

Atlas Ark Anomalilerinin Bilgisayarlı Tomografi ile Değerlendirilmesi

Evaluation of Atlas Arch Anomalies by Computerized Tomography

Erkan Gökçe<sup>1</sup>, Murat Beyhan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Gaziosmanpaşa  
Üniversitesi Tıp  
Fakültesi Radyoloji  
Anabilim Dalı, Tokat

<sup>2</sup>Tokat Devlet Hastanesi  
Radyoloji Bölümü,  
Tokat

**Yazışma Adresi:**

**Doç. Dr. Erkan Gökçe**

Gaziosmanpaşa  
Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Radyoloji Anabilim Dalı,  
60100, Merkez/Tokat

**Tel:** 05423798986

**E-posta:**

erkangokce@mynet.com

**Giriş**

**Amaç:** Bu çalışmada çeşitli nedenlerle servikalspinal aksa yönelik bilgisayarlı tomografi (BT) tetkiki yapılmış hastalarda atlasın posterior ark defektlerinin sıklığı ve tipleri değerlendirilmektedir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya başta travma olmak üzere servikal disk hernisi, spondiloartroz, boyun ağrısı gibi nedenlerle servikal BT tetkiki uygulanan toplam 328 hastadan atlas arkı değerlendirilen 304 hasta (181 erkek, 123 kadın) dahil edildi. Atlasın posterior arkı 5 farklı tip üzerinden incelendi. Posterior ark defektlerine eşlik eden diğer anomalilerde araştırıldı.

**Bulgular:** Atlasın posterior arkı değerlendirmeye alınan hastaların yaş aralığı 10-97 yıl (ortalama 44.7±20.2 yıl) aralığında değişmekteydi. Hastaların 32 (%10.5)'sinde atlasın posterior arkında konjenital anomali saptandı. Bunların 28 (%9.2)'inde tip A defekt, üçünde (%0.9) hem anterior hem de posterior arkta (bipartit atlas) defekt, birinde (%0.3) ise irregüler posterior ark vardı. Tip B, C, D ve E defektler ise saptanmadı. Tip A defekti olan bir hastada aynı zamanda 6. Servikal vertebrada bir diğer hastada ise 2. servikal vertebra spinöz proçeste spondiloşizis saptandı.

**Sonuç:** Çalışmamızda atlas ark anomalilerine literatürde belirtilenden daha sık karşılaşılabileceği görülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Bilgisayarlı tomografi, Posterior ark defekti, Servikal vertebra, Spondiloşizis

## Abstract

**Objective:** In this study, the frequency and types of atlas posterior arch defects were evaluated in computerized tomography examinations of cervical spinal axis for various reasons.

**Materials and Methods:** The study included 304 patients (181 men, 123 women) with a total of 328 patients who underwent cervical CT scans for trauma, including cervical disc herniation, spondyloarthrosis, and neck pain. The atlas posterior arch was studied on five different types. Other anomalies associated with posterior arch defects were investigated.

**Results:** The age range of the atlas posterior arch evaluations ranged from 10-97 years (mean 44.7±20.2 years). Congenital anomaly was detected posteriorly in 32 (10.5%) of the patients. Of these, 28 (9.2%) were indent type A defects, three (0.9%) were both anterior and posterior arch (bipartite atlas) defects and one (0.3%) were irregular posterior arch. Type B, C, D and E defects were not detected. In a patient with type A defect, a 6th cervical vertebra and another a second cervical vertebra spinous process spondylosis were detected.

**Conclusion:** Atlas arch anomalies may be encountered more frequently in our study than those reported in the literature.

**Keywords:** Computerized tomography, Posterior arch defect, Cervical vertebra, Spondylochisis

## Giriş

Atlas (birinci servikal vertebra) arkının konjenital defektleri kondrojenesis yetmezliğine bağlı gelişen anomaliler olup nadir görülürler (1). Atlas'ın ark anomalileri benign varyasyonlar olarak tanımlanmakta

ve sıklıkla tesadüfen saptanmaktadır (1,2). Bununla birlikte bu anomalilerin saptanması boyun ekstansiyonuyla yakın ilişkili akut nörolojik defisitlere yol açabileceğinden klinik olarak önemlidir (1). Atlasın ağırlıklı olarak posterior ark defektleri (spondiloşizis) görülmektedir (1-4). Bu anomaliler posterior arkın ve posterior tüberkülün ünifokal kleftinden total yokluğuna kadar değişebilmektedir. Atlasın anterior ark defektleri veya anterior-posterior ark defekti kombinasyonları ise daha az sıklıkta görülmektedir (1,2,4). Atlasın posterior ark defektleri, fraktürlerle karışabileceğinden servikal spinal travmalı hastalarda atlasın konjenital anomalilerin bilinmesi hatalı fraktür tanısının konulması ve gereksiz tedavileri önleme açısından da oldukça önemlidir (2,5). Bu çalışmada çeşitli nedenlerle servikal spinal aksa yönelik bilgisayarlı tomografi (BT) tetkiki yapılmış hastalarda atlasın posterior ark defektlerinin sıklığı ve tipleri değerlendirilmektedir.

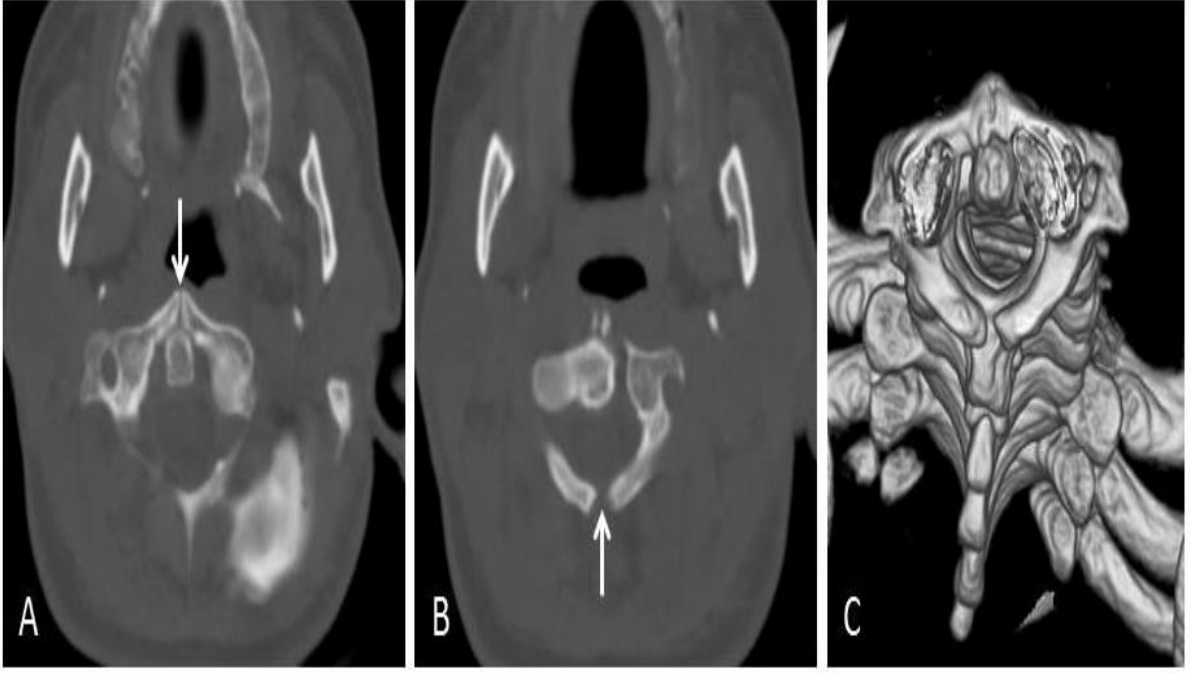
## Gereç ve Yöntem

Bu çalışmaya başta travma olmak üzere servikal disk hernisi, spondiloartroz, boyun ağrısı gibi nedenlerle servikal BT tetkiki uygulanan toplam 328 hasta dahil edilmiş olup bunlardan 24'ü atlasın posterior arkını değerlendirmeyi etkileyen çoklu fraktürler, operatif değişiklikler veya multipl konjenital anomaliler bulunması nedeniyle ve 10 yaş altındaki olgularda sinkondral eklemleşmenin tam olmamasına bağlı yalancı defekt görünümüne neden olabileceğinden çalışma dışı bırakılmıştır. Böylece 181 (%59.3)'i erkek, 123 (%40.7)'ü kadın olmak üzere toplam 304 hasta atlas arkı açısından değerlendirmeye alınmıştır. Hastalara 2 ve 8 kesitli BT cihazları (Siemens Somatomspit, Erlangen-Germany ve GE LightSpeed Ultra, Milwaukee-USA)

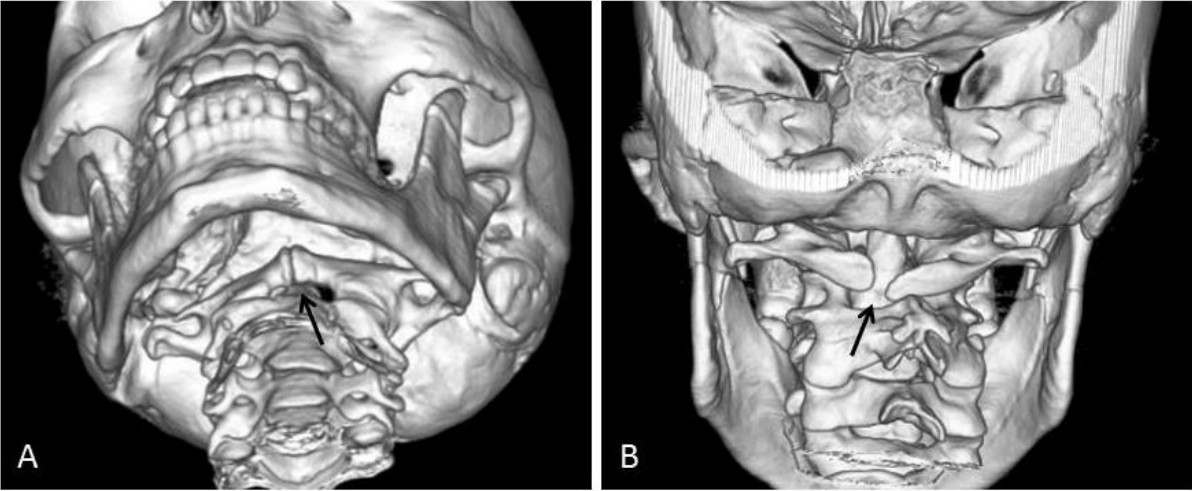
ile 2, 2.5 veya 3 mm kesit kalınlığında aksiyel planda elde olunmuş servikalvertebra BT tetkikleri uygulanmış olup aksiyel plan görüntülerden sagittal ve koronal reformat görüntüler oluşturulmuştur. Atlasın posterior ark anomalileri Currarino ve arkadaşlarının tanımladığı tiplendirme esas alınarak değerlendirilmiştir (3). Currarino ve arkadaşları posterior ark defektlerini 5 tipe ayırmışlardır (3). Tip A: iki hemiarğin orta hatta posterior füzyon yetersizliğidir (Resim 1). Tip B: tek taraflı ark defektidir. Tip C: bilateral posterior ark defektidir. Tip D: posterior tüberkül varken posterior arkın olmamasıdır. Tip E: tüberkülde dahil posterior arkın agenezisidir (3). Hem anterior hem de posterior arkta orta hatta defekt olması ise bipartit atlas olarak tanımlanmıştır (Resim 2 ve 3).



**Resim 1:** Travma nedeniyle servikal BT tetkiki yapılan 28 yaşında kadın hastanın C1 vertebra posterior arkında Tip A defekt (ok) görülmekte



**Resim 2:** Travma nedeniyle servikal BT tetkiki yapılan bipartit atlası saptanan 48 yaşında kadın hasta A) C1 vertebra anterior arkında defekt (ok) görülmekte B) C1 vertebra posterior arkında defekt (ok) görülmekte C) Üstten bakıda volüm rendering BT görüntüsünde anterior ve posterior arkta defektler görülmekte.



**Resim 3:** Travma nedeniyle servikal BT tetkiki yapılan 20 yaşında erkek hastada bipartit atlasın volüm rendering görüntüleri A) Önden bakıda C1 vertebra anterior arkında defekt (ok) görülmekte B) Arkadan bakıda C1 vertebra posterior arkında defekt (ok) görülmekte



**Resim 4:** Travma nedeniyle servikal BT tetkiki yapılan C1 ve C2 vertebra posteriorunda defektleri saptanan 20 yaşında kadın hasta. A) C1 posterior arkında geniş Tip A defekt (oklar) görülmekte B) C2 vertebraposteriordefekt (ok) görülmekte C) Volüm rendering görüntüde C1 ve C2 posterior defektleri görülmekte.

### Bulgular

Atlasın posterior arkı değerlendirmeye alınan hastaların yaş aralığı 10-97 yıl (ortalama  $44.7 \pm 20.2$  yıl) aralığında değişmekteydi. Hastaların 32 (%10.5)'sinde atlasın posterior arkında konjenital anomali saptandı. Bunların 28 (%9.2)'inde tip A defekt, üçünde (%0.9) hem anterior hem de posterior arkta (bipartit atlas) defekt, birinde (%0.3) ise irregüler posterior arkvardı. Tip B, C, D ve E defektler ise saptanmadı. Posterior arkta konjenital anomali saptanan hastaların 17 (%53.1)'si kadın, 15 (46.8)'i erkek iken bu hastaların yaş aralığı 10-83 (ortalama  $42 \pm 20.9$  yıl) idi. Tip A defekti olan bir hastada aynı zamanda 6. Servikal vertebrada bir diğer hastada ise 2. Servikal vertebra spinöz proçeşte defekt saptandı (Resim 4).

### Tartışma

Atlas normalde üç ossifikasyon merkezinden gelişmektedir. Bunlar biri orta hatta anterior ark için olan anterior merkez iken diğerleri her bir lateralcisim için olan lateral merkezlerdir (6,7). Gebeliğin 7. haftasında

anterior ark genellikle orta hatta bir merkez olarak başlar. Bazen anterior ark iki farklı orjinden gelişebilir. Aynı zamanda lateral cisimler iki ossifikasyon merkezinden gelişirler (2). Toplumun %2'sinde ise posteriortüberkül dördüncü bir ossifikasyon merkezi olarak gelişebilmektedir (6,7). Gebeliğin 7. haftasında lateral merkezler bir posterior ark oluşturmak için dorsale doğru uzanmaya başlarlar. Doğumda posterior ark birkaç milimetrik kartilaj kısım hariç neredeyse oluşumu tamamlanmıştır. Posterior arkın tam birleşmesi 3 ile 10 yaş arasında tamamlanmaktadır (3,6). Anterior ve lateral merkezlerin birleşmesi ise 5 ile 9 yaş arasında gerçekleşmektedir (6). Ossifikasyon genellikle perikondrial olarak gelişmektedir. Atlas anomalilerinin patogenezi tam olarak bilinmemektedir. Erken embriyolojik gelişim esnasında nöral tüpün dorsal birleşmesinde lokal bir bozukluk ile açıklanmaya çalışılmaktadır (2,8). Aynı zamanda kondrifikasyon ve ossifikasyon disfonksiyonları ile açıklamaya çalışan bildirimlerde olmuştur (2,9).

Atlas ark defektlerinin insidansı literatürde %0.69-4 arasında değişmektedir (1,2,4,10). Bizim çalışmamızda ise atlas ark defekti görülme sıklığı %10.5 ile literatürün oldukça üzerinde saptanmıştır. Kwon JK ve arkadaşlarının 1153 hastaya ait BT görüntülerini değerlendirdikleri çalışmada 11 (%0.9) hastada posterior ark defekti saptanmıştır (1). Bunların 9'unda tip A, ikisinde ise tip B posterior defekt saptadıklarını belirtmişlerdir (1). Kim MS'nin çalışmasında ise 1029 hastanın servikal BT'si değerlendirilmiş olup hastaların 12 (%1.7)'sinde posterior ark defekti saptamışlardır (10). Bunların 9'u tip A defekt iken birer hastalarında ise Tip B, Tip D ve Tip E defekt saptamışlardır (10). Kafkasyan toplumlarda Asyalı toplumlara göre konjenital atlas ark defektleri daha sık görülmektedir (2). En sık görülen atlas anomalisi posterior arkta görece küçük kleft olan Tip A anomalisidir (2,4). Bizim çalışmamızda da en sık görülen posterior ark anomalisi Tip A olup görülme sıklığı ise %9.2 ile literatürün oldukça üzerinde bir değer bulunmuştur. İrregüler şekilli atlas deformitesi 1/1000'in altında oldukça nadir görülen anomalidir (2). Bizim çalışmamızda da sadece bir hastada (%0.3) irregüler posterior ark saptanmıştır.

Bipartit veya split atlas anomalisi oldukça nadir görülen anterior ve posterior arkta defektle karakterize genellikle tesadüfen saptanan bir konjenital anomalidir (1,11). Bir çalışmada ise bipartit atlasın posterior ark yetmezliği olan hastalarda travmaya bağlı gelişebilecek kazanılmış bir durum olabileceği belirtilmektedir (12). Bipartit atlas tanısını direkt grafilerle koymak zordur. Bipartit atlas bazı hastalarda asemptomatik lateral atlantoaksiyel subluksasyonla birliktelik gösterebilmektedir. Aynı zamanda bipartit atlas anomalisi direk

grafilerde Jefferson fraktürünü taklit edebilir (1,11). Direk grafide, konjenital anomalilerde lateral cisimlerin lateralizasyonu genellikle 1-2 mm iken Jefferson fraktüründe 3 mm'den fazla olması ayırıcı tanıda yardımcı olur (1,13). Kim MS'nin çalışmasında bipartit atlas 1 hastada (%0.09) saptanmıştır (10). Guenkel S ve arkadaşlarının 1069 hastayı inceledikleri çalışmalarında ise bipartit atlas 2 (%0.2) hastada saptanmıştır (2). Bizim çalışmamızda ise bipartit atlas anomalisi 3 (%0.9) hastada saptanmış olup görülme sıklığı literatürdeki çalışmalara göre daha yüksektir.

Atlas arkının konjenital anomalileri gonadal disgenezi, Klippel-Feil sendromu, Arnold-Chiari malformasyonları, Turner ve Down sendromu gibi çeşitli nöronal bozukluklara yol açan hastalıklarla birliktelik gösterebilmektedir (1,7). Ancak bizim çalışmamızda atlantal ark defekti saptanan hastaların hiçbirinde bu hastalıklardan herhangi biri bulunmamaktaydı.

Atlasın posterior ark anomalilerine stabiliteyi ve fonksiyonelliği sağlamak amacıyla doğal adaptasyon sürecinin bir sonucu olarak anterior arkın genişlemesi, aksinin spinöz sürecinde kranial yönde elongasyon, posterior atlantoaksiyel membranda dens fibröz membran formasyonunun gelişimi eşlik edebilmektedir (2,3). Posterior arktaki doğumsal defektlerin atlas halkasını zayıflatması sonucu anterior arkın travmalara bağlı direnci azalarak anterior arkta fraktürlere yatkınlık görülebilir (5). Erken çocukluk çağında fraktürler sonucu sinkondroz alanlarında düzensiz osseöz kenarla iyileşme görülür. Bu durum sinkondroz eklemlenmeyle karışabileceğinden inmatür atlasların

fraktürlerinde gerçek insidansı saptamak güçleşmektedir (5).

Sonuç olarak atlas arkının konjenital anomalileri hem fraktürlere yatkınlığa yol açabilen hem de fraktürlerle karışabilecek anomalilerin olması nedeniyle bu anomalilerin biliniyor olması tedaviyi şekillendirmek ve gereksiz tedavilerden kaçınmak adına oldukça önemlidir. Literatürde atlasın ark anomalileri daha düşük düzeylerde belirtilmiş olmakla birlikte bizim serimiz bu anomalilerle daha sık karşılaşılabilineceğini göstermektedir.

### Kaynaklar

1. Kwon JK, Kim MS, Lee GJ. The incidence and clinical implications of congenital defects of atlantal arch. *J Korean Neurosurg Soc.* 2009;46(6):522-7.
2. Guenkel S, Schlaepfer S, Gordic S, Wanner GA, Simmen HP, Werner CM. Incidence and variants of posterior arch defects of the atlas vertebra. *Radiol Res Pract.* 2013;2013:957280.
3. Currarino G, Rollins N, Diehl JT. Congenital defects of the posterior arch of the atlas: a report of seven cases including an affected mother and son. *Am J Neuroradiol* 1994;15:249-54.
4. Senoglu M, Safavi-Abbasi S, Theodore N, Bambakidis NC, Crawford NR, Sonntag VK. The frequency and clinical significance of congenital defects of the posterior and anterior arch of the atlas. *J Neurosurg Spine.* 2007;7(4):399-402.
5. Piatt JH, Grissom LE. Developmental anatomy of the atlas and axis in childhood by computed tomography. *J Neurosurg Pediatr.* 2011;8(3):235-43.
6. Chung SB, Yoon SH, Jin YJ, Kim KJ, Kim HJ. Anteroposterior spondyloschisis of atlas within curving of the posterior arch causing compressive myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976).* 2010;35(2):67-70.
7. Schulze PJ, Buurman R. Absence of the posterior arch of the atlas. *Am J Roentgenol.* 1980;134:178-80.
8. Schwartz AM, Wechsler RJ, Landy MD, Wetzner SM, Goldstein SA. Posterior arch defects of the cervical spine. *Skeletal Radiol* 1982;8(2):135-9.
9. Logan WW, Stuard ID. Absent posterior arch of the atlas. *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 1973;118(2):431-4.
10. Kim MS. J Anatomical Variant of Atlas: Arcuate Foramen, Occipitalization of Atlas, and Defect of Posterior Arch of Atlas. *Korean Neurosurg Soc* 2015;58(6):528-33.
11. Park SY, Kang DH, Lee CH, Hwang SH. Combined congenital anterior and posterior midline cleft of the atlas associated with asymptomatic lateral atlantoaxial subluxation. *J Korean Neurosurg Soc.* 2006;40:44-46.
12. Allam E, Zhou Y. Bipartite Atlas or Jefferson Fracture? A Case Series and Literature Review. *Spine (PhilaPa 1976).* 2015;40(11):661-4.
13. Chambers AA, Gaskill MF: Midline anterior atlas clefts: CT findings. *J Comput Assist Tomogr.* 1992;16: 868-870

