



### Araştırma/Research

## Konjenital Akciğer Lezyonları: Fetal manyetik Rezonans Görüntüleme, Prenatal Ultrasonografi, Postnatal Düşük Doz Bilgisayarlı Tomografi Angiografi Kullanılarak Yapılan Hacim Ölçümüne Dayalı Lezyon Tipinin Öngörülmesi

Filiz ÇELEBİ<sup>1</sup>, Monica EPELMAN<sup>2</sup>, Sabah SERVAES<sup>3</sup>, Victoria TERESA<sup>3</sup>, Beverly COLEMAN<sup>3</sup>, Jeffret HELLINGER<sup>3</sup>, Öznur Leman BOYUNAGA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Gayrettepe Florence Nightingale Hastanesi Radyoloji Bölümü Türkiye,

<sup>2</sup>Nemours Children's Hospital Radiology Department. Parkway, Orlando,

<sup>3</sup>Children's Hospital of Philadelphia Radiology Department, 3401 Civic Center Blvd, Philadelphia,

<sup>4</sup>Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyoloji ABD, Besevler, Ankara, Türkiye.

Bu çalışma SPR (Society of Pediatric Radiology) 2010, Boston Kongresinde sözlü sunum olarak sunulmuştur.

#### Yazışmadan Sorumlu Yazar

Filiz ÇELEBİ

Gayrettepe Florence Nightingale Hastanesi  
Radyoloji Bölümü Türkiye,  
Tel : +905324184922

Email: [elbuken.filiz@gmail.com](mailto:elbuken.filiz@gmail.com)

Doi: 10.30569.adiyamansaglik.452511

Geliş Tarihi: 01.11.2018

Kabul Tarihi: 02.11.2018

**ÖZ**

**Amaç:** Üç ana tip konjenital akciğer lezyonunun hacim ve büyüme oranlarının karşılaştırılması, hacim ölçümünün lezyon karakterizasyonundaki etkinliğinin tanımlanması amaçlanmıştır.

**Yöntem:** Çalışmamızda patolojik olarak kanıtlanmış konjenital akciğer hastalığı olan 59 infant (0-101 gün) retrospektif olarak değerlendirildi. Görüntüleme yöntemlerinden aynı günde (gestasyonun +/- 24,4 haftasında) fetal MRG, prenatal US ve postnatal olarak da BTA uygulandı. US hacimleri prenatal ultrason raporlarından alındı. Fetal MRG 1.5 T MRG sistemi ile yapıldı. BTA ise 64-kesitli BT sistemi ile düşük doz protokolü kullanılarak gerçekleştirildi. Daha sonra çalışma istasyonlarında hacim ölçümleri gerçekleştirildi. Lezyonlar 3 ana kategoride sınıflandırıldı: Bronşiyal atrezi (BA), konjenital kistik adenomatoid malformasyon (KKAM) ve bronkopulmoner sekestrasyon (BPS). Ancak lezyonların%40'ından fazlasında birden çok histolojik tipin olduğu görüldü. Tanımlanan lezyonlar ve toplam akciğer hacimleri MRG ve BT görüntülerinden bilgisayar yazılımları kullanılarak hesaplandı. İstatiksel ölçüm; gruplar arası ve sınıfiçi ortalama lezyon hacmindeki anlamlı farklılık değişkenlik analizi, sınıf içi korelasyon ve Fisher Testi kullanılarak yapıldı (p<0.05).

**Bulgular:** MRG görüntülerinden elde olunan hacim ölçümleri şu şekildedir. BA için 11.6cc (95%CI 7.7-15.1), KKAM için 17.6 cc (95%CI 12.6-22.6) ve BPS için 21.1cc (95% CI 12.8-29.6). Prenatal US hacimleri sırasıyla BA için 9.6cc ( 95%CI6.6-12.7) , KKAM için 18.1cc (95%CI 13.3-22.9) ve BPS için 16.1cc (95%CI 10.5-25.2). Lezyonların MRG ve US volümleri arasındaki sınıf içi korelasyon katsayısı BA için 0.94 (% 95 CI 0.87-0.98) ve KKAM için 0.95 (% 95 CI 0.87-0.95) olarak tespit edildi. BTA ile; BA için 12.1cc (%95 CI 9.3-15.2), KKAM için 20.8cc (%95 CI13.0- 28.7), BPS için 20.5cc (%95 CI 12.3-28.6) hacim hesaplandı.

**Sonuç:** Sonuç olarak çalışmamızdaki bulgular değerlendirildiğinde; MRG ve US ile ölçülen BA ve KKAM hacimleri arasında güçlü bir uyum olduğu görüldü. Literatürde yaklaşık 25. gestasyon haftasında KKAM 'da pik boyut artışı olduğu bildirilmesine rağmen bizim olgu grubumuzda; prenatal dönemde US ve MRG ile ve postnatal olarak da BTA'da görüldüğü gibi, KKAM'nun salt boyutunda ılımlı artış, BA hacminde göreceli olarak stabil seyir ve BPS hacminde az miktarda düşme olduğu görüldü. Ancak, üç ana tip lezyon hacminde de zaman içerisinde göğüs boşluğu hacminin genişlemesine göreceli olarak azalma olduğu saptandı.

**Anahtar Kelimeler:** CCAM, Konjenital akciğer lezyonları, Bronşiyal atrezi,

---

## **Congenital Lung Lesions: Predictability of Lesion Type Based on Volume Analysis Using Fetal MRI, Prenatal Sonography and Postnatal Low-Dose Chest CT Angiography**

**Purpose:** To compare volumes and growth rates of 3 major types of congenital lung lesions (CLL) and to determine if volume measurement can improve lesion characterization.

**Methods:** Retrospective analysis of 59 infants (0- 101days) with pathologically proven CLL was performed. Studies included fetal MRI and prenatal sonography (US) performed the same day at +/- 24.4 weeks gestation, and postnatal CT angiography (CTA). US volumes were extracted from the US reports. Fetal MRI was performed on a 1.5T scanner. CTA studies were acquired in 64-multidetector scanner utilizing a low-dose protocol. Data was transferred to an independent workstation for analysis. Lesion and lung volumes were calculated as described elsewhere. The lesions were classified in 3 main categories: Bronchial atresia (BA), congenital cystic adenomatoid malformation (CCAM), and bronchopulmonary sequestration (BPS), although it should be noted that at least 40% of the lesions suggested more than one histologic type. Statistical analyses was performed using the analysis of variance to identify significant differences in mean lesion volume between groups, intraclass correlation, or Fisher exact tests ( $P < .05$ ).

**Results:** Mean volumetric MR measurements were as follow: 11.6cc (95%CI 7.7-15.1) for BA, 17.6 cc (95%CI 12.6-22.6) for CCAM, and 21.6cc (95% CI 12.8-229.6) for BPS. The intraclass correlation coefficient between MRI and US measurements for the lesions was 0.94(95% CI 0.87-0.98) for BA and 0.95 (95%CI 0.87-0.95%) for CCAM. On postnatal low-dose CTA the mean volumetric measurements were: 12.1 cc (95%CI 9.3-15.2) for BA, 20.9cc (95%CI 13-28.7) for CCAM and 20.5 cc (95%CI 12.4-28.6) for BPS.

**Conclusion:** There is good agreement between BA and CCAM volumes measured by MRI and those measured by US. Despite the literature quotes a peak in CCAM size occurring approximately at 25 weeks' gestation, in our series, and as measured by postnatal CTA, we encountered a very mild increase in absolute size of CCAM, with relative stable size of BA and slight decrease in volume of BPS. However, all 3 lesions demonstrated a trend toward decreasing mass volume relative to thoracic cavity volume over time. Larger studies are necessary to confirm these results.

**Keywords:** CCAM, Congenital lung lesions, Bronchial atresia

---

## Giriş

Konjenital kistik akciğer hastalıkları nadir anomaliler olup insidansı 1/10000-1/350000 doğumdur. Etyolojileri net olarak bilinmemekle birlikte primitif ön barsakta tomurcuklanma, farklılaşma ve ayrılma aşamalarında sorun vardır (1). İntrauterin dönemde obstrüksiyonla sonuçlanan havayolu gelişim anomalisi bu lezyonların birçoğunun oluşum mekanizması olarak düşünülmüştür. Havayolu tıkanmasının seviyesi, tamamlanması ve oluşum zamanındaki farklılıklar oluşan anomali spektrumundan sorumludur. Vasküler anormallik de yaygın olarak öne sürülen etyolojik mekanizmadır (1,2).

Son yıllarda en sık tanı yöntemi 18-20. haftalarda yapılan rutin prenatal ultrason olup tanıdaki doğruluğu %100'e yaklaşmaktadır. Postnatal akciğer grafisi ve asemptomatik olgularda 4-6. haftalarda BT ile görüntüleme yapılması gerekmektedir (3). Ayrıca prenatal görüntülemeye gerileyip kaybolduğu rapor edilen lezyonların %64'ünün daha sonra postnatal BT'de tekrar görüldüğü dikkati çekmiştir. Asemptomatik olgularda tedavi tartışmalıdır. Bazı merkezler seri BT takibini önerirken, bazıları ise yaşamın ilk 3-6. ayında cerrahi olarak çıkarılması gerektiğini savunmaktadır (3).

Bu lezyonlar arasında klasik olarak konjenital kistik adenomatoid malformasyon (KKAM), yeni tanımlamayla konjenital pulmoner havayolu malformasyonu (KPHM), pulmoner sekestrasyon, bronkojenik kist, bronşiyal atrezi ve konjenial lobar amfizem (yeni tanımlamayla konjenital lobar havalanma artışı (KLHA)) yer alır (1). Ayrıca bu lezyonların birarada olduğu hibrit oluşumlar bulunur. Histolojik olarak farklı olmalarına rağmen, klinik ve embriyolojik olarak benzer özellikler taşırlar. KKAM patogenezi net olmayan bir hastalık olup nadiren malign transformasyon gösterir. KKAM Tip 1 lezyonlarının yaklaşık 1/3'ünde fokal müköz hücre hiperplazisi olduğu bildirilmiştir. Ama bu olgulardan karsinomatöz transformasyon insidansı% 1'in altındadır. Genellikle KKAM Tip 1 bronşiyoloalveolar

---

karsinomla ilişkili olmakla birlikte sarkomatöz ve blastomatöz transformasyon da bildirilmiştir. Ayrıca KKAM Tip 4 ile grade 1 plöropulmoner blastom arasında histolojik açıdan belirgin benzerlik görülmektedir (5,6,7).

Bronkojenik kistler içi sıvı ya da mukus dolu soliter tek bölmeli kistik yapılardır. Genellikle trakea ve bronşlarla yakın komşulukta bulunurlar ve sıklıkla bronşiyal ağaçla ilişkili olabilirler (8,9,10). Bronkojenik kistler trakeobronşial ağacın anormal ventral (ön) tomurcuklanma ve dallanması sonucu oluşan gelişimsel lezyonlardır. Gestasyonun 26-40. haftalarında ortaya çıkarlar (11,12,13). Sıklıkla mediastende ve trakeal bifurkasyonun üzerinde bulunmalarına rağmen; suprasternal bölgeden diyafram altına kadar olan alanda görülebilirler. Ayrıca adrenal bezler ve diğer retroperitoneal alanlarda, plevra içi, boyun , dil kökü ve subkutan doku gibi olağan olmayan bölgelerde de buldukları bildirilmiştir (14,15,16).

Konjenital bronşiyal atrezi segmental ya da subsegmental bronşlarda obstrüksiyon sonucu oluşur. Distal havayolu gelişimi normaldir (17).

Konjenital akciğer lezyonları büyük olduğunda özafagusa bası yapıp, yutmaya engel olarak polihidramniyoz gelişimine neden olabilir. Daha büyük lezyonlar aynı taraftaki akciğere bası yapıp akciğer hipoplazisine neden olabilir. Mediastinal şifte neden olan lezyonlar sadece karşı taraftaki akciğere basmakla kalmayıp kardiyak venöz dönüşü de engel olabilirler. Bu ciddi bir komplikasyondur ve kötü prognoz göstergesi olarak bilinen immün olmayan fetal hidrops gelişebilir (18). Ekstrapulmoner anomalilerin sıklıkla KKAM Tip 2 ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Tanımlanan çeşitli anomaliler arasında bilateral renal agenezi ya da disgenezi, diyafragmatik herni ve kardiak defektler yer almaktadır (18,19).

---

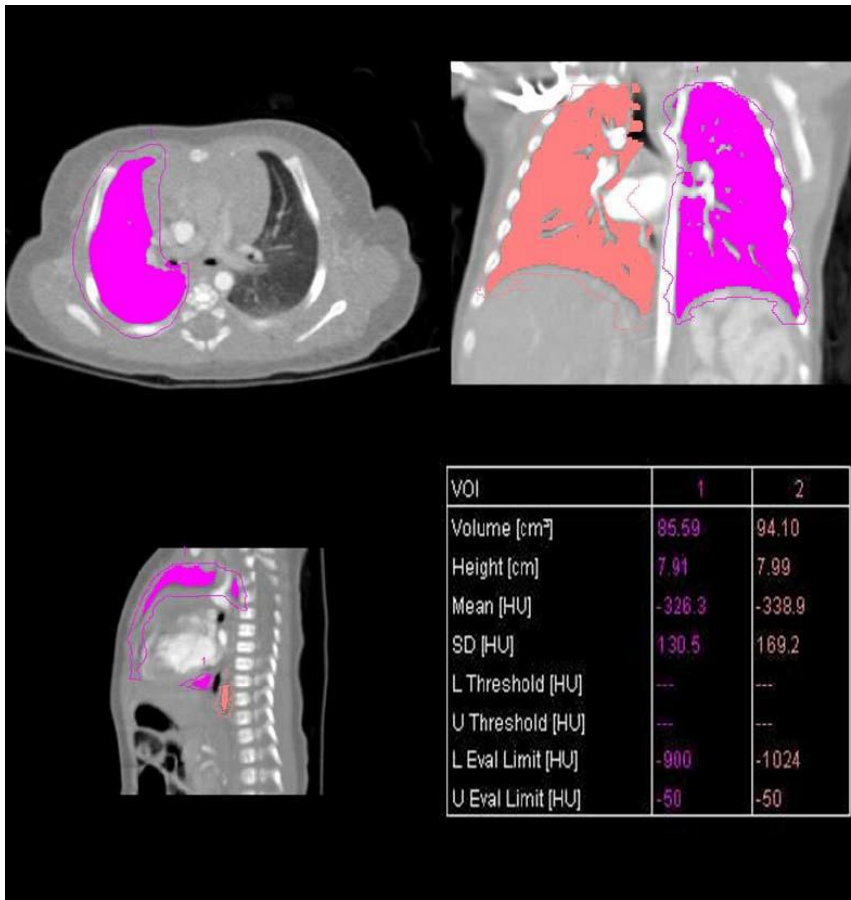
KPHM'ları kistik akciğer hastalıklarının %25'ini oluşturur. Tip 0, trakeobronşiyal; tip I, bronşiyal/bronşiyolar; tip II, bronşiyolar; tip III bronşiyolar/alveolar kanal ve tip IV ise distal asiner olarak sınıflandırılmıştır (20). KKAM'da prognoz; lezyonun boyutuna, geriye kalan gelişmemiş akciğer dokusunun derecesine ve eşlik eden diğer konjenital anomalilere dayanır (21,22,23). Pulmoner sekestrasyon intralober ve ekstralober olmak üzere ikiye ayrılır. Bu lezyonlar ekstralober sekestrasyonun ayrı bir plevral yapıyla sarılması ve intralober sekestrasyonun akciğerin içinde bulunmasıyla ayrılır. Her ikisinde de, sistemik arteriyel beslenme genellikle distal torasik aorta ya da proksimal abdominal aortadan kaynaklanır, bazen splenic ya da çölyak arterden de çıkıp inferior pulmoner ligament yoluyla akciğere ulaşır (24,25). Pulmoner hiperplazi ve mikrokistik değişiklikleri içeren displastik patolojik değişiklikler tipik üst lob bronşiyal atrezisi gibi genellikle intralober sekestrasyonda da görülür (26,27)

Bu çalışmada üç ana tip konjenital akciğer lezyonunun hacimleri ve büyüme oranları fetal manyetik rezonans görüntüleme, prenatal ultrasonografi ve postnatal düşük doz bilgisayarlı tomografi anjiyografi kullanılarak karşılaştırılmış ve hacim ölçümünün lezyon tipinin öngörülmesindeki etkinliğinin araştırılması amaçlanmıştır.

### **Gereç ve yöntemler**

Patolojik olarak kanıtlanmış konjenital akciğer lezyonu bulunan 59 infant (0-101 gün) PACS sisteminden geriye dönük olarak değerlendirildi. Olguların 35'i kız, 24'ü erkekti. Çalışma kapsamında aynı günde (gestasyonun +/- 24,4. haftasında) gerçekleştirilen fetal MRG ve prenatal ultrason ile postnatal olarak düşük doz BT anjiyografi (BTA) incelemeleri yapıldı. US hacimleri prenatal ultrason raporlarından alındı. Fetal MRG 1.5 T (Magnetom Avanto, Siemens Medical Solutions, Germany) MRG sistemi ile yapıldı. Çok planlı T2A HASTE

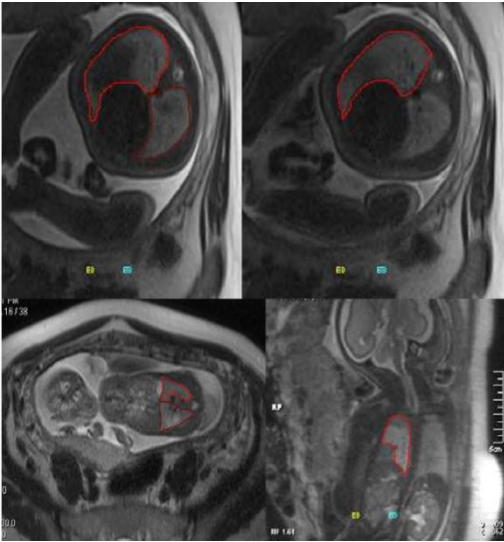
görüntüler elde olundu (TR/TE 1,000/85; kesit kalınlığı, 4mm; flip angle:150 derece; matriks boyutu 512x512). BTA ise 64-kesitli (Somatom Sensation 64, Siemens Medical Solutions, Germany) BT sistemi ile düşük doz protokolü kullanılarak gerçekleştirildi. Çekim parametreleri Kv:80, radyasyon doz aralığı: 0,26-4 mSv, referans mAs: 15-90, pitch: 1-1,5, kolimasyon: 1,2 kesit kalınlığı: 1,5mm olarak belirlendi. BTA incelemesi yapılırken Power enjeksiyon yöntemi ile 0,8-1,5cc kontrast madde verildi (Omnipaque 350). BT işlemi öndesi sedasyonu önlemek amacıyla oda ışıkları azaltıldı ve şeker aromalı pacifier (yalancı meme-emzik) kullanıldı. Elde edilen BTA ve MRG'ye ait veriler bağımsız bir çalışma istasyonuna aktarıldı. Lezyon ve akciğer hacimleri BT ve MRG için farklı bilgisayar programları kullanılarak hesaplandı. BT için Syngo hacim hesaplama programı kullanıldı (Şekil 1).



Şekil 1: Syngo yazılımı ile BT'de hacim hesaplama

Syngo hacim hesaplama uygulaması iki boyutlu görüntüler kümesinden hacmi değerlendirmede kullanıldı. Syngo hacim hesaplaması yapılırken öncelikle hacim ölçümü yapılacak alana yönelik istenilen aralıktaki HU belirlendi. Çünkü bu uygulamada ilgilenilen hacim (VOI) hesaplaması tanımlanan aralıktaki HU'lere ve ilgi alanlarına(ROI) dayanmaktadır. Bu yazılım hem elle çizilerek hem de otomatik olarak hacim hesaplamasına olanak sağlar. Yöntem kullanılırken ilk önce orjinal görüntüler yüklendi. Seçilen görüntüler aynı hastaya ait, aynı FOV, yeniden yapılandırma merkezi, masa yüksekliği ve gantri tilte sahipti. Tüm görüntüler için görüntü çözünürlüğü 512x512 piksel olarak belirlendi. İlgili alanın ana hatlarıyla elle çizilmesi sonrası bu hacim alanında önceden tanımlanan HU aralığında bilgisayar programı ile otomatik hesaplama yapıldı.

Sonuçlar bir tablo halinde ortaya konuldu ve kaydedildi. İlgilenilen hacim tanımlamasını basitleştirmek için, syngo hacim hesaplama yöntemi ile görüntü verilerinin aksiyal, koronal, sagittal planlarda görünüşleri de tabloya aktarıldı/MR görüntülerinden hacim hesaplaması bir bilgisayar yazılımı (Argus, Siemens Medical Solutions, Germany) ile gerçekleştirildi (Şekil 2).



**Şekil 2:** MR görüntülerinden Argus yazılımı ile hacim hesaplama



---

İlk önce olguya ait istenen görüntüler seçilip yüklendi. Daha sonra yarı otomatik bir yöntemle belli aralıklarla seçilen ardışık kesitlerden ilgi alanı elle çizilerek hacmi hesaplanacak akciğer ve lezyon alanı tanımlandı. Seçilen ilgi alanı akciğer sınırlarını ve lezyonu içermekte ancak akciğer hilusundaki büyük damarları içermemekteydi. Her bir ilgi alanının hacmi görüntü başına otomatik olarak (kesit alanı ve kesit kalınlığına dayanarak) hesaplandı. Toplam akciğer hacmi ve toplam lezyon hacmi bu kesitsel hacimlerin otomatik olarak yazılım tarafından toplanması ile elde edildi.

Araştırma öncesi “The Committees for Protection of Human Subjects Institutional Review Board” dan onay alındı. Lezyonlar bronşiyal atrezi (BA), konjenital kistik adenomatoid malformasyon (KKAM) ve bronkopulmoner sekestrasyon (BPS) olmak üzere üç ana kategoriye ayrıldı. Ancak lezyonların %40’ından fazlasında birden çok histolojik tipin olduğu görüldü. Tanımlanan lezyonlar ve toplam akciğer hacimleri elde olunan MRG ve BT görüntülerinden daha önce anlatılan bilgisayar yazılımları (Argus ve Syngo uygulamaları) kullanılarak hesaplandı ve lezyonların prenatal US ile ölçülen hacimleri kaydedildi. Daha sonra prenatal ve postnatal lezyon hacimleri ve büyüme oranları karşılaştırıldı. İstatiksel ölçüm Microsoft Excel ile birlikte kullanılan Analyse-it istatistik programı ile gerçekleştirilmiştir. İstatiksel ölçüm; gruplar arası ve sınıf içi ortalama lezyon hacmindeki anlamlı farklılık değişkenlik analizi, sınıf içi korelasyon ve Fisher Testi kullanılarak yapıldı ( $p<0.05$ ).

## **Bulgular**

Bütün olgular antenatal olarak US ve MRG ile teşhis edildi. Ultrasonografi raporlarına göre 43 olgu KKAM (KKAM Tip I: 10, KKAM Tip II: 22, KKAM Tip III: 7, KKAM Tip belirtilmeyen: 4 ), 2 olgu BA, 7 olgu BPS, 6 olgu BPS+KKAM’dan oluşan hibrit lezyon ve 1

olgu bronkojenik kist olarak tanımlandı. MR bulgularına göre 41 olguya KKAM (KKAM Tip I: 4, KKAM Tip II: 8, KKAM Tip III: 3, KKAM Tip belirtilmeyen:26), 7 olguya BPS, 11 olguya ise hibrit lezyon tanısı konuldu (BA+KKAM: 4, BPS+KKAM: 7). Patoloji sonuçlarına göre olgular KKAM (21), BA (23) ve BPS (15) olmak üzere 3 ana gruptan oluşmaktadır. Ayrıca patolojik olarak lezyon içeriğine göre alt gruplar tanımlanmıştır. Bunlar KKAM küçük kist tipi (8), KKAM büyük kist tipi (2), KKAM tip belirtilmeyen (1), hibrit lezyonlar (KKAM küçük kist tipi+BA (10) , ELS+ mikrokistik gelişim bozukluğu (3), BA+ mikrokistik gelişim bozukluğu(7), ILS+ mikrokistik gelişim bozukluğu ( 9 ) ), BA (16 ), ELS (1), ILS (2)'dur (**Tablo 1**).

**Tablo 1:** Konjenital Akciğer Lezyonlarının Dağılımı

KKAM	21	BA	23	BPS
KKAM küçük kist tipi	8	BA + mikrokistik gelişim bozukluğu*	7	ELS + mikrokistik gelişim bozukluğu*
KKAM büyük kist tipi	2	BA	16	ELS
KKAM tip belirtilmeyen	1			ELS + mikrokistik gelişim bozukluğu *
KKAM küçük kist tipi+BA *	10			ELS
*Hibrit lezyonlardır. Toplam 29 hibrit lezyon tespit edilmiştir.				

Ayrıca patolojik açıdan diğer bir sınıflama da; ELS+ mikrokistik gelişim bozukluğu, ELS, ILS+ mikrokistik gelişim bozukluğu, ILS BPS'nun, BA+ mikrokistik gelişim bozukluğu BA'nin, KKAM küçük kist tipi ve KKAM büyük kist tipi KKAM'un alt grupları olacak şekilde yapılabilir

US ile BA ön tanısı verilen 2 olgudan birinin patoloji sonucu BA olarak geldi. Bu olguda tipik mukosel oluşumu ve psödofissür gelişimi izlendi. Diğer olgunun patoloji sonucu ise BPS ile

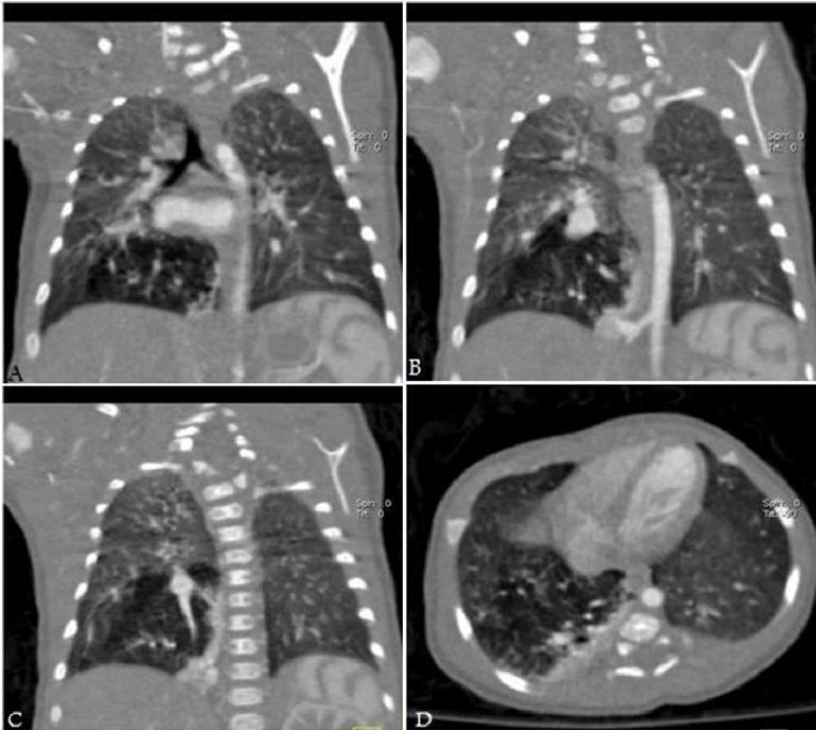
uyumlu olarak değerlendirildi. US ile BPS ön tanısı verilen 7 olgudan üçünün patoloji sonucu küçük kist tipi KKAM olarak, diğer olgular ise BPS olarak raporlandı. BPS olarak tanımlanan dört olgunun patoloji sonuçlarına göre alt grupları; ILS+ mikrokistik gelişim bozukluğu olarak tanımlanan hibrit lezyon (3) ve ELS (1)'dan oluşmaktadır. ILS+mikrokistik gelişim bozukluğu olan olgularda BPS tanısı için spesifik olan mukus birikimi ve sistemik arterial yapı gösterilmiştir. US raporunda bronkojenik kist tanısı verilen olgunun patolojisi ise tipi belirtilmeyen KKAM olarak verildi. Ultrasonografi raporlarında olgunun ( KKAM Tip I:10, KKAM Tip II:22, KKAM Tip III:7, Tip belirtilmeyen: 4) patoloji sonuçları incelendiğinde; KKAM tip I (10) tanısı konulan olguların: KKAM küçük kist tipi (2), KKAM büyük kist tipi (2) ve KKAM küçük kist tipi+BA (5), ILS+mikrokistik gelişim bozukluğundan (1) oluşan hibrit lezyonlardan oluştuğu tespit edildi. KKAM Tip II (22) tanısı verilen olgulardan 13'ü BA (5 Olgu BA+ mikrokistik gelişim bozukluğu alt grubu olarak belirtildi), 2'si BPS (ELS+ mikrokistik gelişim bozukluğu (1), ILS+ mikrokistik gelişim bozukluğu (1) ve 7 tanesi KKAM olarak raporlandı. KKAM olarak patolojik tanı alan 7 olgunun 4'ü KKAM küçük kist tipi olarak tanımlandı. Bu olgulardan birinde eşlik eden bronkopnömoni görüldü. Olgulardan bir diğerinde histolojik olarak mukusla dolu havayolu ve parankimal mukus birikimi dikkati çekmiş olup muhtemel ILS ile ilişkili olabileceği düşünülmüştür. KKAM Tip III (7) ön tanısı verilen olguların patoloji sonuçları; BA(5) ve BA+ mikrokistik gelişim bozukluğu (2) ; KKAM Tip belirtilmeyen (4) ön tanısı olan olguların ise BA(1), KKAM+BA(2) ve BPS(1); US ile BPS+KKAM (6) olarak değerlendirilen olguların patoloji sonuçları ise BA (1) ve BA+mikrokistik gelişim bozukluğu (5) şeklindedir.

MRG ile verilen ön tanıları patoloji sonuçları ile karşılaştırıldığında; KKAM tanısı verilen 41 olgunun (KKAM Tip I:4, KKAM Tip II:8, KKAM Tip III:3, Tip belirtilmeyen:26): KKAM Tip I öntanısı verilen 4 olgudan 1'i küçük kist tipi KKAM, diğer 3'ü ise KKAM küçük kist

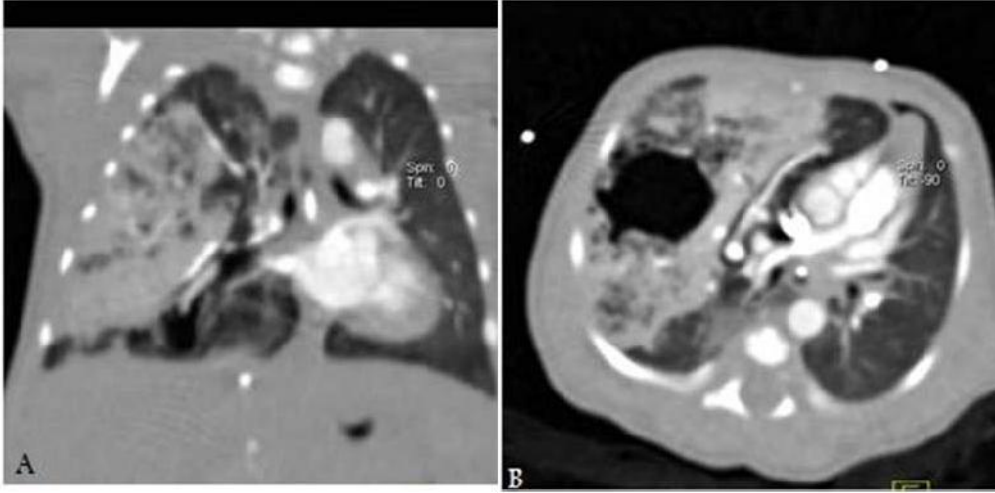
tipi+BA olarak geldi. KKAM tip II olan 8 olgudan; 3'ü BA, 2'si KKAM küçük kist tipi+BA (Şekil 4,5), 1'i BA+ mikrokistik gelişim bozukluğu, 1'i KKAM büyük kist tipi ve 1'i de BPS (ELS+ mikrokistik gelişim bozukluğu) olarak raporlandı.



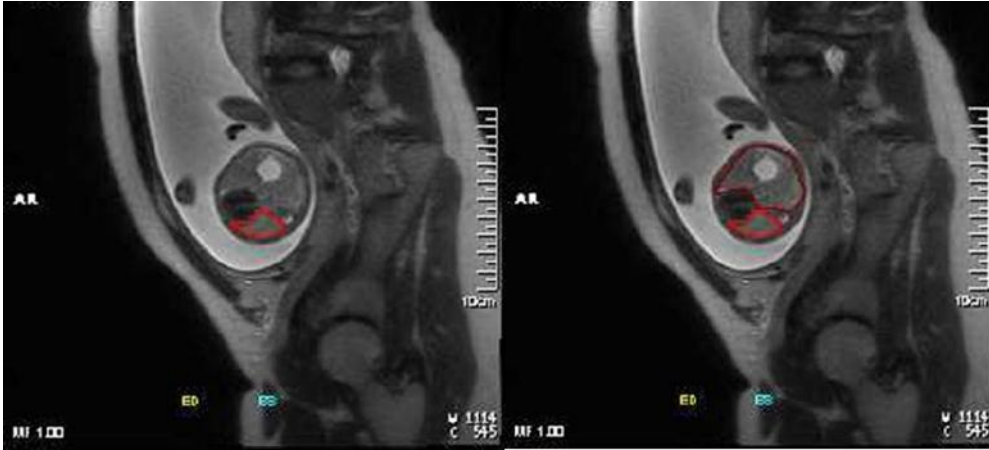
Şekil 4: Olgunun 22. gestasyon haftasında elde edilen MR görüntülerinde sağ akciğerde artmış sinyal intensitesinde izlenen lezyon (A, B).



Şekil 5: BT'de sağ akciğer alt lobda, içerisinde farklı boyutlarda küçük kistik oluşumların (A) ve eşlik eden atelektazinin (D) izlendiği lezyon. Lezyon inen aortanın distalinden çıkan geniş aberran vasküler yapı (B) ile kanlanmakta ve sağ inferior pulmoner vene direne olmakta (C).



**Şekil 6:** Sağ akciğer üst ve orta lobda yaklaşık 3,5 x 5,6x 5,4 cm boyutlarında, içerisinde tübüler bronşiyollerin izlendiği kompleks multikistik lezyon (A). Lezyon içerisinde bulunan en büyük kist çapı 2,8 x 2,1 cm olarak ölçüldü (B).



**Şekil 7:** Normal akciğer dokusu ve sağ akciğerdeki lezyonun hacminin Argus yazılımı ile hesaplanması

MRG görüntülerinden elde edilen hacim ölçümleri şu şekildedir. BA için 11.6cc (95%CI 7.7-15.1), KKAM için 17.6 cc (95%CI 12.6-22.6) ve BPS için 21.1cc (95% CI 12.8-29.6).

Prenatal US hacimleri sırasıyla BA için 9.6cc (95%CI 6.6-12.7), KKAM için 18.1cc (95%CI 13.3-22.9) ve BPS için 16.1cc (95%CI 10.5-25.2). Lezyonların MRG ve US ölçümleri arasındaki sınıf içi korelasyon katsayısı BA için 0.94 (% 95 CI 0.87-0.98) ve KKAM için 0.95 (% 95 CI 0.87-0.95) olarak tespit edildi. Tüm olgulara lezyonların postnatal takibi ve lezyon

---

hacmini hesaplamaya yönelik BTA incelemesi yapıldı. BTA ile; BA için 12.1cc (%95 CI 9.3-15.2), KKAM için 20.8cc (%95 CI 13.0-28.7), BPS için 20.5cc (%95 CI 12.3-28.6) hacim hesaplandı.

### **Tartışma**

Akciğerlerin fokal gelişimsel malformasyonları farklı özelliklerle ortaya çıkabilen heterojen lezyonlar grubudur. Genellikle birbirinden farklı oluşumlar olarak düşünölmekle birlikte gerçekte bu lezyonların birlikte sıklığı oldukça yüksek oranlardadır (7).

Akciğer kitlelerinin prenatal ayırıcı tanısında pulmoner sekestrasyon, diyafragmatik herni, bronkojenik kist, konjenital pulmoner amfizem ve mediastinal kistik teratom gibi lezyonlar yer alır. Ultrasonun yaygın kullanma girmesi torasik anomalilerin in utero tanısı ve bu sayede lezyonların gelişim sürecinin daha anlaşılır hale gelmesine olanak sağladı. Ultrasonun lezyon teşhisinde duyarlılığının yüksek olmasına karşın lezyon tipini belirlemede doğruluk oranı düşüktür. MRG akciğer lezyonunu, geriye kalan akciğer dokusunu ve diğer göğüs yapılarıyla ilişkisini içerecek şekilde tüm fetal göğüs anatomisinin görüntülenmesine olanak sağlar. Akciğer lezyonlarının farklı MRG bulguları olabilir ve normal akciğer dokusuyla karşılaştırıldığında artmış sinyal intensitesinde izlenir. Miller ve arkadaşları KPHM olgularından sadece %57'sinde doğru tip tayini yapıldığını bildirmişlerdir (18). Çalışmamızda US ile 43 olguya KKAM öntanısı konuldu. Ancak bu olguların patoloji sonuçları incelendiğinde 43 olgudan sadece 17'sinin tanısı KKAM olarak saptandı. US ile olguların sadece %40'ına doğru tanı konuldu.

US ve postnatal BTA karşılaştırıldığında lezyonların yaklaşık %35'inin boyutlarında küçölme olduğu dikkati çekti. MRG ve postnatal BTA karşılaştırıldığında ise lezyonların yaklaşık %37'sinin boyutlarında gerileme olduğu saptandı.

---

Konjenital akciğer anomalileri oldukça nadir olup prenatal tanı konulması tedavide izlenecek yolun saptanmasında büyük önem taşımaktadır. Vasküler yapılarla ilişkili konjenital akciğer anomalilerinin değerlendirilmesinde; tipik olarak kontrast madde uygulaması gereklidir. Günümüzdeki uygulamalarda mide bulantısı ve kusma gibi yan etkileri olduğu kadar enjeksiyon bölgesindeki rahatsızlığı da azalmak için iyonik olmayan düşük osmolariteli kontrast maddeler yaygın olarak kullanılmaktadır. Genelde önerilen kontrast dozu kilogram başına 2ml (4ml/kg'ı ya da 125ml'yi geçmemeli) (28,29). 3D rekonstrüksiyon için volümetrik veriler 2mm'lik rekonstrüksiyon aralığında 3mm kesit kalınlığı ile rekonstrükte edilir ya da 1mm rekonstrüksiyon aralığında 2mm kesit kalınlığı kullanılır. Bundaki amaç görüntüleri yaklaşık %50 oranında üstüste bindirerek lezyon görünürlüğünü arttırmaktır (30-33).

Asemptomatik olgularda tedavi tartışmalıdır. Bazı merkezler seri BT takibini bazıları ise yaşamın ilk 3-6. ayında cerrahi olarak çıkarılması gerektiğini savunmaktadır (34). Konjenital akciğer anomalilerinin BT ile değerlendirilmesinde, görüntüler genellikle torasik giriş seviyesinden diyafragma düzeyine kadar elde olunur. Ancak bazı durumlarda görüntü kapsamını değiştirmek gerekir. Ekstralober sekestrasyonu değerlendirmede daha alt seviye renal arter düzeyi dikkate alınmalıdır çünkü bu durumda anormal arter diyafram seviyesinin altında inen aortadan çıkabilir (35-38).

Konjenital akciğer lezyonlarının nadiren de olsa malign transformasyon gösterebilme özelliğinin bulunması prenatal tanının değerini arttırmaktadır.

## **Sonuç**

Sonuç olarak çalışmamızdaki bulgular değerlendirildiğinde; MRG ve US ile ölçülen BA ve KKAM hacimleri arasında güçlü bir uyum olduğu görüldü. Literatürde yaklaşık 25. gestasyon

---

haftasında KKAM 'da pik boyut artışı olduğu bildirilmesine rağmen bizim olgu grubumuzda; prenatal dönemde US ve MRG ile ve postnatal olarak da BTA'da ölçüldüğü gibi, KKAM'nun salt boyutunda ılımlı artış, BA hacminde göreceli olarak stabil seyir ve BPS hacminde az miktarda düşme olduğu görüldü . Ancak, üç ana tip lezyon hacminde de zaman içerisinde göğüs boşluğu hacminin genişlemesine göreceli olarak azalma olduğu saptandı.

Ortalama lezyon hacimleri incelendiğinde BPS'ların en küçük lezyon hacmine sahip olduğu görüldü. Buna bağlı olarak lezyon tipini belirlerken küçük hacimli bir lezyonun öncelikle BPS lehine olabileceği düşünüldü.

Konjenital akciğer lezyonlarının tipinin belirlenmesinde patoloji en önemli tanı yöntemi olmakla birlikte; US ve MRG ile prenatal ve BTA ile postnatal dönemde hacim ölçümü yapılması lezyon tipinin belirlenmesinde öngörüyü arttıbilir. Ancak bu sonucun doğrulanması için daha geniş olgu grubuyla yeni çalışmaların yapılması gereklidir.



---

**REFERANSLAR**

1. Newman B. Congenital bronchopulmonary foregut malformations: concepts and controversies. *Pediatric Radiology* 2006; 36: 773-791
2. Panicek DM, Heitzman ER, Randall PA, et al. The continuum of pulmonary developmental anomalies. *Radiographics* 1987; 7:747-772
3. Farrugia MK, Raza SA, Gould S, Lakhoo K. Congenital lung lesions. *Pediatr Surg Int* 2008; 24:987-991.
4. Adzick NS. Management of fetal lung lesions. *Clin Perinatol* 2003; 30: 481-492.
5. MacSweeney F et al. An assessment of the expanded classification of congenital cystic adenomatoid malformations and their relationship to malignant transformation. *Am J Surg Pathol* 2003; 27(8): 1139-1146.
6. Fraser RS, Colman N, Müller NL, Pare PD. *Synopsis of diseases of the chest*. 3rd ed. Philadelphia, Pa: Elsevier Saunders; 2005.
7. Langston C. New concepts in the pathology of congenital lung malformations. *Semin Pediatr Surg* 2003; 12: 17-37.
8. Imai Y, Mark EJ. Cystic adenomatoid change is common to various forms of cystic lung diseases of children. A clinicopathologic analysis of 10 cases with emphasis on tracing the bronchial tree. *Arch Pathol Lab Med* 2002; 126: 924-940.
9. Berrocal T, Madrid C, Novo S, et al. Congenital anomalies of the tracheobronchial tree, lung, and mediastinum: embryology, radiology, and pathology. *Radiographics* 2003; 24: 17.
10. Kuhn JP. *Caffey's pediatric diagnostic imaging*. 10th ed. Elsevier Mosby; 2004.
11. Lee EY, Boiselle PM, Cleveland RH. Multidetector CT evaluation of congenital lung anomalies. *Radiology* 2008; 247 (3):632-647.
12. Zylak CY, Eyler WR, Spizarny DI, Stone CH. Developmental lung anomalies in the adult: radiologic pathologic correlation. *Radiographics* 2002(Spec Issue): 25-43.
13. Aktogu S, Yuncu G, Halilcolar H, Ermete S, Buduneli T. Bronchojenic cysts: clinicopathological presentation and treatment. *Eur Respir J* 1996;9: 2017-2021.
14. Williams HJ, Johnson KJ. Imaging of congenital cystic lesions. *Pediatr Respir Rev* 2002;3: 120-127.
15. Haddadin WJ, Reid R, Jindal RM. A retroperitoneal bronchojenic cyst: A rare cause of a mass in the adrenal region. *J Clin Pathol* 2001; 54:801-802.
16. Itoh H, Shitamura T, Kataoka H, et al. Retroperitoneal bronchojenic cyst: Report of a case and literature review. *Pathol Int* 1999; 49: 152-155.
17. Webb W, Higgins CB. Congenital bronchopulmonary lesions. In: Webb WR, ed. *Thoracic imaging: pulmonary and cardiovascular radiology*. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins, 2005; 1-29.
18. Pham TT, Benirschke K, Eliezer M, Stocker T, Eunhee SY. Congenital pulmonary airway malformation (congenital cystic adenomatoid malformation) with multiple extrapulmonary anomalies: autopsy report of a fetus at 19 weeks of gestation. *Pediatric and Developmental Pathology* 2004; 7:661-666.
19. Tawil MI, Pilling DW. Congenital cystic adenomatoid malformation: is there a difference between the antenatally and postnatally diagnosed cases? *Pediatr Radiol* 2005; 35: 79-84.

- 
20. Stocker JT et al. Congenital cystic adenomatoid malformation of the lung. Classification and morphologic spectrum. *Hum Pathol* 1977; 8:155-171.
  21. Usui N, Kamata S, Sawai T, et al. Outcome predictors for infants with cystic lung disease. *J Pediatr Surg* 2004; 39:603-606.
  22. Sauvat F, Michell JI, Benachi A, Edmond S, Revillon Y. Management of asymptomatic neonatal cystic adenomatoid malformations. *J Pediatr Surg* 2003; 38:548-552.
  23. Khosa JK, Leong SL, Borzi PA. Congenital cystic adenomatoid malformation of the lung: indications and timing of surgery. *Pediatr Surg Int* 2004; 20:505-508.
  24. Yıkılmaz A, Lee EY. CT imaging of masslike nonvascular pulmonary lesions in children. *Pediatr Radiol* 2007; 37(12):1253-1263.
  25. Kitaoka H, Burri PH, Weibel ER. Development of the human fetal airway tree. Analysis of the numerical density of airway end tips. *Anat Rec* 1996; 244:207-213.
  26. Yoshioka N, Minami M, Inoue Y, et al. Pedunculated bronchogenic cyst mimicking pleural lesion. *J Comput Assist Tomogr* 2000; 24:581-583.
  27. Dembinski J, Kaminski M, Schild R, et al. Congenital intrapulmonary bronchogenic cyst in the neonate: Perinatal management. *Am J Perinatol* 1999; 16:509-514.
  28. Lee EY, Siegel MJ. MDCT of tracheobronchial narrowing in pediatric patients. *J Thorac Imaging*. 2007; 22:300-309.
  29. Lee EY, Siegel MJ. Pediatric airways disorders: large airways. In: Boiselle PM, Lynch DA, eds. *CT of the airways*. Totowa, NJ: Humana 2008; 351-380.
  30. Donnelly LF, Emery KH, Brody AS, et al. Minimizing radiation dose for pediatric body applications for single-detector helical CT: strategies at a large children's hospital. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 176:303-306.
  31. Haaga JR. Radiation dose management weighing risk versus benefit. *AJR Am J Roentgenol* 2001; 177:289-291
  32. Paterson A, Frush DP, Donnelly L. Helical CT of the body: are settings adjusted for pediatric patients? *AJR Am J Roentgenol* 2001; 297-301.
  33. Slovis TL. The ALARA concept in pediatric CT: myth or reality? *Radiology* 2002; 223:5-6.
  34. Cody DD. AAPM/RSNA physics tutorial for residents: topics in CT-image processing in CT. *Radiographics* 2002; 22:1255-1268.
  35. Lipson SA. Image reconstruction and review. In: Lipson SA. *MDCT and 3D workstations*. New York, NY: Springer Science and Business Media 2006;30-40.
  36. Honda O, Johkoh T, Yamamoto S, et al. Comparison of quality of multiplanar reconstructions and direct coronal multidetector CT scans of the lung. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 179: 875-879.
  37. Siegel MJ. Multiplanar and three-dimensional multi-detector row CT of thoracic vessels and airways in the pediatric population. *Radiology* 2003; 229:641-650.
  38. Lee EY, Siegel MJ, Sierra LM, Foglia RP. Evaluation of angioarchitecture of pulmonary sequestration in pediatric patient MDCT angiography. *AJR Am J Roentgenol* 2004; 183:183-188.
-