



# Rezidüel Asetabular Displazi Hastalarının Yönetiminde Manyetik Rezonans Görüntüleme ile Kıkırdak Asetabulum Değerlendirilmesinin Rolü

## The Role of the Assessment of Cartilage Acetabulum with Magnetic Resonance Imaging in the Management of Residual Acetabular Dysplasia Patients

Özgür DOĞAN<sup>1</sup>, Halil İbrahim GÜMÜŞ<sup>2</sup>, Volkan İĞDİR<sup>1</sup>, Emrah ÇALIŞKAN<sup>1</sup>, Semra DURAN<sup>3</sup>, Ali BİÇİMOĞLU<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SBÜ Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Özel Karabük Medikal Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Karabük, Türkiye

<sup>3</sup>SBÜ Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Radyoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

Yazışma Adresi

Correspondence Address

**Volkan İĞDİR**

SBÜ Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Ortopedi ve Travmatoloji Kliniği, Ankara, Türkiye

E-posta: volkanigdir7@gmail.com

Geliş tarihi \ Received : 19.11.2018

Kabul tarihi \ Accepted : 24.12.2018

Elektronik yayın tarihi : 01.03.2019

Online published

Bu makaleye yapılacak atf:

Cite this article as:

Doğan Ö, Gümüş Hİ, İğdir V, Çalışkan E, Duran S, Biçimoğlu A. Rezidüel asetabular displazi hastalarının yönetiminde manyetik rezonans görüntüleme ile kıkırdak asetabulum değerlendirilmesinin rolü. Akd Tıp D 2019; 5(3):497-503.

Özgür DOĞAN

ORCID ID: 0000-0002-5913-0411

Halil İBRAHİM GÜMÜŞ

ORCID ID: 0000-0002-1026-198X

Volkan İĞDİR

ORCID ID: 0000-0002-7599-8923

Emrah ÇALIŞKAN

ORCID ID: 0000-0001-5500-6571

Semra DURAN

ORCID ID: 0000-0003-0863-2443

Ali BİÇİMOĞLU

ORCID ID: 0000-0002-7384-2933

Çalışmamız 27. Ulusal Türk Ortopedi ve Travmatoloji Kongresi / 2017 de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

### ÖZ

**Amaç:** Rezidüel asetabular displazi (RAD) takibinde Manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile kıkırdak asetabulumun değerlendirmesinin önemini incelemektir.

**Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya 2005-2010 yılları arasında gelişimsel kalça displazisi nedeniyle tek taraflı medial girişim uyguladığımız ve takiplerinde asetabular displazisi devam eden 20 hasta dahil edildi. Preoperatif kalça dislokasyon seviyesi Tönnis evrelemesine göre belirlendi. Son kontrollerinde radyolojik sonuçlar için Severin sınıflaması kullanıldı. X-ray'de Asetabular İndeks (AI), Modifiye Asetabular İndeks (MAI), Wiberg'in Merkez-Köşe (Wiberg CE) ve Ogata'nın Merkez-Köşe (Ogata CE) açısı ölçümleri yapıldı. MRG'de Osseoz Asetabular İndeks (OAI), Kıkırdak Asetabular İndeks (CAI) ve Kıkırdak Merkez-Köşe açısı (CCE) ölçümleri yapıldı. İstatistiksel analiz SPSS 11.5 programıyla yapıldı.

**Bulgular:** Yirmi (17K/3E) hastanın, ortalama yaşı 6,8±1,05 (aralık 5-9), ortalama takip süresi 5,9±1,09 (aralık, 4-8) yılı. X-ray ölçümlerinde opere tarafta; AI ve MAI açısındaki artma ile Wiberg CE ve Ogata CE açısındaki azalma anlamlı bulundu (p= 0,000). MRG ile yapılan ölçümlerde sağlıklı ve opere kalçalar arasında OAI, CAI, CCE açısından anlamlı bir fark bulunamadı (p=0,556, p= 0,170, p= 0,072). Opere kalçalarda direkt grafide ölçülen AI ve CE açıları ile MRG'de ise CAI açısı anlamlı olarak daha düşük, CCE açısı anlamlı olarak daha büyük bulundu (p= 0,032).

**Sonuç:** RAD hastalarında; MRG ile kıkırdak asetabular örtünmenin değerlendirilmesinin, hem asetabuler gelişimin prognozunun belirlenmesinde hem de sekonder cerrahi zamanlaması açısından faydalı olacağını anlamaktayız.

**Anahtar Sözcükler:** Asetabular remodelizasyon, Rezidüel asetabular displazi, Manyetik rezonans görüntüleme, Asetabular indeks, Kıkırdak asetabular indeks, Wiberg merkez köşe açısı, Ogata merkez köşe açısı

### ABSTRACT

**Objective:** Examining the importance of the evaluation of cartilage acetabulum by magnetic resonance imaging (MRI) in residual acetabular dysplasia (RAD) patients during follow-up.

**Material and Methods:** Twenty patients with RAD who underwent the unilateral medial approach for developmental dysplasia of the hip between 2005 and 2010 were included. The preoperative hip dislocation level was determined with Tönnis staging. The Severin classification was used for determination of radiological results according to the last X-ray. Acetabular Index (AI), Modified Acetabular Index (MAI) angle, Wiberg Center-Edge (Wiberg CE) angle and Ogata Center-Edge (Ogata CE) angle measurements were made on the X-ray graphs. Osseous Acetabular Index (OAI), Cartilage Acetabular Index (CAI) and Cartilage Center-Edge angle (CCE) measurements were performed on MRI images. Statistical analysis was performed with SPSS Version 11.5.

DOI: 10.17954/amj.2019.1738

**Results:** The median age of the 20 patients (17F/3M) was  $6.8 \pm 1.05$  (range, 5-9) years and the median follow-up time was  $5.9 \pm 1.09$  (range, 4-8) years. X-ray measurements on the operated side showed that the increase in the AI and MAI angles and decrease in the Wiberg CE and Ogata CE were significant ( $p=0.000$ ). No significant difference was found between the normal and operated hips for OAI, CAI, and CCE measurements on MRI ( $p=0.556$ ,  $p=0.170$ ,  $p=0.072$ ). The angles of CAI of the operated hip were significantly lower and the CCE angle was significantly greater compared to the AI and CE angles, respectively ( $p=0.032$ ) on MRI.

**Conclusion:** It is understood that evaluation of cartilage acetabulum coverage with MRI in RAD patients is beneficial for both the determination of the prognosis of acetabular development and the timing for secondary surgeries.

**Key Words:** Acetabular remodelization, Residual acetabular dysplasia, Magnetic resonance imaging, Acetabular index, Cartilage acetabular index, Wiberg central edge angle, Ogata central edge angle

## GİRİŞ

Rezidüel asetabular displazi (RAD) tedavi edilmiş gelişimsel kalça displazisinin komplikasyonlarından biridir ve kalça eklemine ağrı, dejeneratif değişiklikler için bir risk faktörüdür (1).

Asetabular gelişim, triradiat kıkırdaktan encondral büyüme ile birlikte innominate kemiklerin primer ve sekonder ossifikasyon merkezlerinden intramembranöz büyümeyi içeren karmaşık bir süreçtir (2). Bu sürecin zamanlaması ile ilgili literatürde farklı görüşler bulunmaktadır. Salter 18 aylıktan büyük çocuklarda artık asetabular remodelizasyon olmayacağını savunmaktayken (3), Kim ve ark. en az 5 yaşına kadar, Harris ve ark. ise 8 yaşına kadar asetabular remodelizasyonun devam ettiğini savunmaktadır (4,5). Gelişimsel kalça displazisi (GKD) zeminindeki asetabulumun primer ve sekonder kemikleşme merkezlerinde kalıcı değişiklikler olabilmekte, tedavi sonrası bu değişiklikler yaş ve asetabular remodelizasyon derecesi gibi etkenlere bağlı olarak farklı seviyede asetabular displazi ile sonuçlanabilmektedir (6,7). Her ne kadar 18 aydan sonra asetabular remodelizasyonun yavaşladığını savunanlar olsa da 3-4 yaşından önce RAD varlığından bahsetmek pek mümkün değildir (8).

RAD tanımı ve takibinde görüntüleme yöntemi olarak genellikle direkt grafiler kullanılmaktadır; ancak direkt grafiler asetabulumda yalnızca kemik yapıyı göstermekte kıkırdak yapıyla ilgili yeterli bilgi vermemektedir. Dolayısı ile direkt grafiler ile alınan sekonder cerrahi tedavi kararları yanıltıcı olabilmektedir (7). Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) kıkırdak yapıyı net bir şekilde ortaya koyabilmekte, asetabular rekonstrüksiyon için doğru hasta seçimine ve uygun rekonstrüksiyon metodunun belirlenmesine yardımcı olmaktadır (9). RAD'da cerrahi zamanlama ve prognoz ile ilgili literatürde henüz fikir birliği sağlanmış değildir (10). Birçok çalışmada RAD hastalarında radyografik parametreler temel alınarak ikincil operasyonlar uygulanmıştır (11,12).

Bu çalışmanın amacı GKD nedeni ile tedavi edildikten sonra kontrollerinde direkt grafide rezidüel asetabular displazi saptanan hastaların MRG ile değerlendirilen

kıkırdak asetabulumunun, RAD takibindeki ve ikincil cerrahilerin zamanlamasındaki önemini incelemektir.

## GEREÇ ve YÖNTEMLER

Çalışmamıza Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı onayı (18.08.2014 tarihli, 252/2014 karar nolu) ve hasta onamları alındıktan sonra 2005-2010 yılları arasında tek taraflı GKD tanısı ile medial girişim uyguladığımız 5-18 ay arasındaki hastalardan, prospektif takiplerinde asetabular displazisi devam eden 20 hasta (17K / 3E) dahil edildi. Teratolojik çıkık veya kalça çıkığına sebep olabilecek sekonder patolojileri (nörolojik hastalık, geçirilmiş operasyon, enfeksiyon gibi) olanlar ile bilateral GKD olan hastalar çalışma dışında tutuldu. Hastaların normal taraf kalçaları kontrol grubu olarak değerlendirildi.

Tüm hastaların ameliyat öncesi dönemde Tönnis kalça dislokasyon evrelemesi yapıldı. Tüm ameliyatlar tek merkezde, tek bir cerrah tarafından yapıldı ve tüm kalçalarda konsantrik redüksiyon elde edildi. Hastaların tüm kontrollerinde standart pelvis 2 yönlü (Anterior-Posterior ve Lateral) grafi çekildi. Son kontrollerinde pelvis 2 yönlü grafisinde asetabular displazi saptanan hastalara aynı gün MRG tetkiki uygulandı. Çekimler 1,5 T MRG cihazında (Optima®, GE Medical System, Milwaukee, Wisconsin, USA), torso koili kullanılarak, kalça nötral pozisyonda iken yapıldı. Hastalara MRG çekimi esnasında kontrast madde kullanılmadı, sedasyon uygulanmadı. Tüm hastalardan koronal T1 ile T2 ağırlıklı 3 mm kesit kalınlığında fast spin echo (FSE) sekansı ile görüntüler oluşturuldu.

Hastaların çekilen röntgenlerinden Asetabular İndeks (AI) açıları, Modifiye Asetabular İndeks (MAI) açıları, Wiberg'in merkez-köşe (Wiberg CE) açısı ve Ogata'nın merkez-köşe (Ogata CE) açısı ölçümleri yapıldı. MRG'de ise Osseoz Asetabular İndeks (OAI), Kıkırdak Asetabular İndeks (CAI) ve Kıkırdak Merkez Köşe açısı (CCE) ölçümleri tek bir radyolog tarafından yapıldı.

Direkt grafide AI açısı; Hilgenreiner çizgisi ile asetabular çatının superolateralini birleştiren çizgi arasındaki açı (Şekil 1A), MAI açısı; Hilgenreiner çizgisi ile asetabular

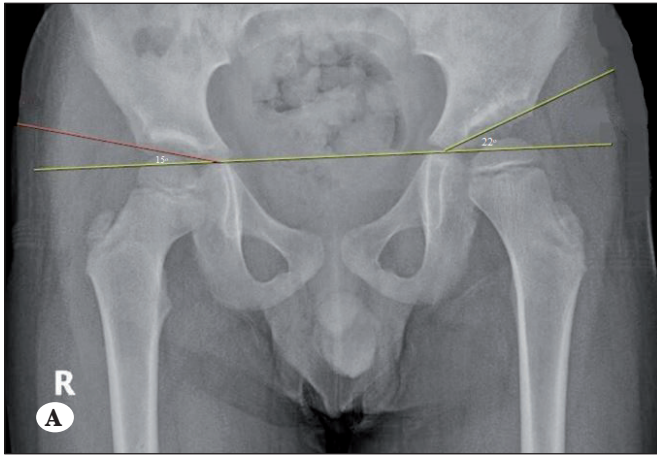
tavanda görülen subkondral sklerozun en dış noktası arasındaki açı (Şekil 1B), Wiberg CE açısı; femur başı merkezinden başlayıp vücut longitudinal aksına paralel çizilen çizgi ile asetabular çatının en lateralini birleştiren çizgiler arasındaki açı (Şekil 1C), Ogata CE açısı ise femur başı merkezinden başlayıp vücut longitudinal aksına paralel çizilen çizgi ile asetabular çatının en lateral sklerotik kenarından geçen çizgi arasındaki açı (Şekil 1D) olarak belirlendi (13).

MRG de AI radyografi ile benzer şekilde ölçüldü (Şekil 2A). CAI asetabulum çatısındaki kıkırdağın en lateralinden geçen çizgi ile iki triradiat kıkırdağı birleştiren Hilgenreiner çizgisi arasındaki açı olarak belirlenmişken (Şekil 2B), CCE açısı; femur başının en geniş olduğu koronal kesit kullanılarak kartilajinöz femoral baş merkezinden vücut longitudinal aksına paralel çizilen çizgi ile asetabular kıkırdak lateralinden geçen çizginin kesiştiği noktadan ölçüldü (Şekil 2C). Direkt grafi ve MRG deki tüm ölçümler sağlam olan kontralateral kalça için de kontrol grubu oluşturmak

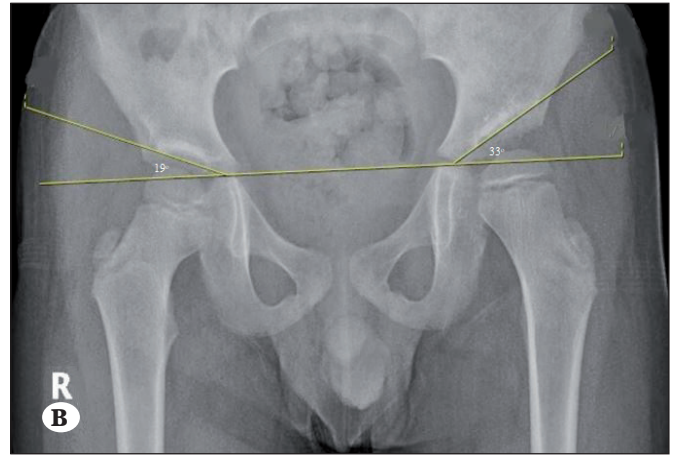
amacıyla yapıldı ve normal taraf ile opere taraf kalçalar karşılaştırıldı.

Radyografik sonuçlar Severin sınıflama sistemi ile değerlendirildi. Bu sınıflamada merkez köşe açısı ile birlikte femur başının şekli ve asetabulum ile olan ilişkisi kullanılmaktadır. Bu sistem 6 grubu içermektedir. Grup 1 normal kalçaları; Grup 2 hafif-orta deformiteli kalçaları; Grup 3 subluksasyon olmaksızın displaziyi; Grup 4 subluksasyonu; Grup 5 subluksasyon ile birlikte psödoasetabulumu ve Grup 6 redislokasyonu tanımlamaktadır. Genel olarak, bu değerlendirme sisteminin kullanıcıları Grup 1'i mükemmel, Grup 2'yi iyi; Grup 3'ü orta ve grup 4, 5 ve 6'yı kötü olarak değerlendirmişlerdir (10).

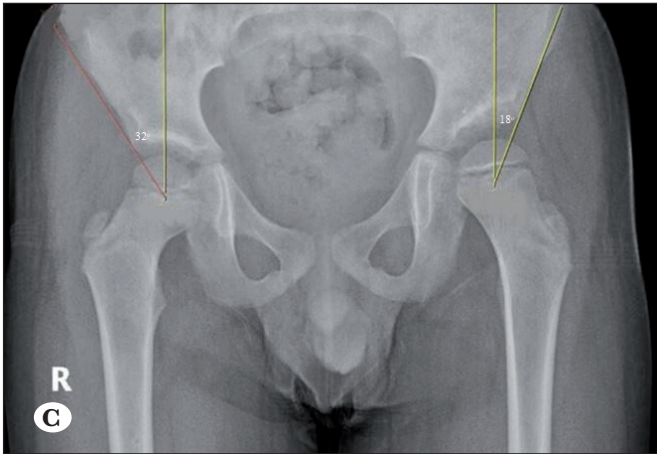
İstatistiksel analiz SPSS for windows 11,5 paket programıyla yapıldı. Değerlendirmelerde ölçümle belirtilen veriler için normal-opere taraf karşılaştırması ve direkt grafi-MRG karşılaştırması paired t test ile yapıldı. Ayrıca AI ve CE açısı hem opere-normal taraf arası ilişki hem de direkt grafi



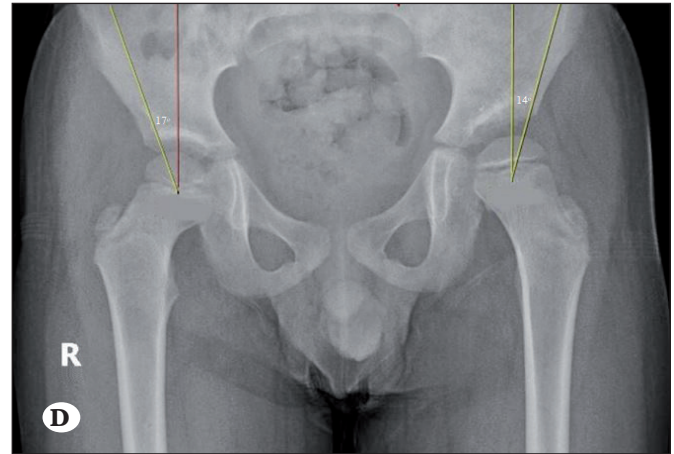
**Şekil 1A:** Asetabular İndeks açısı, Hilgenreiner çizgisi ile asetabular çatının superolateralini birleştiren çizgi arasındaki açıdır.



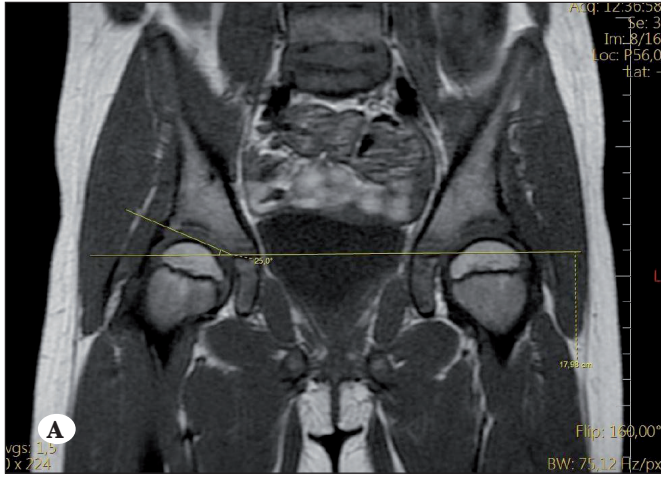
**Şekil 1B:** Modifiye Asetabular İndeks açısı, Hilgenreiner çizgisi ile asetabular tavanda görülen subkondral sklerozun en dış noktası arasındaki açıdır.



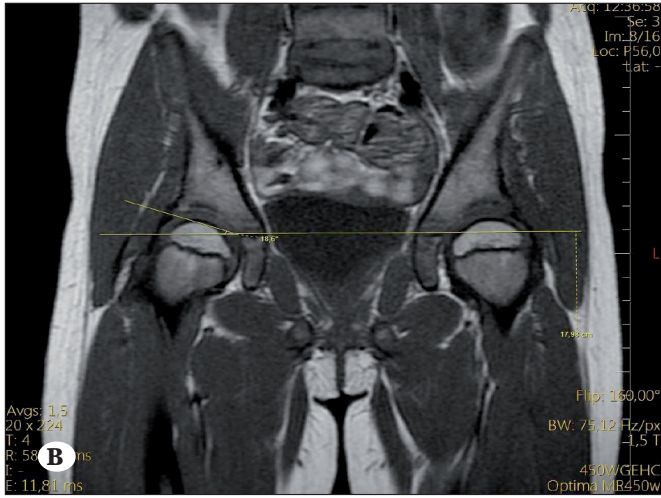
**Şekil 1C:** Wiberg CE açısı; femur başı merkezinden başlayıp vücut longitudinal aksına paralel çizilen çizgi ile asetabular çatının en lateralini birleştiren çizgiler arasındaki açı.



**Şekil 1D:** Ogata CE açısı, femur başı merkezinden başlayıp vücut longitudinal aksına paralel çizilen çizgi ile asetabular çatının en lateral sklerotik kenarından geçen çizgi arasındaki açıdır.



**Şekil 2A:** Manyetik Rezonans Görüntülemeye Osseöz Asetabular İndeks açısı, Hilgenreiner çizgisi ile asetabular çatının superolateralini birleştiren çizgi arasındaki açı.



**Şekil 2B:** Kartilaj Asetabular İndeks, asetabulum çatısındaki kırıkdağın en lateralinden geçen çizgi ile iki triradiat kırıkdağın birleştiren Hilgenreiner çizgisi arasındaki açı.



**Şekil 2C:** Kartilaj Merkez Köşe açısı, femur başının en geniş olduğu koronal kesit kullanılarak kartilajinöz femoral baş merkezinden vücut longitudinal aksına paralel çizilen çizgi ile asetabular kırıkdağ lateralinden geçen çizgi arasındaki açı.

/ MRG sonuçları arasındaki ilişki  $\chi^2$  testi ve Mc.Nemar testi ile değerlendirildi. İstatistiksel olarak anlamlılık sınırı  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya katılan 20 hastanın 17'si (% 85) kız, üçü (% 15) erkek; ortalama yaşı  $6,8 \pm 1,05$  (5-9 yaş), ortalama takip süresi  $5,9 \pm 1,09$  (4-8 yıl) yılı idi. Beş hastada (%25) sağ kalça, 15 hastada (%75) sol kalça tutulumu vardı. Tönnis kalça dislokasyon evrelemesine göre 8 hastada evre 2 (%40), 7 hastada evre 3 (%35), 5 hastada evre 4 (%25) GKD mevcuttu.

Son kontrolde direkt grafi ölçümlerinde normal ve opere taraf AI açısı, MAI açısı, Wiberg CE açısı ve Ogata CE açısı karşılaştırıldığında opere tarafta; AI ve MAI açısındaki artma ile Wiberg CE ve Ogata CE açısındaki azalma anlamlı bulundu ( $p = 0,000$ ) (Tablo I).

MRG ile yapılan tüm ölçümlerde normal ve opere taraf kalçalar arasında OAI, CAI, CCE açısından anlamlı bir fark bulunamadı ( $p = 0,556$ ,  $p = 0,170$ ,  $p = 0,072$ ) (Tablo II).

Operate taraf kalçalarda direkt grafide ölçülen AI ve CE açıları ile MRG de ölçülen CAI ve CCE açıları karşılaştırıldığında (Şekil 3); CAI açısı anlamlı olarak daha düşük, CCE açısı anlamlı olarak daha büyük bulundu ( $p = 0,032$ ).

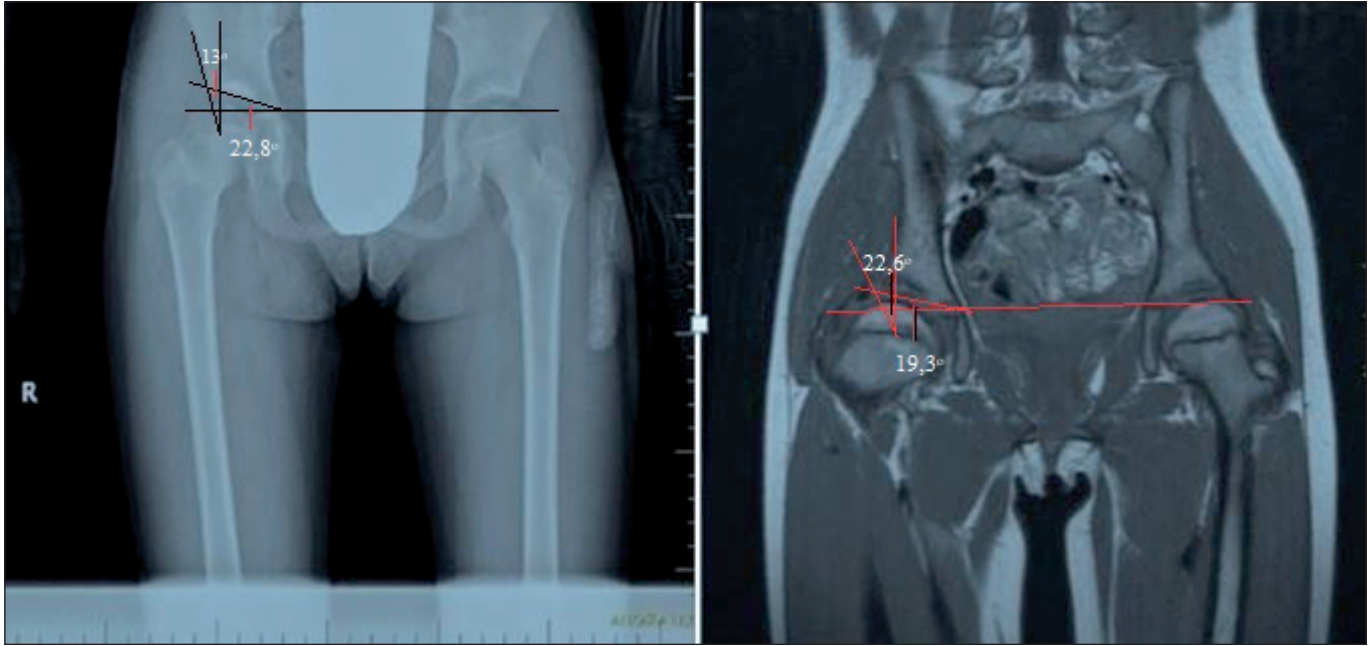
Son kontrol grafilerine göre yapılan Severin sınıflamasında; 3 hasta grup 1 (%15), 10 hasta grup 2 (%50), 5 hasta grup 3 (%25), 2 hasta grup 4 (%10) olarak değerlendirildi. Pre operatif Tönnis kalça dislokasyon sınıflaması ile son kontroldeki Severin radyolojik sınıflaması arasında anlamlı bir ilişki gözlenmedi ( $P = 0,076$ ).

## TARTIŞMA

RAD hastalarında cerrahi tedavinin gerekliliğine ve zamanlamasına doğru karar verebilmek, gereksiz cerrahi tedavi ve komplikasyonlarını önleyebilmek için asetabular kırıkdağın değerlendirilmesi önemlidir. GKD'nin radyolojik sonuçlarını anlayabilmek için literatürde farklı ölçüm yöntemleri kullanılmıştır. Chen ve ark. açık veya kapalı red ile tedavi ettikleri 75 hastada 1 yıl sonra merkez-baş uzaklık farkı (CHDD)  $< 6\%$  olan hastalarda prognozun iyi olduğunu belirtmiştir (14). Kim ve ark. kapalı redüksiyon ile tedavi ettikleri ve ortalama 13 yıl boyunca her yıl radyografi ile takip ettikleri hastalarında tek taraflı displazilerde, daha önce Chen ve ark. tarafından tanımlanan merkez-baş uzaklık farkının ileri dönemde asetabulumun gelişim sonucunu belirleyen bir bulgu olduğunu ifade etmişler ve eğer 4-5 yaşlarında CHDD  $6\%$  ya da daha büyükse ve asetabulum yukarıya doğru eğimli ise displazinin kalıcı olduğunu ve ikincil cerrahi ile düzeltilmesi gerektiğini bildirmişlerdir (15). Albinana ve ark. asetabular indeksin adolesan dönemdeki Severin sonuçlarının erken bir göstergesi olduğunu

saptamışlar ve uygun redüksiyondan 2 yıl sonra asetabuler indeksin 35 derece ve üzeri olması veya 4 yıl sonra asetabuler indeksin 30 derece ve üzeri olması halinde kalçaların adölesan dönemdeki sonuçlarının Severin 3-4 olma olasılığının %80 olduğunu bildirmişlerdir (16). Ohmori ve ark. pavlik bandajı ile tedavi ettikleri 217 hastada 3 yıl sonra yaptıkları ölçümlerde ossifikasyon köşe açısı (OE) <2 derece olan hastalarda prognozun kötü olduğu belirtilmiştir (12). Bu çalışmaların hepsinde asetabulumun kemik yapısı

değerlendirilmiş kıkırdak komponent değerlendirmeye alınmamıştır. Halbuki asetabulum kıkırdak remodelizasyonun adölesan döneme kadar devam ettiği bilinmektedir (5). Bu yüzden sadece kemik komponent değerlendirmesinin asetabular displazi tanısı için yetersiz olduğunu düşünmekteyiz. Nitekim Işıklar ve ark. çalışmalarında medial girişimle açık redüksiyon yaptıkları hastalarda ameliyattan yaklaşık 2 sene sonra direkt radyografide asetabuler indeksi normale dönmeyen kalçalara gecikmeden ikincil ameli-



**Şekil 3:** Aynı hastada opere taraf kalçalarda; direkt grafide ölçülen Asetabular İndeks (AI) ve Wiberg Merkez-Köşe (CE) açıları ile Manyetik Rezonans Görüntüleme de ölçülen Kıkırdak Asetabular İndeks (CAI) ve Kartilaj Merkez Köşe açıları (CCE) karşılaştırılması (AI:22,8°, CE:13°, CAI:19,3°, CCE:22,6°).

**Tablo I:** Normal ve Opere Kalça Direkt Radyografik Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması.

	Normal Kalça Direkt grafi	Opere Kalça Direkt Grafi	<i>p</i>
	Ortalama ± Ss	Ortalama ± Ss	
<b>AI açısı</b>	15,59 ± 3	24,96 ± 3	0,000
<b>MAI açısı</b>	23,36 ± 3,6	32,19 ± 4	0,000
<b>Wiberg CE açısı</b>	27,23 ± 5,7	18,37 ± 6,6	0,000
<b>Ogata CE açısı</b>	18,61 ± 2,8	11,06 ± 4,5	0,000

**AI:** Asetabular İndeks, **CE:** Merkez Köşe, **MAI:** Modifiye Asetabular İndeks, **Ss:** Standart sapma, **p:** istatistiksel anlamlılık değeri.

**Tablo II:** Normal ve Opere taraf Kalça MRG Ölçüm Değerlerinin Karşılaştırılması.

	Normal Kalça MRI	Opere Kalça MRI	<i>p</i>
	Ortalama ± Ss	Ortalama ± Ss	
OAI açısı	22,70 ± 3	22,18 ± 3,7	0,556
CAI açısı	17,60 ± 4	19,22 ± 3,7	0,170
CCE açısı	24,94 ± 3,4	23,27 ± 3,8	0,072

**OAI:** Osseöz Asetabular İndeks, **CAI:** Kartilaj Asetabular İndeks, **CCE:** Kartilaj Merkez Köşe, **Ss:** Standart sapma, **p:** istatistiksel anlamlılık değeri.

yatlar yaptıklarını ve ameliyat oranlarının %25 olduğunu ifade etmişler; ancak o yıllarda çeşitli nedenlerle ikincil ameliyat yapamadıkları olguların olgunlaşmaya kadar olan izlemlerinde ameliyatla tedavi etmeleri gerektiğine inandıkları olguların kendiliğinden düzeldiğini gördüklerini ve bu nedenle kendiliğinden iyileşmeyi daha sabırla beklemeye başlayarak ikincil ameliyat oranlarının şu anda sadece %2 olduğunu ifade etmişlerdir (17). Buradan da anlaşılacağı gibi asetabular remodelizasyon direkt grafi ile operasyon kararı verilebilecek kadar basit bir süreç değildir. Kıkırdak örtünmenin nihai asetabulum gelişiminin tahminindeki rolü oldukça önemlidir. Bizim çalışmamızda da direkt grafi ile yapılan ölçümlerde normal taraf ve opere taraf arasında anlamlı olarak fark izlenmişken, MRG ile yapılan ölçümlerde anlamlı fark izlenmemiştir. Aynı zamanda CAI ve CCE'nin ölçüldüğü MRG ortalamaları, direkt grafi ile ölçülen AI ve Wiberg CE' den anlamlı olarak farklıydı ( $p=0,032$ ). Bu da bize kıkırdak asetabuler gelişimin osseöz asetabuler gelişiminden daha önemli olduğunu göstermektedir.

Artrografi kartilaj asetabuler örtünmeyi gösteren bir diğer yöntemdir. Miyake ve ark. 73 hastanın 85 kalçası üzerine yaptıkları çalışmada 5 yaş civarında artrografi ile yapılan CAI ölçümünün  $>10$  derece olması sekonder cerrahi ihtiyacının bir göstergesi olabileceğini belirtmiştir (%81,8 duyarlılık, %92 özgüllük) (18). Zamzam ve ark. ortalama 9 yıl takip ettikleri 234 hastalık çalışmalarında artrografi ile ölçtükleri asetabuler kartilaj açısı değerlerinin 20 derece ve altında buldukları hastalarda %99,5 iyi sonuç aldıklarını 24 derece ve üzeri değerlerdeki hastalarda %100 oranında asetabuloplasti yapmaya ihtiyaç duyduklarını bildirmişlerdir (19). Artrografinin invaziv olması, tekrarlanabilir olmaması ve 3 boyutlu görüntü elde edilememesi gibi dezavantajları vardır. Bu yüzden biz de kartilaj ve osseöz yapıları ayırt edebilme özelliği kadavra çalışmaları ile ispatlanmış MRG yönteminin, her ne kadar pahalı olsa da yüksek görüntü kalitesi elde edilebilmesi, noninvaziv olması, radyasyon maruziyetinin minimal olması gibi nedenlerle tercih edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz (20).

GKD sonrası normal asetabular gelişimin önemli parametrelerinden biri konsantrik kalça redüksiyonudur. Çıtlak ve ark. benzer şekilde açık redüksiyon ile tedavi ettikleri 74 hastada yaklaşık 14 yıllık takip sonucu Severin sınıflamasına göre %86 iyi sonuç elde etmelerinin nedeni olarak konsantrik kalça redüksiyonu olduğunu düşünmektedirler (21). Bizim olgularımızda da medial girişim uyguladığımız tüm hastalarda konsantrik redüksiyon elde edilmiş olup, ortalama 5 yıllık takipte %65 iyi sonuç elde edilmiştir. Çalışmamızda bu oranın daha düşük bulunması hasta sayısının azlığı ve konsantrik redüksiyonun tek başına asetabular gelişim için yeterli olmamasından kaynaklanabilir. Aynı zamanda çalışma grubumuz röntgenle takiplerinde RAD olduğu düşünülen olgulardan oluştuğu için de bu oran daha düşük bulunmuş olabilir. Pre-operatif yapılan Tönnis kalça dislokasyon sınıflamasında evre 4 olan hastaların klinik ve fonksiyonel skorları daha düşük olsa da post-operatif Severin sınıflaması ile aralarında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Severin sınıflaması her ne kadar GKD hastalarının radyolojik sonuçlarını değerlendirmekte yaygın olarak kullanılsa da objektif fonksiyonel skorlarla örtüşmediğini gösteren çalışmalar mevcuttur (22). Çalışmamızda iyi radyolojik sonuç elde edilen hasta oranının düşük olmasının bir nedeni de Severin skorlama sistemi olabilir.

Çalışmamızda örneklem sayısının az olması, sadece koronal MRG görüntülerine göre değerlendirme yapılmış olması, nispeten takip sürelerinin kısa olması gibi kısıtlılıklar mevcuttur.

## SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışma ile tedavi edilmiş GKD hastalarının takibinde radyografi ile asetabuler displaziden şüphelendiğimiz hastalarda prognozunu ne yönde ilerleyeceğinin tahmini için MRG'de kıkırdak asetabulum örtünmesini değerlendirmenin hem asetabuler gelişim prognozunun tayininde hem de sekonder cerrahi kararının daha rasyonel kriterlerle verilebilmesi için faydalı olacağını anlamaktayız.

## KAYNAKLAR

1. Wilkin GP, Ibrahim MM, Smit KM, Beulé PE. A contemporary definition of hip dysplasia and structural instability: Toward a comprehensive classification for acetabular dysplasia. *J Arthroplasty* 2017; 32(9):20-7.
2. Ponseti IV. Growth and development of the acetabulum in the normal child. Anatomical, histological, and roentgenographic studies. *J Bone Joint Surg Am* 1978; 60: 575-85.

3. Salter RB. Innominate osteotomy in the treatment of congenital hip dislocation and subluxation of the hip. *J Bone Joint Surg [Br]* 1961; 43:518-39.
4. Kim HT, Kim JI, Yoo CI. Acetabular development after closed reduction of developmental dislocation of the hip. *J Pediatr Orthop* 2000; 20:701-8.
5. Harris NH. Acetabular growth potential in congenital dislocation of the hip and some factors upon which it may depend. *Clin Orthop Relat Res* 1976; 119:99-106.

6. Connolly P, Weinstein SL. The natural history of acetabular development in developmental dysplasia of the hip. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007; 41(1):1-5.
7. Tümer Y, Ağuş H, Biçimoğlu A. When should secondary procedures be performed in residual hip dysplasia? *Acta Orthop Traumatol Turc* 2007; 41 Suppl I: 60-7.
8. Mansour E, Eid R, Romanos E, Ghanem I. The management of residual acetabular dysplasia: Updates and controversies. *J Pediatr Orthop B* 2017; 26(4):344-9.
9. Bos CF, Bloem JL, Verbout AJ. Magnetic resonance imaging in acetabular residual dysplasia. *Clin Orthop Relat Res* 1991; (265):207-17.
10. Carroll KL, Murray KA, MacLeod LM, Hennessey TA, Woiczik MR, Roach JW. Measurement of the center edge angle and determination of the Severin classification using digital radiography, computer-assisted measurement tools, and a Severin algorithm: Intraobserver and interobserver reliability revisited. *J Pediatr Orthop* 2011; 31(4):30-5.
11. Nakamura J, Kamegaya M, Saisu T, Someya M, Koizumi W, Moriya H. Treatment for developmental dysplasia of the hip using the Pavlik harness. *J Bone Joint Surg [Br]* 2007; 89(2):230-5.
12. Ohmori T, Endo H, Mitani S, Minagawa H, Tetsunaga T, Ozaki T. Radiographic prediction of the results of long-term treatment with the Pavlik harness for developmental dislocation of the hip. *Acta Med Okayama* 2009; 63:123-8.
13. Ogata S, Moriya H, Tsuchiya K, Akita T, Kamegaya M, Someya M. Acetabular cover in congenital dislocation of the hip. *J Bone Joint Surg* 1990; 72(2):190-6.
14. Chen IH, Kuo KN, Lubicky JP. Prognosticating factors in acetabular development following reduction of developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop* 1994; 14(1):3-8.
15. Kim HT, Kim JI, Yoo CI. Diagnosing childhood acetabular dysplasia using the lateral margin of the sourcil. *J Pediatr Orthop* 2000; 20:709-17.
16. Albinana J, Dolan LA, Spratt KF, Morcuende J, Meyer MD, Weinstein SL. Acetabular dysplasia after treatment for developmental dysplasia of the hip. Implications for secondary procedures. *J Bone Joint Surg Br* 2004; 86(6):876-86.
17. Isiklar ZU, Kandemir U, Ucar DH, Tumer Y. Is concomitant bone surgery necessary at the time of open reduction in developmental dislocation of the hip in children 12-18 months old? Comparison of open reduction in patients younger than 12 months old and those 12-18 months old. *J Pediatr Orthop B* 2006; 15:23-7.
18. Miyake T, Tetsunaga T, Endo H, Yamada K, Sanki T, Fujiwara K, Nakata E, Ozaki T. Predicting acetabular growth in developmental dysplasia of the hip following open reduction after walking age. *J Orthop Sci* 2018; pii: S0949-2658(18)30287-2.
19. Zamzam MM, Kremli MK, Khoshhal KI, Abak AA, Bakarman KA, Alsiddiky AM, Alzain KO. Acetabular cartilaginous angle. A new method for predicting acetabular development in developmental dysplasia of the hip in children between 2 and 18 month of age. *J Pediatr Orthop* 2008; 28:518-28.
20. Krasny R, Prescher A, Botschek A. MR-anatomy of infants hip: Comparison to anatomical preparations. *Pediatr Radiol* 1991; 21:211-5.
21. Citlak A, Saruhan S, Baki C. Long-term outcome of medial open reduction in developmental dysplasia of hip. *Arch Orthop Trauma Surg* 2013; 133(9):1203-9.
22. Ali AM, Angliss R, Fujii G, Smith DM, Benson MK. Reliability of the Severin classification in the assessment of developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B* 2001; 10(4):293-7.