg SD, Schroeder JD, Hulsopple C. Femoroacetabular Impingement Syndrome. *Curr Sports Med Rep.* 2020;19(9):360-366.
11. Kim J, Choi JA, Lee E, Lee KR. Prevalence of Imaging Features on CT Thought to Be Associated With Femoroacetabular Impingement: A Retrospective Analysis of 473 Asymptomatic Adult Hip Joints. *AJR Am J Roentgenol.* 2015;205(1): W100-W105.
12. Fernandez M, Wall P, O'Donnell J, Griffin D. Hip pain in young adults. *Aust Fam Physician.* 2014;43(4):205-209.
13. Murphy NJ, Eyles JP, Hunter DJ. Hip Osteoarthritis: Etiopathogenesis and Implications for Management. *Advances in therapy.* 2016;33(11):1921-1946.
14. Ahn T, Kim CH, Kim TH, Chang JS, Jeong MY, Aditya K, et al. What is the Prevalence of Radiographic Hip Findings Associated With Femoroacetabular Impingement in Asymptomatic Asian Volunteers? *Clinical orthopaedics and related research.* 2016;474(12):2655-2661.
15. Seijas, R., Pérez-Bellmunt, A., Barastegui, D. et al. Correction to: The natural history of alpha angle in the last seventeen centuries. *Arch Orthop Trauma Surg* 142, 2827 (2022).
16. Nötzli HP, Wyss TF, Stoecklin CH, Schmid MR, Treiber K, Hodler J. The contour of the femoral head-neck junction as a predictor for the risk of anterior impingement. *J Bone Joint Surg Br.* 2002;84(4):556-560.
17. Sutter R, Dietrich TJ, Zingg PO, Pfirrmann CW. How useful is the alpha angle for discriminating between symptomatic patients with cam-type femoroacetabular impingement and asymptomatic volunteers?. *Radiology.* 2012;264(2):514-521
18. Ito K, Minka MA 2nd, Leunig M, Werlen S, Ganz R. Femoroacetabular impingement and the cam-effect. A MRI-based quantitative anatomical study of the femoral head-neck offset. *J Bone Joint Surg Br.* 2001;83(2):171-176.
19. Wylie JD, Peters CL, Aoki SK. Natural History of Structural Hip Abnormalities and the Potential for Hip Preservation. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons.* 2018;26(15):515-525.
20. Amanatullah DF, Antkowiak T, Pillay K, Patel J, Refaat M, Toupadakis CA, et al. Femoroacetabular impingement: current concepts in diagnosis and treatment. *Orthopedics.* 2015;38(3):185-199.
21. Carton PF, Filan DJ. The clinical presentation, diagnosis and pathogenesis of symptomatic sports-related femoroacetabular impingement (SRFAI) in a consecutive series of 1021 athletic hips. *Hip Int.* 2019;29(6):665-673.
22. Smolders JMH, Speirs AD, Frei H, Beaulé PE. Higher patient activity level and subchondral stiffening in asymptomatic cam femoroacetabular impingement subjects. *J Hip Preserv Surg.* 2018;5(3):259-266. Published 2018 Jun 22. doi:10.1093/jhps/hny017
23. Zhou J, Melugin HP, Hale RF, Song BM, Okoroha KR, Levy BA, et al. Sex differences in the prevalence of radiographic findings of structural hip deformities in patients with symptomatic femoroacetabular impingement. *Journal of hip preservation surgery.* 2021;8(3):233-239.
24. Kang AC, Gooding AJ, Coates MH, Goh TD, Armour P, Rietveld J. Computed tomography assessment of hip joints in asymptomatic individuals in relation to femoroacetabular impingement. *Am J Sports Med.* 2010;38(6):1160-1165.
25. Aytakin, K. (2018). Türk Toplumunda Cam Tipi Femoro Asetabular İmpingiment (FAİ) Tanısında Kullanılan Radyolojik Değerlerin Asemptomatik Bireylerde İncelenmesi. *Klinik Tıp Aile Hekimliği*, 10 (3), 14-17. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ktah/issue/47193/593368>.

26. Hack K, Di Primio G, Rakhra K, Beaulé PE. Prevalence of cam-type femoroacetabular impingement morphology in asymptomatic volunteers. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92(14):2436-2444.
27. Gosvig KK, Jacobsen S, Sonne-Holm S, Gebuhr P. The prevalence of cam-type deformity of the hip joint: a survey of 4151 subjects of the Copenhagen Osteoarthritis Study. *Acta Radiol*. 2008;49(4):436-441.
28. Leunig M, Jüni P, Werlen S, et al. Prevalence of cam and pincer-type deformities on hip MRI in an asymptomatic young Swiss female population: a cross-sectional study. *Osteoarthritis Cartilage*. 2013;21(4):544-550.
29. Chakraverty JK, Sullivan C, Gan C, Narayanaswamy S, Kamath S. Cam and pincer femoroacetabular impingement: CT findings of features resembling femoroacetabular impingement in a young population without symptoms. *AJR Am J Roentgenol*. 2013;200(2):389-395.
30. Lepage-Saucier M, Thiéry C, Larbi A, Lecouvet FE, Vande Berg BC, Omoumi P. Femoroacetabular impingement: normal values of the quantitative morphometric parameters in asymptomatic hips. *European radiology*. 2014;24(7):1707-1714.
31. Gosvig KK, Jacobsen S, Sonne-Holm S, Palm H, Troelsen A. Prevalence of malformations of the hip joint and their relationship to sex, groin pain, and risk of osteoarthritis: a population-based survey. *J Bone Joint Surg Am*. 2010;92(5):1162-1169.
32. Ochoa LM, Dawson L, Patzkowski JC, Hsu JR. Radiographic prevalence of femoroacetabular impingement in a young population with hip complaints is high. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468(10):2710-2714.
33. Pollard TC, Villar RN, Norton MR, et al. Genetic influences in the aetiology of femoroacetabular impingement: a sibling study. *J Bone Joint Surg Br*. 2010;92(2):209-216.
34. Erdem Sultanoğlu T., Ataoğlu S., Altınsoy H. B., Sultanoğlu H. Femoroasetabular sıkışma sendromlu hastalarda pelvik bölgenin radyolojik anormallikleri ve klinik sonuçlar. *Mersin Univ Sağlık Bilim Derg*. 2021; 14(2): 282-290.
35. Nunley RM, Prather H, Hunt D, Schoenecker PL, Clohisey JC. Clinical presentation of symptomatic acetabular dysplasia in skeletally mature patients. *J Bone Joint Surg Am*. 2011;93 Suppl 2:17-21.
36. Leunig M, Beck M, Dora C, Ganz R. Femoroasetabuläres Impingement als Auslöser der Koxarthrose. *Der Orthopäde*. 2006; 35:77-84.
37. Pun S, Kumar D, Lane NE. Femoroacetabular impingement. *Arthritis & rheumatology (Hoboken, NJ)*. 2015;67(1):17-27.
38. Tepeli B ve ark. Femoroasetabular Sıkışma Sendromu. *J PMR Sci* 2016;19(3).
39. Pasculli RM, Callahan EA, Wu J, Edralin N, Berrigan WA. Non-operative Management and Outcomes of Femoroacetabular Impingement Syndrome. *Current reviews in musculoskeletal medicine*. 2023;16(11):501-513.
40. Lin LJ, Akpınar B, Bloom DA, Youm T. Age and Outcomes in Hip Arthroscopy for Femoroacetabular Impingement: A Comparison Across 3 Age Groups. 2021;49(1):82-89.
41. Hasegawa M, Morikawa M, Seaman M, Cheng VK, Sudo A. Population-based prevalence of femoroacetabular impingement in Japan. *Mod Rheumatol*. 2021;31(4):899-903.