

Derleme

Posterior Fossa Tümörlerinde Radyoloji

Radiology in Posterior Fossa Tumors

Osman KIZILKILIÇ¹, Cem ÇALLI²¹İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye²Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

ÖZ

Posterior kranial fossa supratentoryal alana göre oldukça kısıtlı bir hacme sahiptir. İçinde yaşamsal merkezler ile tüm motor ve duyuşal traktusları barındıran beyin sapını; 3. ve lateral ventriküllerde üretilen beyin-omurilik sıvısının subaraknoid mesafeye ulaşmasındaki yegane yol olan serebral aquaduktus-4. ventrikül-çıkış foramenlerini ve serebellumu içerir. Büyüyen bir posterior fossa lezyonu kısa sürede bu bölgedeki yapıların disfonksiyonuna yol açarak beyin sapı ve serebellar bulgulara neden olmaktadır. Ayrıca hidrosefaliye veya kitle ve ödem etkisi ile tonsiller herniasyona neden olarak acil cerrahi girişimleri gerekli kılmaktadır.

Posterior fossa tümörleri çocuklarda erişkinlere göre çok daha sıktır. Santral sinir sistemi tümörleri çocukluk çağı tümörleri arasında lösemilerden sonra 2. sırada yer almakta olup çocukluk çağının en sık solid tümörleridir. Çocukluk çağı beyin tümörlerinin %54-70 posterior fossada iken bu oran erişkinlerde %15-20'dir. Erişkin çağda en sık posterior fossa tümörü metastazlar ve en sık primer posterior fossa tümörü hemanjioblastomlar iken çocukluk çağı posterior fossa tümörlerinde ilk üç sırayı medulloblastom, astrositomlar ve ependimom almaktadır.

Bu derlemede posterior fossa tümörleri ayrı başlıklar altında bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG)'de standart görüntüleme bulguları ve ileri görüntüleme özellikleri öncelikli olmak üzere anlatılmaktadır.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Posterior fossa, Tümör, Ependimom, Astrositom, Metastaz, Hemanjioblastom

ABSTRACT

Posterior cranial fossa has a limited volume when compared with the supratentorial space. Important structures such as brainstem, cerebral aqueduct, fourth ventricle and cerebellum are located in the posterior fossa. A growing posterior fossa mass lesion may cause neurological dysfunctions by compressing on the cerebellum and brainstem. In addition, these lesions may be required emergency surgical intervention by causing hydrocephalus, edema and mass effect.

Posterior fossa tumors are more common in children than adults. Central nervous system tumors are in the 2nd rank after the leukemia in childhood, and most common solid tumors in children. 54-70 percent of pediatric brain tumors are located in the posterior fossa and this ratio is 15-20% among the adults. The most common posterior fossa tumor is metastasis and most common primary posterior fossa tumor is hemangioblastoma in adulthood. But, in children, medulloblastoma, astrocytoma and ependymoma are the most common 3 tumors.

In this review, the standard imaging findings and advanced imaging features of posterior fossa tumors by computed tomography (CT) and magnetic resonance imaging (MRI) will be mentioned.

KEYWORDS: Posterior fossa, Tumor, Ependymoma, Astrocytoma, Metastasis, Hemangioblastoma



Yazışma adresi: Osman KIZILKILIÇ

E-posta: osmank@istanbul.edu.tr

■ GİRİŞ

Posterior kranial fossa yukarıda tentorium serebelli ve onun oluşturduğu tentorial incisura, aşağıda foramen magnum, yanlarda temporal kemiğin mastoid parçası ve kısmen oksipital kemik, önde temporal kemik petroz segmentleri ve arkada oksipital kemik tarafından sınırlanmış olup supratentoryal alana göre oldukça kısıtlı bir hacme sahiptir. İçinde yaşamsal merkezler ile tüm motor ve duyuşal traktusları barındıran beyin sapını; 3. ve lateral ventriküllerde üretilen beyin-omurilik sıvısının (BOS) subaraknoid mesafeye ulaşmasındaki yegane yol olan serebral aquaduktus-4. ventrikül-çıkış foramenlerini ve hareketlerimiz kusursuz olmasını sağlayan serebellumu içerir. Bu anatomik özellikleri nedeniyle büyüyen bir posterior fossa lezyonu kısa sürede bu bölgedeki yapıların disfonksiyonuna yol açarak beyin sapı ve serebellar bulgulara neden olmaktadır. Ayrıca 4.ventrikül blokajı ile hidrosefaliye veya kitle ve ödem etkisi ile tonsiller herniasyona neden olarak acil cerrahi girişimleri gerekli kılmaktadır.

Bu özellikleri ile acil radyoloji pratiğinde hızla görüntülenmeleri ve tanınmaları, gereken durumlarda ileri görüntüleme ile ayırıcı tanılarının yapılması hayat kurtarıcı olmaktadır.

Posterior fossa tümörleri çocuklarda erişkinlere göre çok daha sıktır. Santral sinir sistemi tümörleri çocukluk çağı tümörleri arasında lösemilerden sonra 2. sırada yer almakta olup çocukluk çağıının en sık solid tümörleridir. Çocukluk çağı beyin tümörlerinin %54-70 posterior fossada iken bu oran erişkinlerde %15-20'dir. Yaş ile tümör insidansında görülen bu değişiklik tümör histolojik tiplerinde de görülmektedir. Bu nedenle posterior fossa tümörleri ayrı bir grup olarak ele alınmaktadır; şöyle ki erişkin çağda en sık posterior fossa tümörü metastazlar ve en sık primer posterior fossa tümörü hemanjioblastomlar iken çocukluk çağı posterior fossa tümörlerinde ilk üç sırayı medulloblastom, astrositomlar ve ependimom almaktadır. Çocukluk çağında posterior fossa tümörleri arasında metastazlar oldukça nadirdir.

Posterior fossa tümörlerinin nörolojik ve semptom bulguları kafa içi basınç artışına, serebellum ve beyin sapının basısına bağlı olup kitlenin posterior fossadaki yerleşim yerine ve hastanın yaşına göre değişiklik gösterir. Kafa içi basınç artışına bağlı oluşan baş ağrısı en sık, ancak en az tanısal özelliği olan semptomdur. Kusma, 6.kranial sinir basısına bağlı strabismus, papil ödemeine bağlı görme bulanıklığı ve yenidoğanlarda görülen makrosefali kafa içi basınç artışının diğer sık semptomlarıdır. Kusma kafa içi basınç artışına bağlı olabileceği gibi tümörün doğrudan area postrema veya vagal nukleusları irrite etmesiyle de oluşabilir. Tümörün bası etkisine bağlı olarak serebellar orta hat kitlelerinde gövde ve yürüme ataksisi; hemisferik kitlelerde ise ekstremite ataksisi, niştagmus veya dismetri görülebilir. Beyin sapının lokal basısına bağlı kranial sinir felçleri veya kortikospinal traktların tutulumuna bağlı pareziler görülebilir.

Buradan sonraki bölümde posterior fossa tümörleri ayrı başlıklar altında bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MR)'de standart görüntüleme bulguları ve ileri görüntüleme özellikleri öncelikli olmak üzere anlatılacaktır (1, 11,14-16,21-24).

■ MEDULLOBLASTOM

Medulloblastomlar çocukluk çağı beyin tümörleri arasında sıklık olarak astrositomların ardından gelir, ancak malign beyin tümörleri arasında ilk sıradadır. Birçok seride çocukluk çağıının en sık(%30-40) posterior fossa tümürüdür. Erişkinlerde oldukça nadirdir (tüm primer beyin tümörlerinin %1-3'ü). Sıklıkla 10 yaş altında ortaya çıkar. %10-15'i yaşamın ilk yılında görülür. İkinci ve daha küçük pikini 20-40 yaş arası erişkinlerde yapar. Erkeklerde 2 kat daha sık görülür. Medulloblastomlar arasında biyolojik davranış olarak önemli değişiklikler mevcuttur ve çok sayıda klinik, histolojik ve moleküler alt tipe ayrılmıştır. Son WHO histolojik sınıflamasında

- klasik medulloblastom (%65-80)
- medulloblastom varyantları
 - 1- desmoplastik/nodüler medulloblastom (%15-25, erişkinlerde %50)
 - 2- yaygın nodülerite gösteren medulloblastom(%5)
 - 3- anaplastik/büyük hücreli medulloblastom

şeklinde alt tiplere ayrılmıştır. Görüntüleme bulgularını histolojik, moleküler ve klinik alt tipleri ile bire bir korele etmek pek mümkün değildir.

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Orta hatta sıklıkla inferior vermisten köken alıp 4.ventrikül içine büyür ve dorsal beyin sapını infiltre eder. Sıklıkla obstrüktif hidrosefali mevcuttur. Kontrastsız BT'de sıklıkla posterior fossada orta hatta vermis ile ilişkili homojen orta derecede hiperdens iyi sınırlı kitlelerdir, ancak büyük çocuklarda ve erişkinlerde medulloblastomlar daha çok serebellar hemisferde yerleşme eğilimindedir. Olguların %40'ında intratümöral kist formasyonu ve yaklaşık %20'sinde kalsifikasyon izlenir. Kistik değişiklikler erişkinlerde çok daha sıktır. BT'de homojen yoğunlukta hiperdens görünüm ependimomdan ayırım açısından önemli bulgudur. Kontrastlı BT'de orta dereceli heterojen kontrastlanma izlenir. Makroskopik kanama nadirdir (Şekil 1).

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Medulloblastomlar iyi sınırlı yuvarlak hafif lobüle konturlu kitlelerdir. T1A görüntülerde hipo-izointens T2A görüntülerde ise izo-hafif hiperintensdir. Kist ve kalsifikasyonlar sinyal heterojenitesine neden olur. FLAIR incelemelerde hafif periferik ödem ve obstrüktif hidrosefalinin neden olduğu transependimal BOS rezorpsiyonu görülebilir. Kontrast tutulumu çok değişken olup minimal ya da belirgin, diffüz ya da periferik ve homojen ya da heterojen olabilir (Şekil 2A-D).

Diffüzyon ağırlıklı görüntülemelerde (DAG) yoğun sellülarite nedeniyle belirgin kısıtlanma izlenir ve ADC değerleri diğer sık pediatrik posterior fossa tümörleri olan ependimom ve juvenil pilositik astrositomdan ayırımında oldukça önemlidir. şöyle ki; yapılan çalışmalarda 0,9 mm²/s altındaki değerler medulloblastom, 1,4 mm²/s üstündeki değerler ise juvenil pilositik astrositom için %100 spesifik bulunmuştur. 0,9-1,4 mm²/s arası değerler ise ependimom ile uyumludur. Oldukça malign ve yüksek sellülarite gösteren AT/RT lerin ADC değerleri medulloblastomlara benzer MR spektroskopide



Şekil 1: Medulloblastom Aksiyel kontrastsız BT görüntüsünde posterior fossada orta hatta iyi sınırlı lobüle konturlu orta derecede hiperdens medulloblastom, etraf nöral parankimde ödeme bağlı hipodansite görülmektedir.

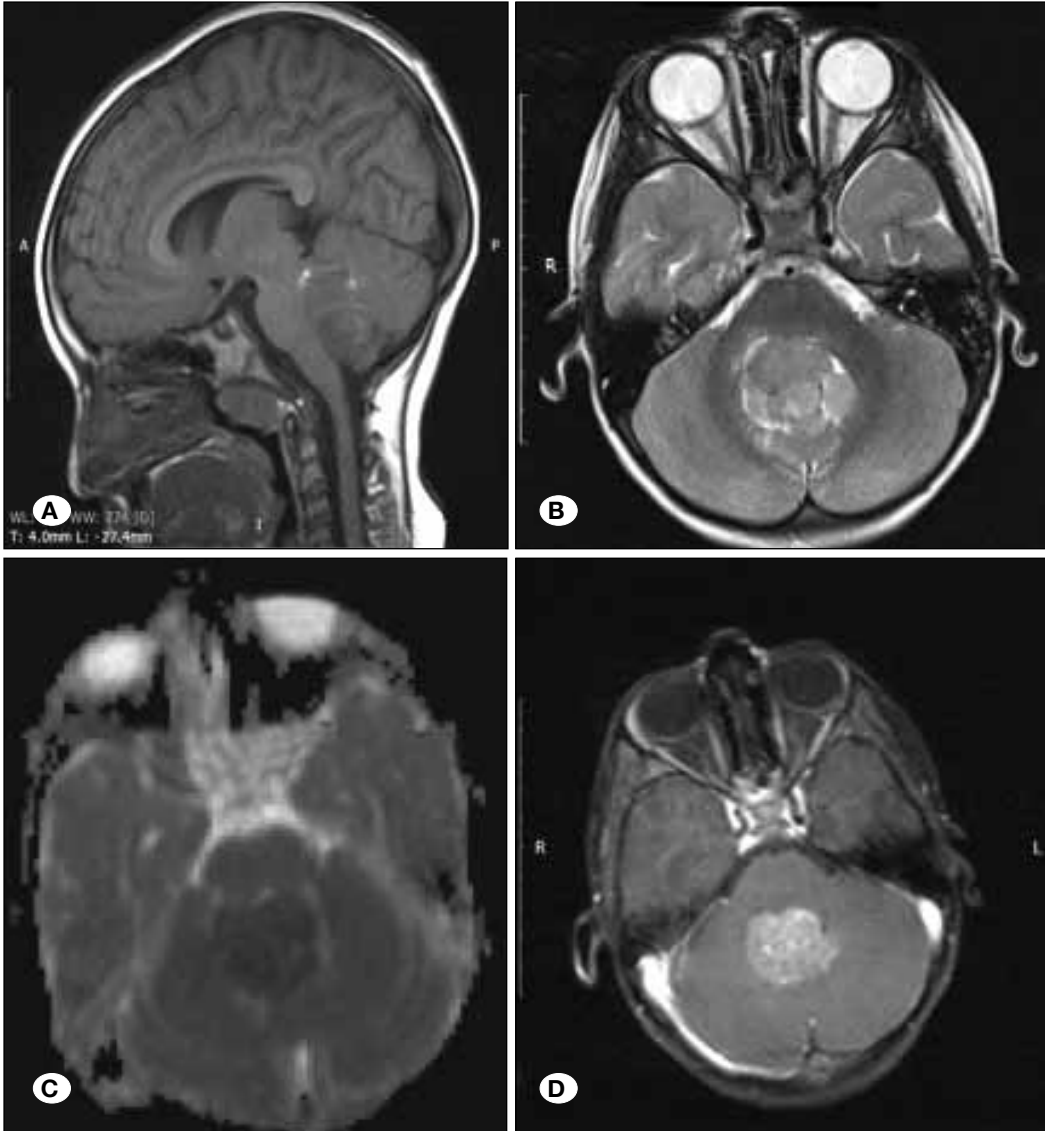
artmış Cho ve lipid piki, azalmış NAA izlenir ayrıca artmış taurin piki oldukça karakteristik bir bulgudur.

Perfüzyon MRG'de artmış rCBV düşük gradeli posterior fossa tümörlerinden ayırmada önemlidir (1,7,22).

BOS yoluyla yayılım sıklığı (%15-50). Bu nedenle tüm nöral aksın kontrastlı inceleme ile ayrıntılı değerlendirilmesi gerekir. İntrakranyal alanda bazal sisternler, 3. ve lateral ventriküller ve pineal bölge; spinal kordda ise torasik spinal kordun dorsal yüzü, santral kanal ve konus medullaris-kauda equina sık metastaz bölgeleridir.

Medulloblastomlarda Ayırıcı Tanı

Çocukluk çağı medulloblastomunun başlıca ayırıcı tanısında AT/RT vardır ve ayırım görüntüleme bulguları ile oldukça zordur. Erişkin dönem medulloblastomunun ayırıcı tanısında ise posterior fossanın en sık tümörü olan metastaz ve daha nadiren ependimom vardır. Medulloblastomlar ependimomlar



Şekil 2: Medulloblastom **A)** Sagittal planda T1A görüntüde 4. ventrikül içine büyümüş, nöral parankime göre hafif hipo-izointens kitle, **B)** Aksiyel planda T2A görüntüde T2A görüntüde izo-hafif hiperintens **C)** Aksiyel planda ADC difüzyon ağırlıklı görüntüde yoğun sellüleriteye bağlı kitle içinde difüzyon kısıtlanması görülmektedir. **D)** Kontrast sonrası T1 ağırlıklı görüntüde medulloblastoma ait kitlenin heterojen kontrastlanma gösterdiği izlenmektedir.

için neredeyse tipik lokalizasyon olan 4.ventrikül tabanından değil tavanından kaynaklanan oldukça plastik tümörler olup ependimomların aksine 4.ventrikülün şeklini bozarak genişlemesine yol açarlar. Yüksek sellülarite nedeniyle medulloblastomlar kontrastsız BT'de hiperdens görünür, DAG'lerde kısıtlanma gösterir ve ADC değerler ayırıcı tanıda çok önemli bilgiler verir.

■ EPENDİMOM

Ependimomlar erişkinlerde oldukça nadir tümörler olup erişkin intrakranyal tümörlerinin yalnızca %2-5'ini oluştururlar. Çocukluk çağında ise tüm santral sinir sistemi tümörlerinin %10'unu, 3 yaş altındaki çocuklarda ise tüm beyin tümörlerinin %30'unu oluştururlar. Ependimomlar çocukluk çağı posterior fossa tümörleri arasında medulloblastom ve astrositomdan sonra 3. sırada yer alırlar.

Ependimomların yaklaşık %60-70'i infratentoryal olup bunların %95'i 4.ventrikülden bulunur. Supratentoryal ependimomlarda intraventriküler lokalizasyon nadir olup %80-85 hemisferik parankimden kaynaklanırlar.

Ependimomlar bimodal yaş dağılımına sahiptir. Çoğunlukla 1-5 yaş arasında görülür ikinci çok daha küçük piki 20-30 yaş arasındadır. Ependimomlar erkeklerde biraz daha sık görülür.

Semptomlar genellikle yerleşim yerine bağlıdır. 4.ventrikül yerleşimli olanlar genellikle obstrüktif hidrosefaliye neden olur ve baş ağrısı, kusma, papil ödem ile prezante olur.

İnfratentoryal ependimomlar genellikle 4.ventrikülün tabanından köken alan iyi sınırlı plastik tümörler olup 4. ventrikülü doldurarak obstrüktif hidrosefaliye neden olur ve çıkış foramenlerini genişleterek foramen Lushka'dan serebellopontin sisternaya (%15), foramen Magendi'den sisterna magna (%60) ve foramen magna ilerlerler. Beyin parankimi infiltrasyonu oldukça nadirdir. BOS yoluyla yayılım ependimom prognozunda kilit rol oynadığından tüm nöral aksın dikkatle incelenmesi gerekir.

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

BT incelemelerde posterior fossa ependimomları genellikle mikst dansiteli olup izo/hiperdens alanlar ve %15 oranında görülen küçük hipodens kistlerden oluşur. Kalsifikasyon insidansı yaklaşık %50 olup diğer tüm posterior fossa tümörlerinden fazladır ve tipik olarak punktat tarzdadır. Makroskopik kanama %10 oranında görülür. Kontrastlı serilerde heterojen kontrastlanma gösterir.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

T1A görüntülerde beyin parankimine göre heterojen hipointens ve T2A/FLAIR'de hiperintensiteler. Kontrastlı serilerde homojen güçlü kontrastlanma alanları içinde minimal kontrastlanan ya da kontrastlanmayan (kist-nekroz) alanlar bulduran heterojen şekilde izlenir. T2* görüntülemelerde (SWI, GE) kalsifikasyon ve/veya eski kanama odakları görülür.

Bazen T2A incelemelerde tümörün kanamasına bağlı tümör çevresinde ve serebellumun pial yüzlerinde siderozis görülebilir. DAG'da sıklıkla kısıtlanma göstermez veya solid komponentlerinde hafif difüzyon kısıtlanması gösterebilir (Şekil 3A-D).

MR spektroskopi bulguları spesifik değildir. artmış Cho, Cho/cr oranı, laktat-lipid ve azalmış NAA diğer birçok beyin tümöründe görülür. Perfüzyon MR da belirgin artmış rCBV(Serebral kan volümü) ve bazal çizgiye zayıf geri dönüş izlenir (1,7,22,26).

■ SUBEPENDİMOM

Subependimomlar subependimal bölgeden köken alan sıklıkla rastlantısal ya da otopsi sırasında saptanan benign tümörlerdir (WHO grade 1). Sıklıkla geç erişkin dönemde görülürler çocuklarda nadirdirler. Hafifçe erkek üstünlüğü vardır. En sık 4.ventrikülün lateral reseslerinden köken alırlar (%50-60). İkinci sıklıkla supratentoryal alanda lateral ventrikülün frontal hornundan köken alırlar ve sıklıkla septum pellucidum tutulumu ile santral nörositom ayırıcı tanısına girerler.

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Kontrastsız BT'de beyin parankimi ile izodens iyi sınırlı nodüler lezyonlardır, genelde invazyon göstermezler. Büyük tümörlerde kalsifikasyon, kistik değişiklikler ya da daha nadiren kanama görülebilir. Kontrastlı BT'de hafif kontrast tutulumu görülebilir.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

T1A görüntülerde izointens, T2A görüntülerde ise hiperintens ve genellikle heterojen sinyal özelliğindedirler. Genellikle kontrast tutmazlar, ancak bazıları hafif-orta hatta güçlü kontrast tutulumu gösterdiğinden kontrast tutulumu ayırıcı tanıda çok yardımcı değildir. T2* (SWI, GE) sekanslarında özellikle büyük lezyonlarda kalsifikasyon ve daha nadiren kanama görülebilir. Diffüzyon ağırlıklı görüntülerde (DAG) kısıtlanma göstermezler (1,7,19,22).

■ ASTROSİTİK TÜMÖRLER

Astrositomlar posterior fossanın en sık pediatrik neoplazmalarından biridir ve sıklıkla benign bir tümör olan Jüvenil pilositik astrositom formundadır. Aksine astrositik tümörler erişkin posterior fossasında çok daha az görülmekte olup sıklıkla da malign, agresif bir tümör olan GBM'dir (Tüm intrakranyal GBM'lerin %0,4-3,4'ü posterior fossadadır).

■ JÜVENİL PİLOSİTİK ASTROSİTOM (JPA)

JPA posterior fossa, astrositomlarının % 85'ini oluşturur ve serebellum tüm JPA ların %60'ının geliştiği en sık lokalizasyondur. Daha nadir olarak optik yolaklar ve hipotalamus yada pons-medullada gelişebilir yerleşim yerine göre görünümü de değişir posterior fossada sıklıkla mural nodülle birlikte serebellar kist şeklinde görülürler. Hipotalamus-3. ventrikül çevresinde gelişenler sıklıkla solid görünümündedir. JPA'ların %80'i 20 yaş altında gelişir pik insidans 5-13 yaştır. Cinsiyet farkı yoktur.

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Pediatrik yaş grubunda posterior fossa yerleşimli JPA'lar sıklıkla mural nodülle birlikte iyi sınırlı serebellar kisttir. Nadiren tamamen solid JPA'lar da olabilir. Kalsifikasyon olguların %10-20'sinde görülür. Kanama nadirdir. Kontrastlı BT'de kontrastlanmayan kist ile birlikte güçlü kontrast tutan mural nodül şeklinde görülürler.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Tümörün kistik bölümü T1A ve T2A görüntülerde yüksek protein içeriği nedeniyle BOS'a göre hafif hiperintens görülürler. FLAIR'da tamamen baskılanmazlar. Mural nodül kısmı T1A'da izo/hipointens ve T2A'da izo/hiperintensdir. Kontrastlı serilerde kist duvarı genellikle kontrast tutmaz veya bazen hafif derecede kontrast tutulumu gösterebilir. Mural nodül kısmı yoğun ve heterojen kontrast tutar. JPA'lar düşük gradeli benign tümörler olmasına rağmen artmış Cho ve Cho/NAA oranı, düşük NAA ve artmış laktat değerleri ile paradoks olarak daha çok malign tümörlerin MR-spektroskopi bulgularını gösterirler (Şekil 4A-H). Perfüzyon MR'da düşük-orta rCBV gösterirler ve bu bulgu konvansiyonel MR görüntülemesinde JPA'ya çok benzeyen ve posterior fossa tümörleri arasında en yüksek rCBV'ye sahip hemanjioblastomdan ayırımında önemlidir (1, 11,14-16,22-24).

■ BEYİN SAPI GLİOMLARI

Beyin sapı gliomları erişkinlerde görülen nadir tümörlerdir aksine pediatrik beyin sapı gliomları anlamlı derecede sık olup pediatrik santral sinir sistemi tümörlerinin %5-11'ini ve infratentoryal beyin tümörlerinin %15-30'unu oluştururlar. Erkek kadın oranı eşittir. Pk insidansı 3-10 yaşdır. Tipik olarak bu gliomlar diffüz fibriller tiptir ve %50-60'ında anaplazi görülür (1,3,5,7,18,21).

Anatomik lokalizasyonuna göre alt tiplere ayrılır.

1. Diffüz intrinsik beyin sapı gliomları

1a. Tektal gliomlar

1b. Alt beyin sapının/medulla oblangatanın ekzofitik gliomları

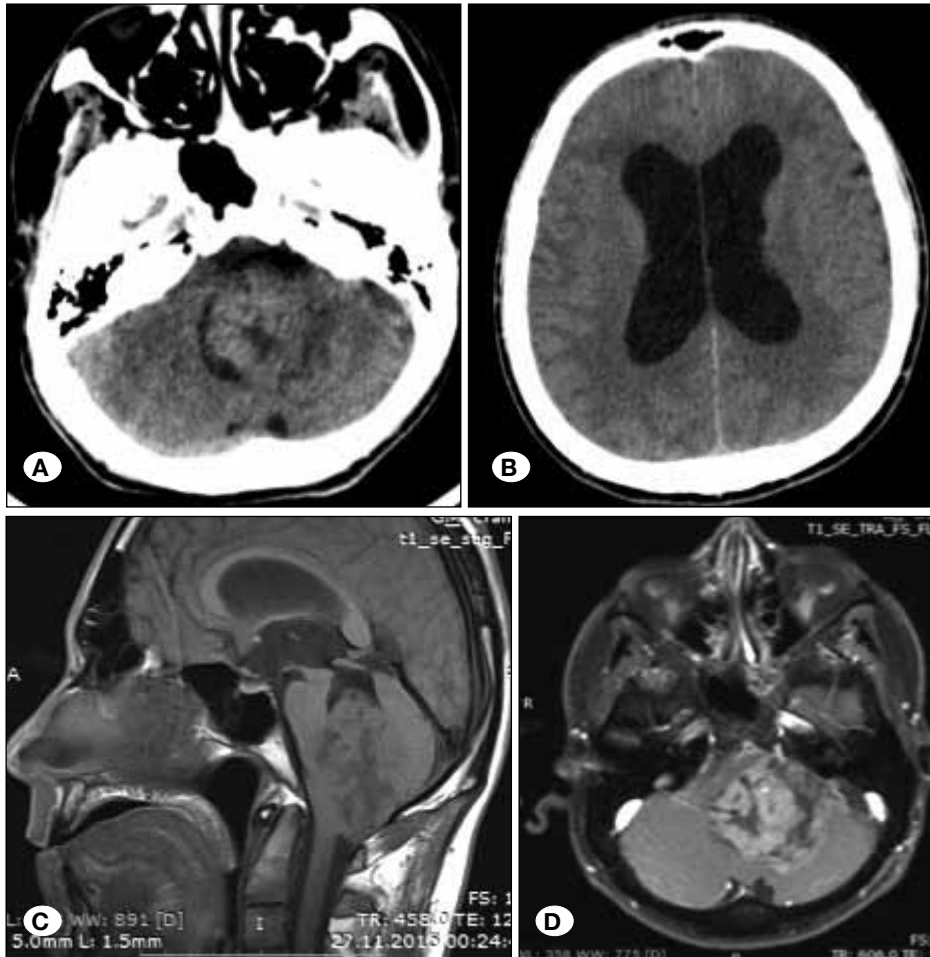
2. Fokal intrinsik gliomlar

1. Diffüz intrinsik beyin sapı gliomları

Pons en yaygın lokalizasyondur ve diffüz infiltratif pons gliomu olarak bilinirler. Sıklıkla diffüz infiltratif fibriller astrositomlardır. Çoğu düşük gradeli (WHO grade 2) olarak başlar, fakat anaplazi odakları sıktır.

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Posterior fossada sıklıkla görülen ışın sertleşmesi artefaktı ve yumuşak doku rezolüsyonunun düşük olması nedeniyle ayırt etmek güçtür. Dikkatli ve optimal incelemelerde ponsu hafifçe genişleten hipodens kitlelerdir. 4.ventriküle bası oluştururlar ancak invaze etmezler. Anteriorda ekzofitiktirler ve sıklıkla baziler arteri çevrelerler.



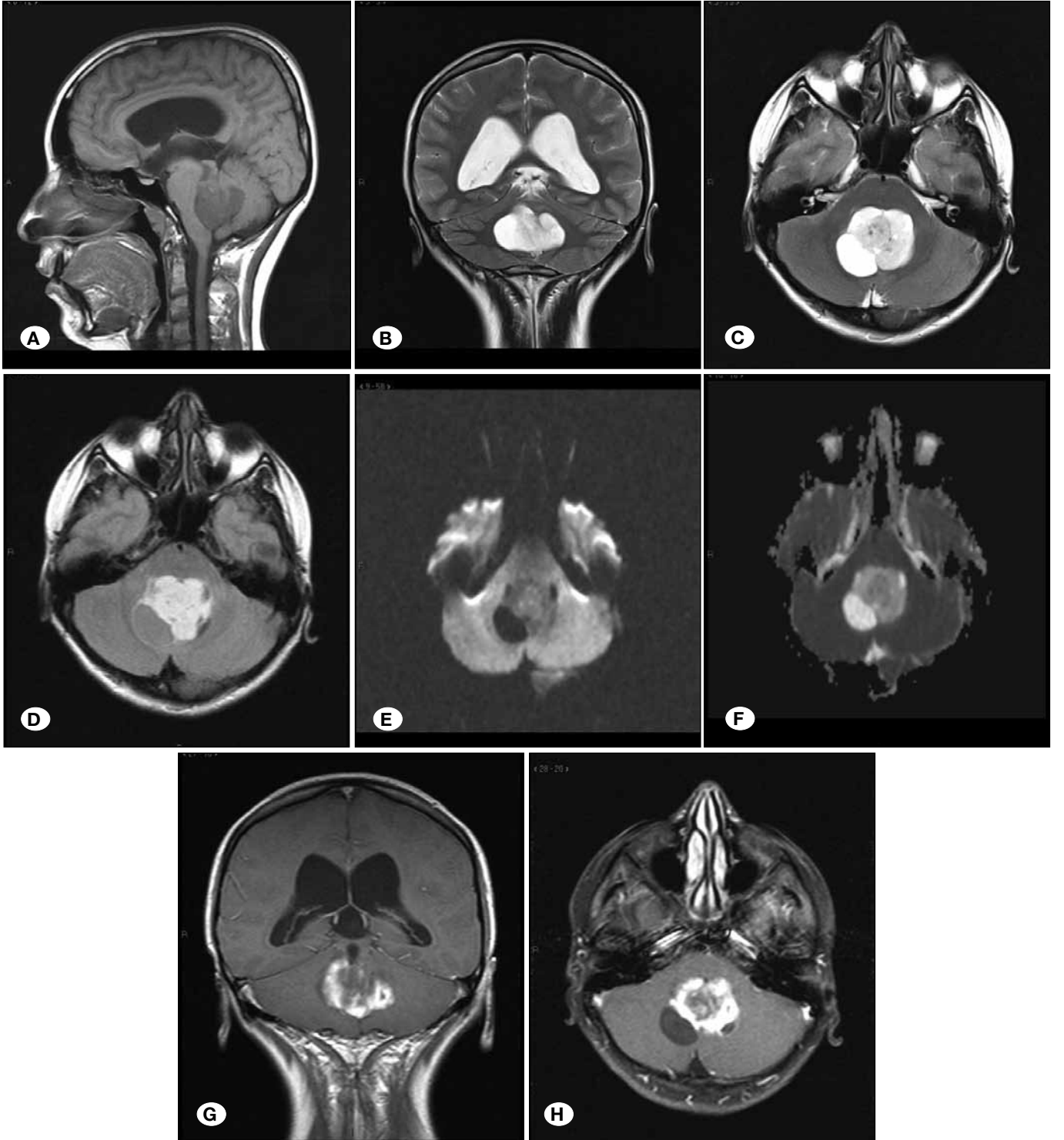
Şekil 3: Ependimom

A) Aksiyel planda alınmış kontrastsız beyin BT kesitinde posterior fossada dördüncü ventrikülü dolduran ve obstrükte eden, parankimle izodens kitle.

B) Supratentoriyal bölgeden geçen kesitlerde obstrüktif hidrosetali ile uyumlu her iki lateral ventrikülde genişleme izlenmektedir.

C) Sagittal planda orta hat T1A MR görüntüsünde 4.ventrikülü genişletip sisterna magnaya ve foramen magna ile ilerleyen izo-hipo heterojen görünümde ependimoma ait kitle görülmektedir.

D) Kontrast sonrası alınan aksiyel planda T1A MR görüntüsünde kitlenin heterojen kontrastlanma gösterdiği izlenmektedir.



Şekil 4: Juvenil Piloitik Astrositom. **A)** Sagittal T1 ağırlıklı MR görüntüsünde 4. ventriküle uzanan hipointens solid kitle ve kistik komponenti, **B)** Koronal T2, **C)** Aksiyel planda T2 ağırlıklı, **D)** Aksiyel planda FLAIR ağırlıklı MR görüntüsünde 4. ventrikül içini dolduran heterojen hiperintens sinyal özelliğinde solid kitle ve kistik komponenti, **E)** Aksiyel planda trace diffüzyon ağırlıklı görüntü, **F)** Aksiyel planda ADC diffüzyon ağırlıklı görüntüde kitlenin belirgin kısıtlanmış sinyal içermediği, **G)** Kontrast sonrası koronal planda T1 ağırlıklı **H)** Kontrast sonrası aksiyel planda T1 ağırlıklı MR görüntülerinde kitlenin solid komponentinin belirgin heterojen kontrastlanma gösterdiği görülmektedir.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

T1A hipointens, T2A/FLAIR heterojen hiperintens olup genellikle kontrastlanmazlar, ancak daha yüksek bir grade dejenerasyon sonucu fokal kontrastlanma nekroz ve bazen intratümöral hemoraji görülebilir.

1a-Tektal gliomlar

Doğası ve prezentasyonu ile diğer beyin sapı gliomlarından ayrılırlar. Sıklıkla serebral aqua duktusu oblitere eder ve nadiren invazyon gösterirler. Yavaş progresyon gösterirler. Uzun yıllar boyunca boyutları stabil kalır. Tipik yerleşim yerleri nedeniyle ayırıcı tanıları kolaydır.

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Tektal plakta fokal hipodens lezyon şeklinde görülürler. Hidrosefali siktir. İnfiltrasyon nadirdir.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

T1A hipointens T2A/FLAIR hiperintens genellikle kontrast tutmayan lezyonlardır (Şekil 5A,B).

1b-Alt beyin sapının ekzofitik gliomları

Alt beyin sapı/medulla oblongata ya da servikomedüller bileşkenin dorsal yüzünden köken alırlar 4.ventrikül ya da perimedüller sisternalara doğru ekzofitik büyürler. Hemen her zaman düşük grade'li gliomlardır. Area postremanın invazyonu sonucu kusma, 4.ventrikül obstrüksiyonu sonrası hidrosefali ve KİBAS ya da kraniyal sinir felçleri ile prezente olurlar.

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Alt beyin sapının dorsal yüzünden köken alan iyi sınırlı hipodens lezyonlardır. Kontrastlı serilerde orta-güçlü kontrast tutulumu gösterirler.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

T1A hipointens T2A hiperintens kontrastlı serilerde genelde homojen kontrastlanma gösteren lezyonlardır (Şekil 6A-E).

2- Fokal intrinsik tümörler.

Sıklıkla progresif kranial nöropati ve motor defisit ile prezente olan düşük gradeli tümörlerdir. Görüntüleme sıklıkla beyin sapının bir segmentine sınırlı BT'de hipodens MR'da T1A hipointens lezyonlardır. T2A ve kontrastlı serilerde görüntüleri değişkendir.

■ ATİPİK TERATOİD/RABDOİD TÜMÖRLER (AT/RT)

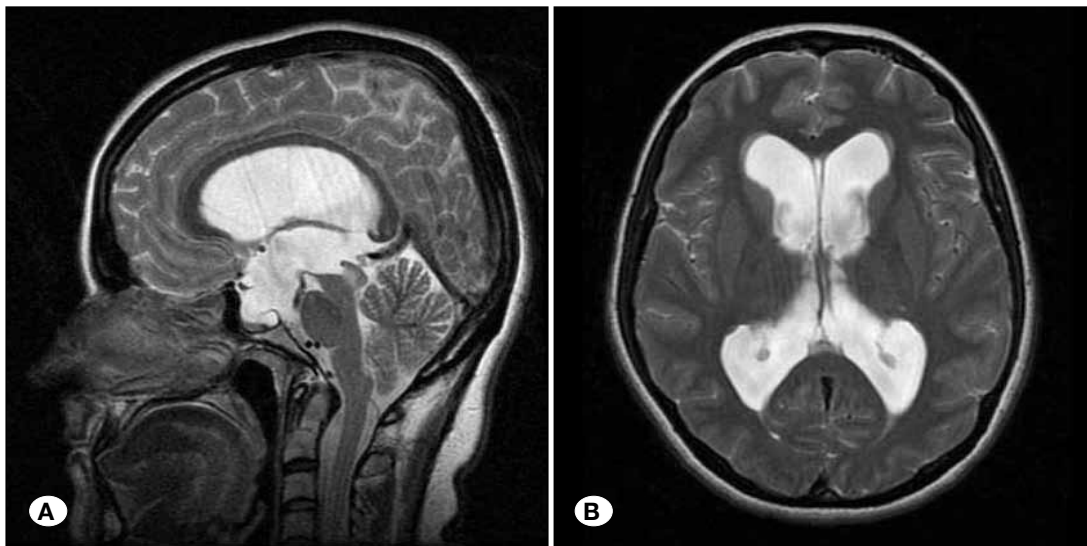
Oldukça yüksek malign özellikler gösteren AT/RT'ler çocukluk çağında primer beyin tümörlerinin %1,3-%6,7 sini oluştururlar. Sıklıkla 5 yaş altı çocuklarda görülürler ve pik insidansı doğum-2 yaş arasında olup bu dönemde sıklığı embriyonel tümörlere yaklaşır. Erişkinlerde oldukça nadirdir. Erkeklerde hafifçe daha sık görülürler. AT/RT'lerin yaklaşık yarısı infratentoryal yerleşimlidir ve bunların da %60-70'i serebellar hemisferde lokalizedir. BOS ile yayılım siktir. Tanı sırasında %24 leptomeningeal yayılım bildirilmiştir. Medulloblastomdan ayırımında daha küçük yaşta görülmeleri (pik insidans 0-2 yaş) ve medulloblastom daha çok orta hatta iken AT/RT'lerin daha çok serebellar hemisferlerde yerleşmeleri önemlidir.

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Kistik-hemorajik alanlar içeren heterojen hiperdens büyük kitle şeklinde görülürler. Kalsifikasyon siktir, genelde yoğun heterojen kontrastlanma gösterirler.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

T1A hipointens, T2A izo-hafif hiperintens T2*(SWI, GE) görüntülerde kanama odakları siktir. Yaygın heterojen kontrast tutulumu gösterirler (Şekil 7A-D). Diffüzyon ağırlıklı görüntülerde (DWI) orta derecede diffüzyon kısıtlanması gösterirler. MR spektroskopide artmış Cho, azalmış NAA ve belirgin laktat-lipid piki gibi yüksek gradeli tümör özellikleri izlenir (1,7,9,13,22).



Şekil 5: Tektal gliom
A) Sagittal planda T2 ağırlıklı görüntüde tektal plakta gliom ile uyumlu kitleye ait kalınlık artışı ve sinyal artışı görülmektedir.
B) Aksiyel planda T2 ağırlıklı görüntüde aynı hasta her iki lateral ventrikülde aktif hidrosefali ile uyumlu genişleme mevcuttur.

■ HEMANJİBLASTOM (HJB)

Hemanjiomlar stromal ve vasküler hücrelerden oluşan benign (WHO grade 1) yavaş büyüyen vasküler lezyonlardır. Santral sinir sisteminin herhangi bir yerinde görülebilmelerine rağmen sıklıkla (%90-95) posterior fossada yerleşirler. Çocukluk çağı intrakranyal tümörlerinin %1-2,5'ini erişkinlerde ise %2 sini oluştururlar. Erişkin intraaksiyel posterior fossa tümörleri arasında metastazlardan sonra 2.sırada yer almakta olup erişkin posterior fossa tümörlerinin yaklaşık %10'nunu oluştururlar. Çocukluk çağı nadirdirler. Genellikle 30-60 yaş arasında görülürler. Hemanjioblastomların %25-40'ı Von hippel Lindau (VHL) ile ilişkili olup bunlar daha genç yaşta görüldüğü de 15 yaş altında nadirdir. Sıklıkla serebellar hemisferde, 2. sırada ise vermiste yerleşirler. Hemanjioblastomların 4 temel görüntüleme paterni vardır. En sık (%50-60) peritümöral kist içeren HJB. İkinci en sık (%40) solid HJB ve daha nadir olarak intratümöral kist içeren HJB ve hem intratümöral hem peritümöral kist içeren HJB. Ayırıcı tanıda pial yüze yapışık dev bir kist ve küçük mural nodül oldukça önemli bir görünümdür (1,7,8,22).

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Genelde pial yüze oturan iyi sınırlı hafif hiperdens mural nodülü olan hipodens kistik kitle şeklinde görülürler. Mural nodül

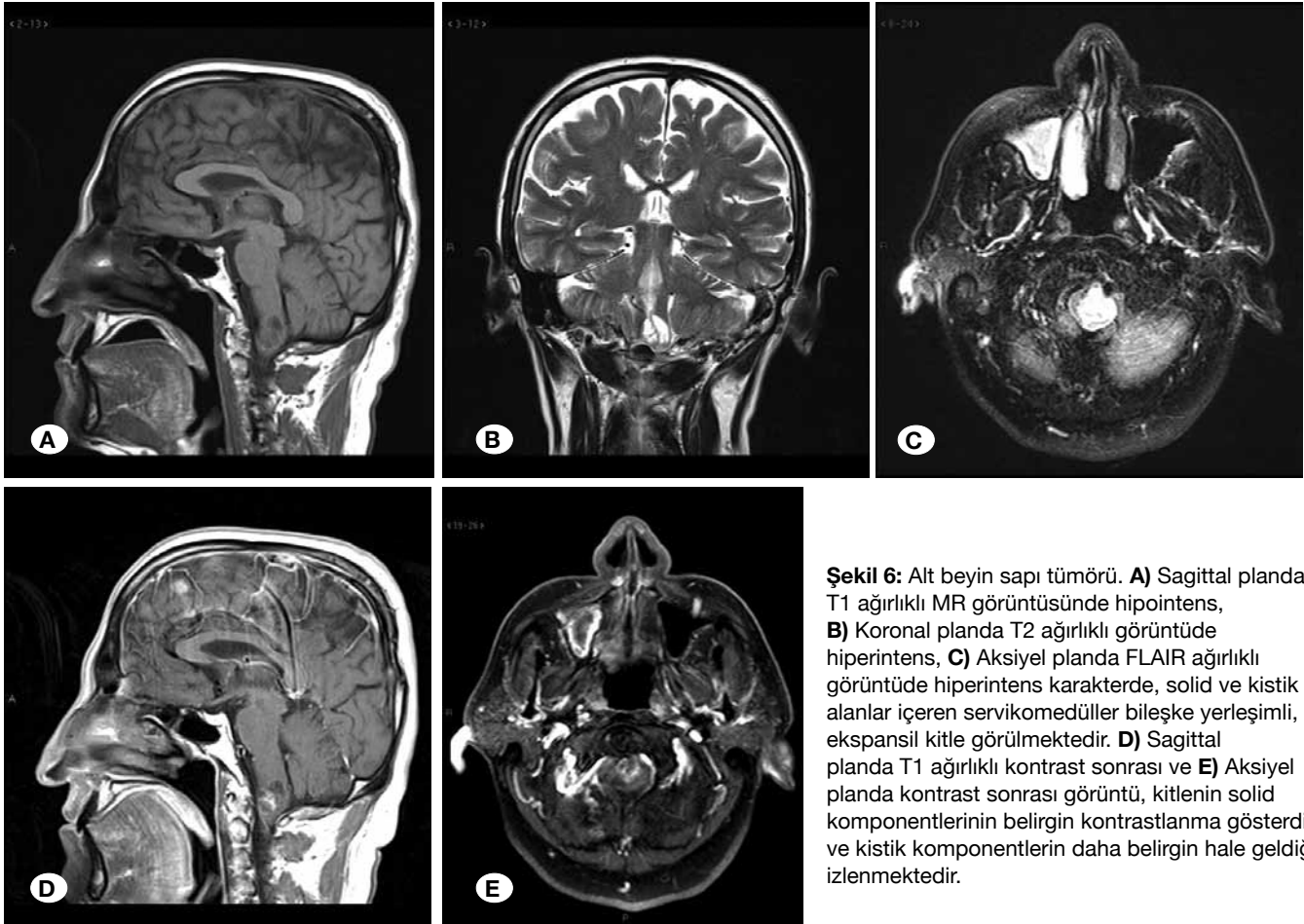
belirgin homojen kontrast tutar. Kist ve duvarlarında kontrast tutulumu olmaz. Kalsifikasyon ve makroskopik hemoraji nadirdir.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

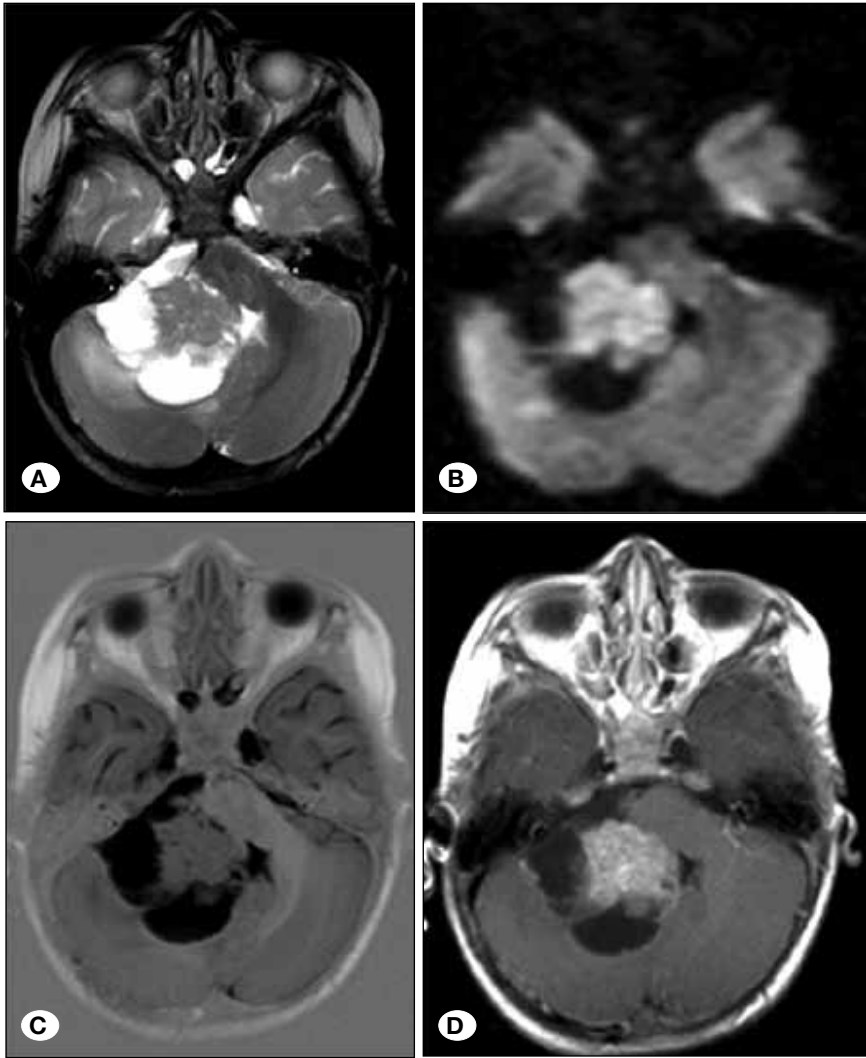
T1A görüntülerde izointens nodül ve parankime göre hipointens ve BOS'a göre hiperintens peritümöral kist olarak görülürler. T2A/FLAIR görüntülerde orta derecede hiperintens nodül ve belirgin hiperintens kist şeklinde izlenirler. Mural nodülü besleyen geniş vasküler yapılarla bağlı flow voidler sıktır. Mural nodül yoğun sıklıkla homojen kontrast tutar kistik komponentler genelde kontrastlanmazlar. Kist duvarlarının kontrastlanması tümör tutulumuna bağlı olabilir ancak kesin değildir (Şekil 8A-D). Hemanjioblastomlar posterior fossa tümörleri arasında en yüksek rCBV'ye sahip oldukça vasküler tümörler olup bu bulgu ayırıcı tanıda oldukça önemlidir.

■ SCHWANNOM

Intrakranial schwannomlar en sık 8.kranial sinirden (Vestibüler schwannom, VS) onun da en sık süperior vestibüler dalından köken alır. 40-60 yaş arası pik yaparlar. Çocuklarda oldukça nadirdirler (çocukluk çağı posterior fossa tümörlerinin %2'si). Cinsiyet açısından fark yoktur. Vestibüler schwannomlar % 80-85 oranıyla serebellopontin açığı (SPA) tümörleri arasında açık



Şekil 6: Alt beyin sapı tümörü. **A)** Sagittal planda T1 ağırlıklı MR görüntüsünde hipointens, **B)** Koronal planda T2 ağırlıklı görüntüde hiperintens, **C)** Aksiyel planda FLAIR ağırlıklı görüntüde hiperintens karakterde, solid ve kistik alanlar içeren servikomedüller bileşke yerleşimli, ekspansil kitle görülmektedir. **D)** Sagittal planda T1 ağırlıklı kontrast sonrası ve **E)** Aksiyel planda kontrast sonrası görüntü, kitlenin solid komponentlerinin belirgin kontrastlanma gösterdiği ve kistik komponentlerin daha belirgin hale geldiği izlenmektedir.



Şekil 7: Atipik teratoid/rabdoid tümör. **A)** Aksiyel planda T2 ağırlıklı MR görüntüde hiperintens, **B)** Trace diffüzyon ağırlıklı görüntüde hiperintens, **C)** Aksiyel planda T1 ağırlıklı görüntüde serebelluma göre hipointens, **D)** Kontrast sonrası aksiyel planda T1 ağırlıklı görüntüde belirgin heterojen kontrastlanma gösteren solid karakterde, orta serebellar pedinkül yerleşimli, çevresinde kistik komponenti bulunan kitle görülmektedir.

ara en öndedir. SPA'nın daha nadir tümörleri olan menenjiom ve epidermoid tümörler ayırıcı tanısına girer (1,11,21,22).

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Sadece internal akustik kanala lokalize tümörlerin %90'dan fazlası vestibüler schwannomdur (VS), ancak VS'ların çok küçük bir kısmı sadece İAK'da lokalize kalır. Genellikle internal akustik kanaldan (İAK) köken alarak mediale serebellopontin açısı sisternasına doğru büyüyen lezyonlardır. Kontrastsız BT görüntülemelerde SPA sisternasına protrüde olmadıkça veya İAK'ı genişletmedikçe ayırt etmek zordur. Kontrastsız BT'de izo-hipodens görülmektedirler ve nadiren kalsifikasyon içerirler. Kontrastlı BT incelemelerde orta ya da güçlü homojen kontrast tutarlar.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

T1A görüntülemelerde genellikle ponsa göre izo-hafif hipointens T2A görüntülemelerde hiperintensitirler. Büyük VS'lar bazen heterojen sinyal özelliğinde hipo-izointens olabilirler. Tüm VS'lar güçlü kontrast tutulumu gösterirler ve %70'i homojendir.

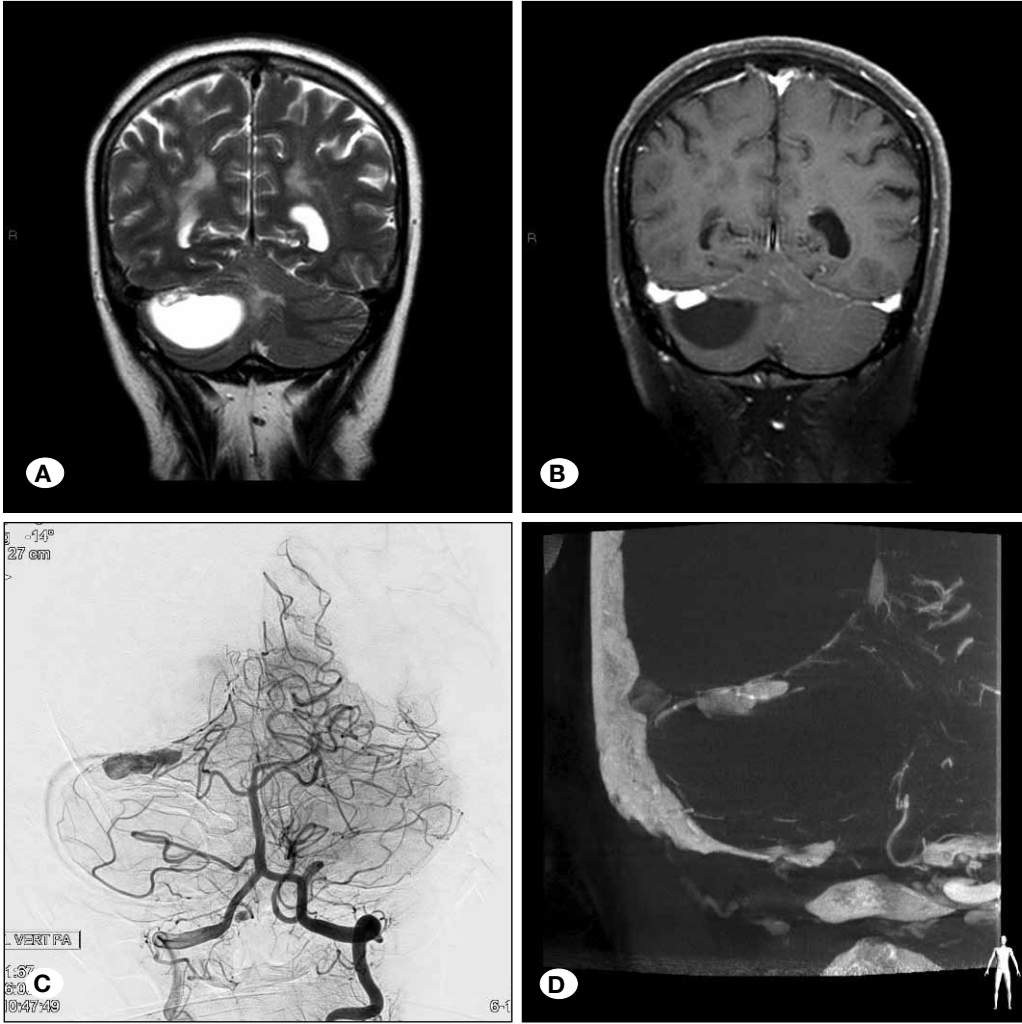
T2*(SWI, GE) görüntülemelerde özellikle büyük VS'larda mikro hemorajiler görülebilir.

5.KS (trigeminal schwannom, TS) ve 7.KS schwannomu (Fasial sinir schwannomu, FSS) benzer görüntüleme özelliğinde olup ayırıcıda TS'nin ponstan Meckel kovuğuna, kavernoöz sinüse ve orta beyi fossasındaki çıkış foramenlerine doğru ilerlemesi ve kum saati görünümü; FSS'de ise İAK kanal içinde fasial sinir kanalının labirintin segmentine uzanan bir ince bir kuyruk şeklindeki segment ayırıcı tanıda önemlidir (Şekil 9A-C).

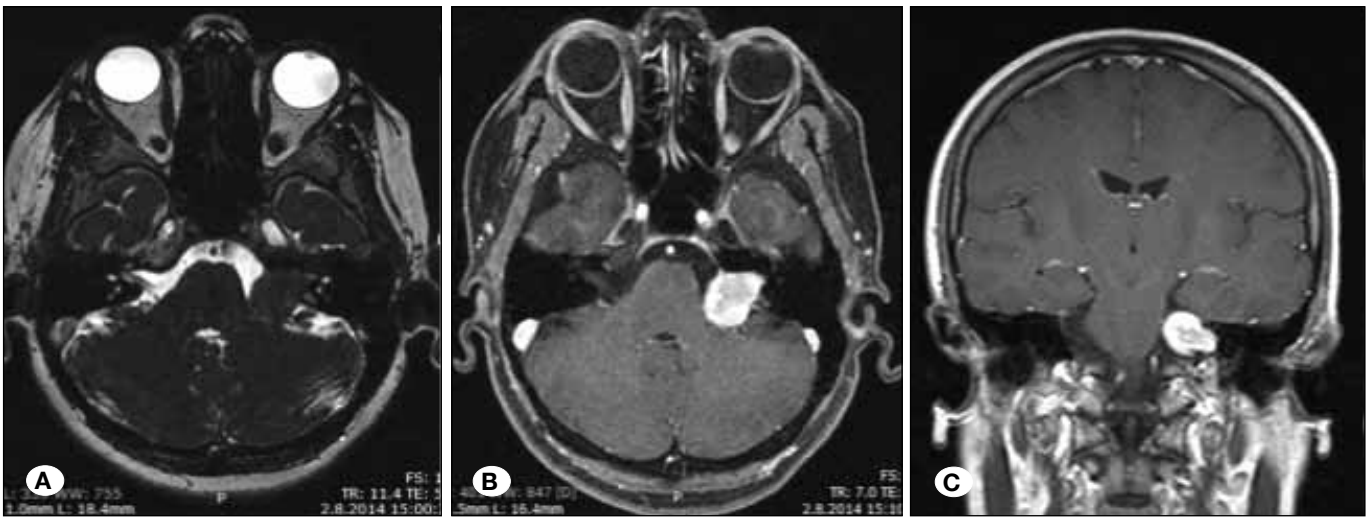
Schwannomların menenjiomlardan ayırıcısında menenjiomların dural kuyruk bulgusu, schwannomların İAK içine uzanımı ve kanalı genişletmesi aksine menenjiomların akustik porusu kapatması önemlidir.

■ EPİDERMOİD TÜMÖRLER

Epidermoid tümörler (ET) embriyonik ektodermal elemanlardan köken alan non-neoplastik benign karakterli inklüzyon kistleri olup yanlış olarak tümör şeklinde adlandırılmaktadırlar. SPA en sık yerleşim yeridir (Tüm intrakranyal ET'lerin yaklaşık



Şekil 8: Serebellar hemanjioblastom
A) Koronal planda T2 ağırlıklı MR görüntüsü.
B) Koronal planda kontrast sonrası T1 ağırlıklı MR görüntüsünde sağ serebellar hemisfer yerleşimli, kistik karakterde, sağ lateral duvarında solid kontrastlanan nodülü bulunan kitle görülmektedir.
C) Vertebral arter anjiyografisi,
D) Flat dedektör BT anjiyografi görüntüsünde kistik kitlenin mural nodülünün belirgin tümöral boyanma gösterdiği izlenmektedir.



Şekil 9: Sol akustik schwannom. **A)** Aksiyel planda CISS MR görüntüsü, **B)** Aksiyel planda kontrast sonrası T1 ağırlıklı MR görüntüsü, **C)** Koronal planda kontrast sonrası T1 ağırlıklı MR görüntüsü, sol pontoserebellar açı sisternasında yerleşmiş, internal akustik kanala uzanan ve kanalda genişlemeye neden olan, heterojen kontrastlanan kitle görülmektedir.

yarısı). SPA sisternasının üçüncü en sık kitlesi ve en sık kistik kitlesidir. En sık 20-40 yaş arası görülürler. Çocuklarda oldukça nadir olup uzun yıllar sessiz kalıp yavaşça büyüyerek yetişkin çağında semptomatik hale gelirler. Sıklığında kadın erkek ayrımı yoktur (1,2,11,14,15,25).

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Kontrastsız BT'de neredeyse BOS ile eş dansitede görülen hipodens lezyonlardır. BOS mesafesini doldurarak beyin yapıları arasına ilerleyen ve nöral parankime bası yapan lobüle konturlu lezyonlardır. Kontrast tutmazlar. BT görüntülerinde araknoid kistten ayrımı zordur.

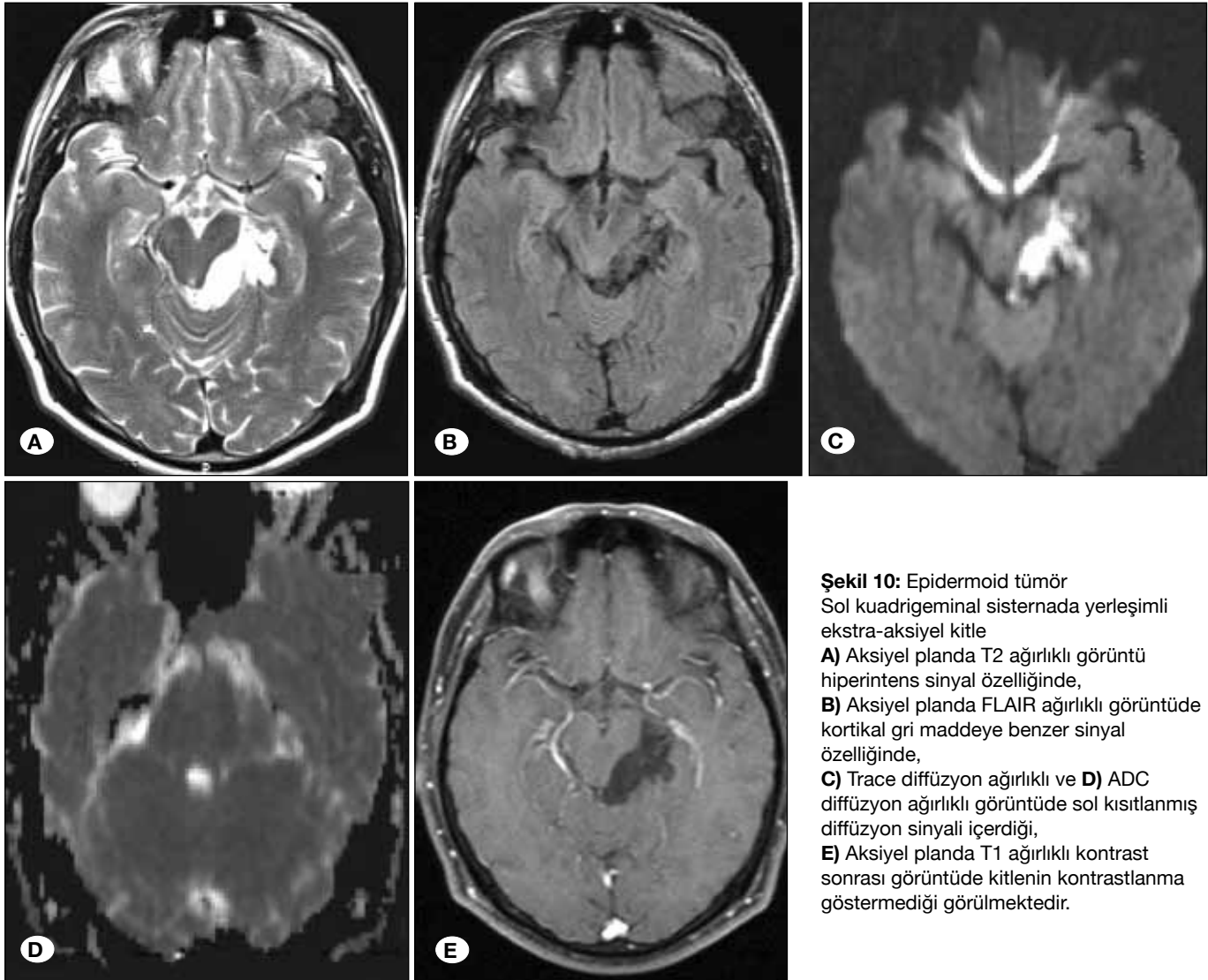
Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Bu lezyonlar BOS'a benzer şekilde T1A hipointens T2A hiperintensir ancak hafifçe heterojen sinyal özelliğindedirler. FLAİR görüntülerde hiç baskılanmazlar veya hafifçe baskılanırlar. Diffüzyon ağırlıklı görüntülerde (DAG) kısıtlanma gösterirler.

Epidermoid tümörler opere edilmedikçe veya sekonder enfeksiyon gelişmedikçe kontrast tutmazlar (Şekil 10A-E). Bazı atipik ET'ler (%5-6) yüksek protein içeriğine bağlı T1A hiper-, T2A hipointens olabilir ve nöroenterik kistleri taklit edebilirler. Ayırıcı tanıda araknoid kistler ve dermoid tümörler vardır. Araknoid kistlerin tüm sekanslarda BOS ile eş intensitede olması, FLAİR'de tamamen baskılanmaları ve DAG'de baskılanmaları ayırmada önemlidir. Dermoid tümörlerin ise yağ içerikli olmaları ve epidermoid tümörlerin aksine tipik olarak orta hatta yer almaları önemlidir.

■ DİSPLASTİK SEREBELLAR GANGLİOSİTOM

Aynı zamanda Lhermitte-Duclos Hastalığı (LDH) olarak da adlandırılan bu nadir benign tümör çoğunlukla sporadiktir. Yaklaşık %40'ı otozomal dominant ve multipl hamartomlarla giden bir fakomatoz olan Cowden sendromuna (CS) eşlik eder. LDH daima infratentoryal yerleşimlidir. Genellikle serebellar hemisferleri tutar büyük tümörler serebellar hemisfer ve



Şekil 10: Epidermoid tümör

Sol kuadrigeminal sisternada yerleşimli ekstra-aksiyel kitle

A) Aksiyel planda T2 ağırlıklı görüntü hiperintens sinyal özelliğinde,

B) Aksiyel planda FLAİR ağırlıklı görüntüde kortikal gri maddeye benzer sinyal özelliğinde,

C) Trace diffüzyon ağırlıklı ve **D)** ADC diffüzyon ağırlıklı görüntüde sol kısıtlanmış diffüzyon sinyali içerdiği,

E) Aksiyel planda T1 ağırlıklı kontrast sonrası görüntüde kitlenin kontrastlanma göstermediği görülmektedir.

vermesi birlikte tutabilir. Nadiren bilateral olabilirler. Tüm yaş gruplarında görülebilir. Sıklıkla 20-40 yaş arasında artmış kafa içi basıncı bulguları ile saptanırlar. Sıklığında kadın-erkek ayrımı yoktur (1,11,14-16).

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Kontrastsız BT'de genellikle büyük boyutlarda, kitle etkisi ile 4.ventrikülü basılamış ve obstrüktif hidrosefaliye neden olmuş hipodens kitle şeklinde görülürler. Nadiren kalsifikasyon görülebilir. Nekroz ve kanama yoktur. Genelde kontrastlanma göstermezler.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MR bulguları tipiktir. T1A görüntülerde hipointens çizgilenmeler gösteren ekspansil kitle; T2A görüntülerde ise genişlemiş folyolarda içte hiperintens dışta hipointens katmanlar şeklinde sıralanan patognomonik görünüm mevcuttur (Şekil 11A-D). T2* (SWI, GE) ve kontrastlı görüntülerde genişlemiş folyoları çevreleyen vasküler yapılar izlenir. DAG'lerde diffüzyon kısıtlanması görülebilir.

■ MENENJİOM

Intrakranyal menenjiomların yaklaşık %8-10'u posterior

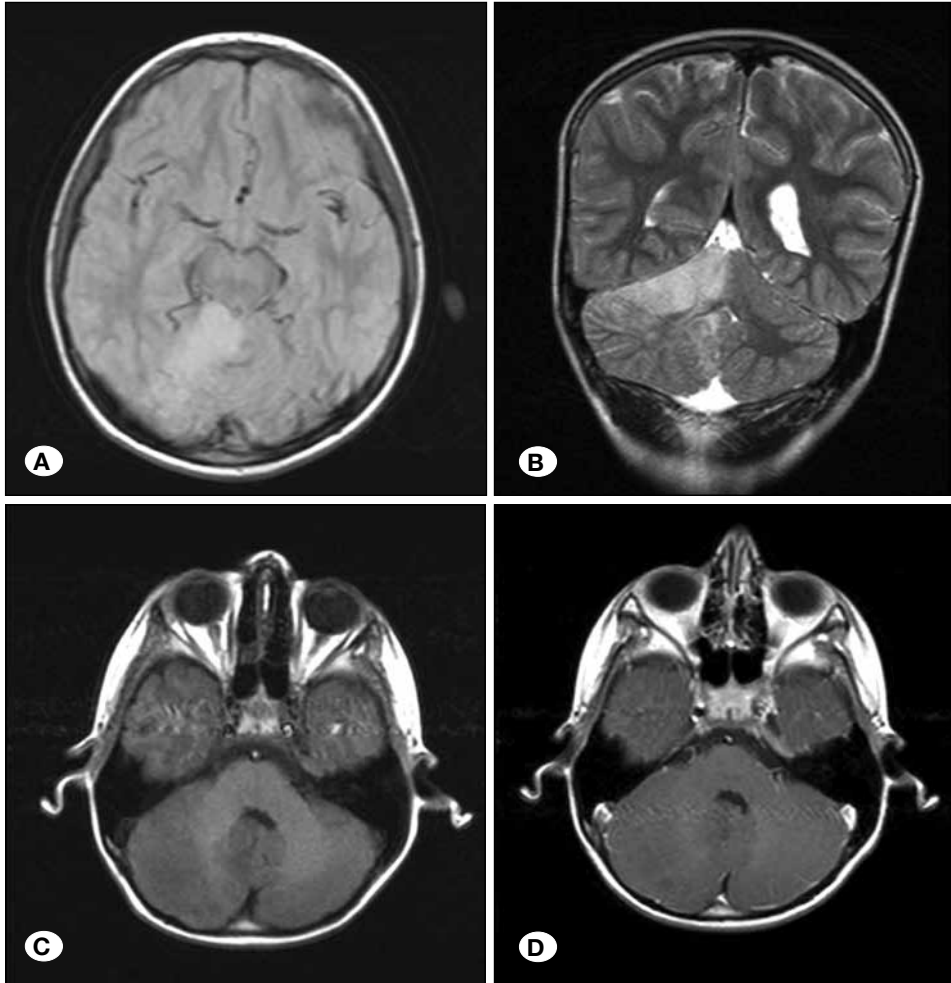
fossada yer alır ve en sık serebellopontin açıda yerleşir, bunu juguler foramen ve foramen magnum izler. Sıklıkla erişkinlerde görülür, pik insidansı 60-70 yaşlardır, çocuklarda nadirdir (tüm primer intrakranyal tümörlerin %0,4-4'ü) ve çoğu NF-2 ilişkilidir. Sıklıkla soliterdirler, ancak NF-2 ve menenjiomatoziste multipldirler (1,21-24).

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Sıklıkla (% 60-70) kortekse göre hafif hiperdenstirler. Hipodens menenjiom oldukça nadirdir. %20-25'inde kalsifikasyon görülebilir (%20-46) hiperosteotik- osteolitik değişiklikler özellikle ön beyin fossası yerleşimli olanlarında siktir. Komşu nöral parankimde perilezyoner ödem görülebilir ve bu posterior fossa yerleşimli olanlarından nisbeten daha siktir ve lezyon boyutu ile ilişkisizdir. Kontrastlı BT'de çoğu güçlü ve homojen kontrast tutar.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

MR menenjiomların yayılımını, dural sinüslerle olan ilişkisini, perilezyoner ödemini ve intraosseöz uzanımını göstermede BT'ye üstündür. T1A görüntülerde kortekse göre izo-hafif hipointens T2A görüntülerde ise izo- hafif hiperintensirler.



Şekil 11: Displastik serebellar gangliositom
A) Aksiyel planda FLAIR ağırlıklı görüntü, **B)** Koronal planda T2 ağırlıklı görüntüde sağ serebellar hemisferde, ekspansil karakterde, hiperintens, silik sınırlı lezyon mevcut olup folyaların içte hiperintens, dışta hipointens olduğu görülmektedir. **C)** Aksiyel planda T1 ağırlıklı görüntü, **D)** Aksiyel planda kontrast sonrası T1 ağırlıklı görüntüde lezyonun hipointens karakterde olduğu ve kontrastlanma göstermediği izlenmektedir.

Yoğun fibrotik ve kalsifiye menenjiomlar T2A/FLAİR görüntülerde hipointens görülebilir. FLAİR görüntüler menenjiomların yaklaşık yarısında görülen perilezyoner ödem göstermede oldukça başarılıdır. Yine FLAİR görüntülerde tamamen basılanmayan peritümöral kistler görülebilir (Şekil 12A-D). Çoğu menenjiomda (yaklaşık %70) dural kuyruk bulgusu izlenir. Bu bulgu oldukça spesifiktir ancak patognomonik değildir (bazı dural metastazlarda da saptanabilir). Menenjiomlar komşu damarları çevreleyip, daraltabilirler. DAG'lerde çoğu menenjiom kısıtlanma göstermez. T2*(SWI,GE) intratümöral kalsifikasyonu göstermede yararlıdır.

BTA, MRA/MRV ve DSA

MRV dural sinüs oklüzyonunu ve invazyonunu göstermede, DSA cerrahi öncesi tümör vaskülarizasyonunu gösterme ve embolizasyonda kullanılabilir.

■ METASTAZ

Erişkin popülasyonda görülen en sık posterior fossa tümörüdür. En sık metastaz yapan tümörler akciğer ve meme kanserleridir. Metastaz yapma potansiyeli bulunan diğer başlıca tümörler malign melanom, renal hücreli karsinom ve tiroid karsinomlarıdır. Çocuklarda metastaz nadirdir,

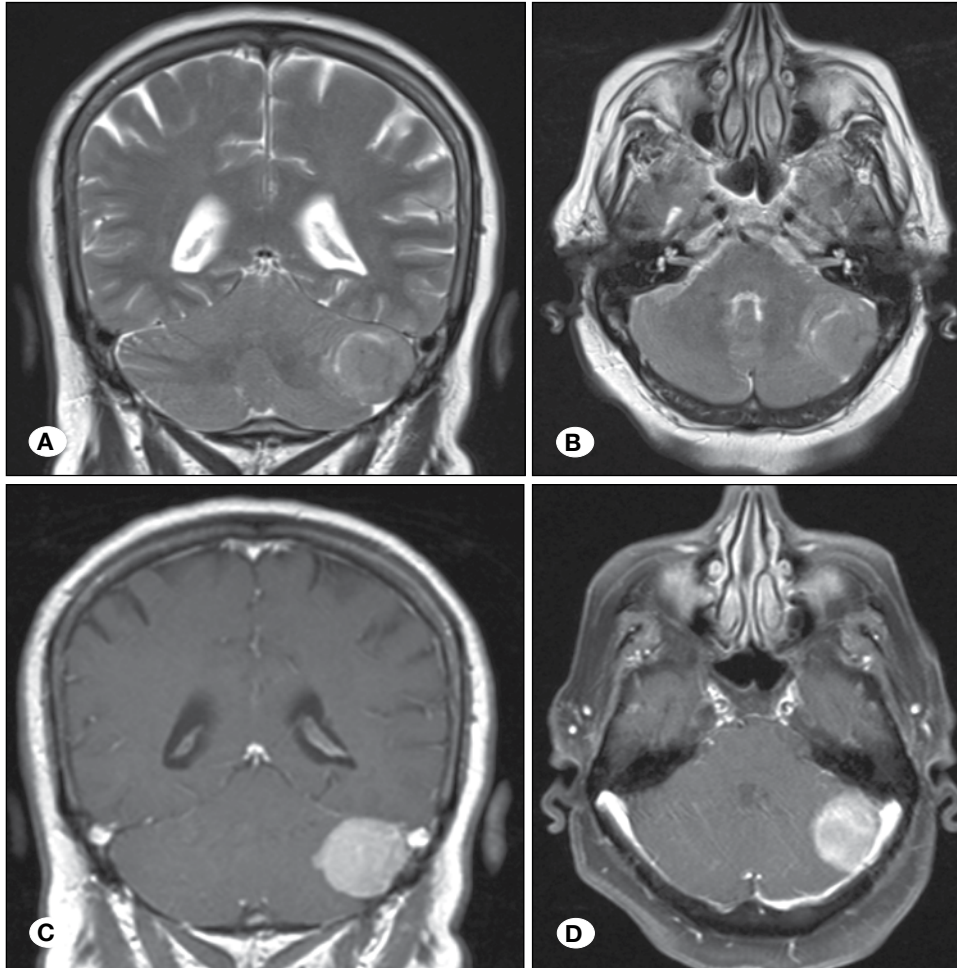
eğer metastaz saptanırsa sıklık sırasına göre nöroblastom, Ewing sarkomu, osteosarkom, rabdomyosarkom ve Wilm's tümörüdür. Metastatik lezyonlar genelde iyi sınırlı ve gri-beyaz cevher bileşkesine lokalizedirler. Kontrastlı görüntülemelerde sıklıkla nodüler veya halkasal kontrast tutulumu izlenir. Tüm metastazlarda vazojenik ödem vardır ve genellikle tümörün boyutu ile orantısız olarak fazladır.

BT görüntülemelerde metastatik lezyonlar sıklıkla hipodensitir ancak tümörün sellülaritesine, kanama ve kalsifikasyon gibi özelliklerine bağlı hiperdens olabilir.

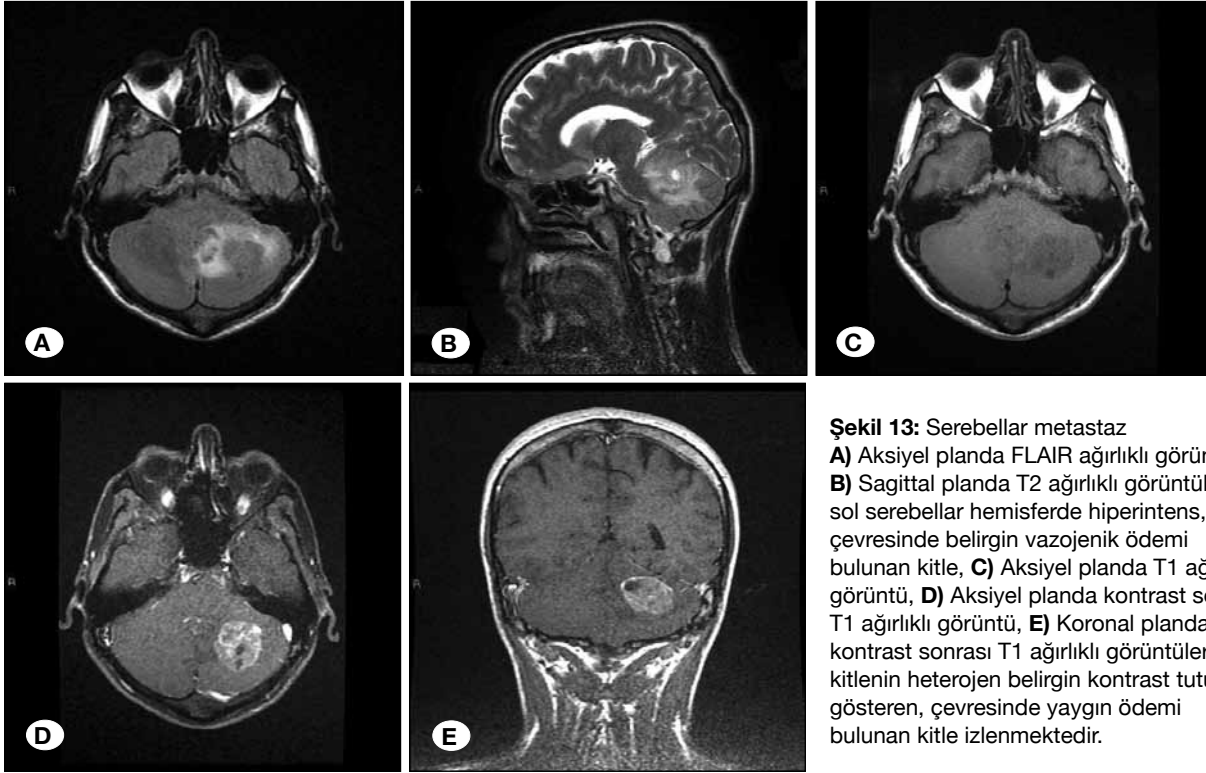
MR görüntülemelerde değişik sinyal özelliklerindedirler. T2A/FLAİR görüntülemelerde eşlik eden vazojenik ödem görülebilir. Hemorajik metastazlar T1A ve T2A görüntülemelerde sıklıkla hiperintensitir (Şekil 13). Hemorajik metastaz yapan tümörler malign melanom, renal hücreli karsinom, meme karsinomu, tiroid karsinomu, akciğer kanseri, koryokarsinom ve retinoblastom olarak sıralanabilir (1,11,21-24).

■ ARAKNOİD KİST

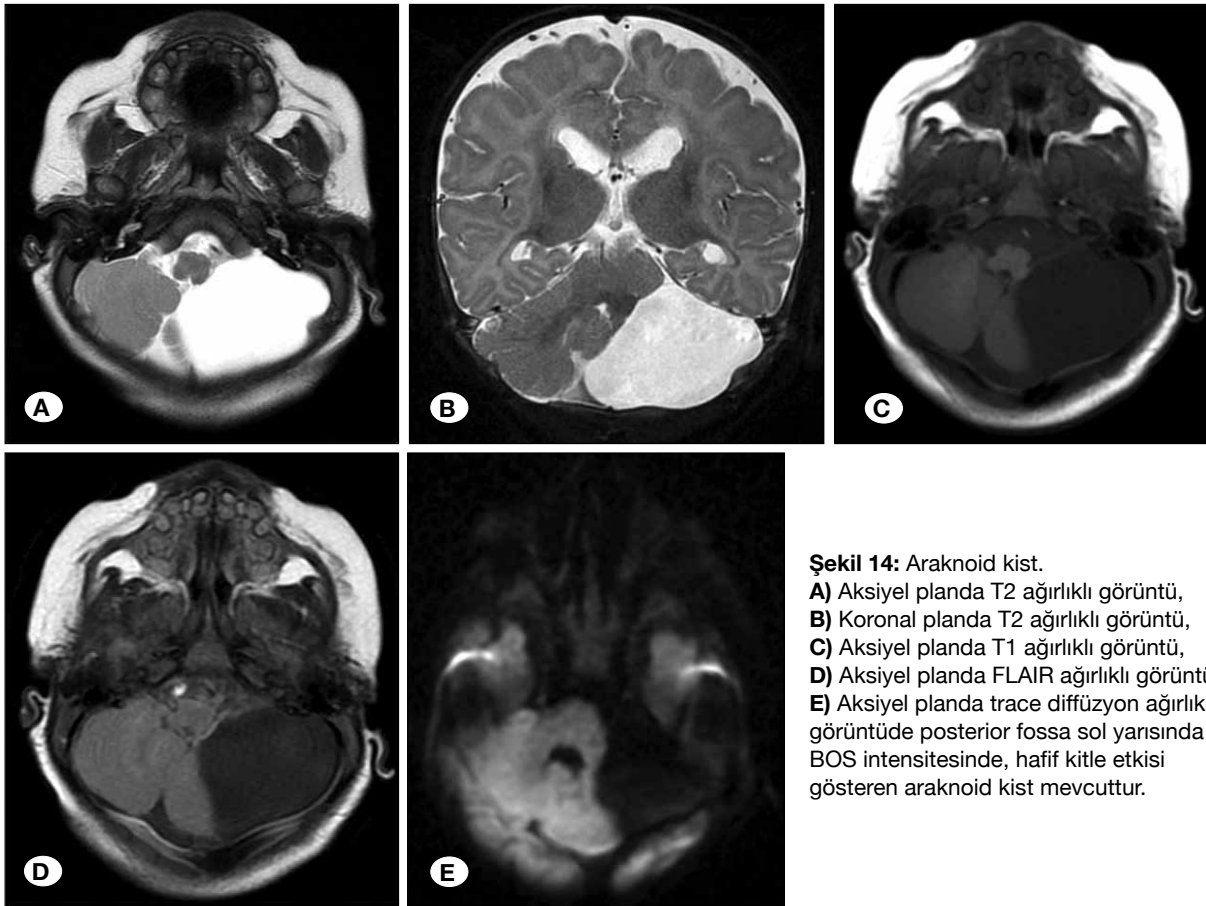
Araknoid kistler (AK) genellikle embriyonik olarak endome-ninklerin kaynaşmaması sonucu oluşur. Daha az sıklıkla



Şekil 12: Menenjiom
A) Koronal planda T2 ağırlıklı görüntü, **B)** Aksiyel planda T2 ağırlıklı MR görüntü, **C)** Koronal planda kontrast sonrası T1 ağırlıklı görüntü, **D)** Aksiyel planda kontrast sonrası T1 ağırlıklı MR görüntüsü, posterior fossa sol yarısında ekstra-aksiyel yerleşimli, düzgün konturlu, homojen kontrastlanan, sinüse yakın yerleşimli kitle izlenmektedir.



Şekil 13: Serebellar metastaz
A) Aksiyel planda FLAIR ağırlıklı görüntü, **B)** Sagittal planda T2 ağırlıklı görüntülerde sol serebellar hemisferde hiperintens, çevresinde belirgin vazojenik ödemi bulunan kitle, **C)** Aksiyel planda T1 ağırlıklı görüntü, **D)** Aksiyel planda kontrast sonrası T1 ağırlıklı görüntü, **E)** Koronal planda kontrast sonrası T1 ağırlıklı görüntülerde kitlenin heterojen belirgin kontrast tutulumu gösteren, çevresinde yaygın ödemi bulunan kitle izlenmektedir.



Şekil 14: Araknoid kist.
A) Aksiyel planda T2 ağırlıklı görüntü, **B)** Koronal planda T2 ağırlıklı görüntü, **C)** Aksiyel planda T1 ağırlıklı görüntü, **D)** Aksiyel planda FLAIR ağırlıklı görüntü ve **E)** Aksiyel planda trace diffüzyon ağırlıklı görüntüde posterior fossa sol yansında BOS intensitesinde, hafif kitle etkisi gösteren araknoid kist mevcuttur.

hemoraji, enfeksiyon veya cerrahinin sonucu olarak araknoid lokülasyonu ile oluşurlar. Sıklıkla supratentoryal (%90) ve orta beyin fossası (%67) yerleşimlidirler. %10-12'si posterior beyin fossası yerleşimlidir ve burada en sık yerleşim yeri serebello-pontin açıdır (epidermoid kistlerden sonra SPA'nın en sık kistik lezyonudur) daha az sıklıkla retroserebellar bölgede yerleşirler. Araknoid kistler tüm intrakranial yer kaplayan kitlelerin %1'ini oluşturur. Hafifçe erkek baskınlığı vardır. Sıklıkla insidental olarak tespit edilen asemptomatik lezyonlardır. Semptom varsa sıklıkla baş ağrısıdır çok büyük araknoid kistler nadiren obstrüktif hidrosefaliye neden olabilir (1,2,11,14,15,21-23,25).

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Komplike olmamış araknoid kistler BOS dansitesindedir. Komşu kalvaryl kemiklerde yeniden şekillenmeye neden olabilirler. Kemik invazyonu yapmazlar, komşu nöral parankimi ve vasküler yapıları deplase ederler. Eğer araknoid kist içine kanamışsa BOS'a göre daha dens görülür. Kontrast tutmazlar.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Tüm sekanslarda BOS sinyal intensitesinde keskin sınırlı lezyonlardır. İç yapılarında septasyon ya da damar içermezler. FLAIR'de tamamen baskılanırlar ve bu özellik diğer kistik lezyonlardan ayırimda çok önemlidir. AK'ların başlıca ayırıcı tanısında epidermoid kistler (EK) vardır. EK'lerin FLAIR'da tamamen baskılanmamaları ve DAG'lerde hiperintensite göstermeleri ayırıcı tanıda yardımcıdır (Şekil 14A-E).

■ NÖROENTERİK KİST

Nadir görülen endodermal kökenli gelişimsel lezyonlardır. Kranial bölgede nadirdirler sıklıkla omurgada görülürler. Embriyonik dönemde nöroenterik kanal artıklarının notokord içinde kalması sonucu oluşurlar. Notokordun kranial yöndeki en uç kısmı klivusu oluşturduğundan intrakranial nöroenterik kistlerin en sık yerleşim yeri posterior fossada orta hattır. Tipik yerleşim yeri pontomedüller bileşkenin hemen anteriorunda orta hat veya hafifçe orta hattın dışıdır. Nöroenterik kistler iyi sınırlı yuvarlak, ovoid şekillidirler. Dansite ve sinyal intensiteleri kist sıvısının protein içeriğine göre değişir. BT'de sıklıkla BOS'a göre izo-hafif hiperdenstirler. Kalsifikasyon ve kanama yoktur. Kontrast tutmazlar. MR'da sıklıkla kist duvarı ayırt edilmez. T1A görüntülerde genellikle BOS'a göre izo-hiperintendirler T2A görüntülerde BOS'a göre hiperintendirler. FLAIR incelemelerde baskılanmazlar. Kontrast tutmazlar (1,6,11,17,21-24).

■ KAYNAKLAR

1. Barkovich AJ: Neuroimaging of pediatric brain tumors. In: Berger MS (ed). *Pediatric Neuro-Oncology*, vol 3, Philadelphia: Saunders, 1992: 739-770
2. Cotes C, Bonfante E, Lazor J, Jadhav S, Caldas M, Swischuk L, Riascos R: Congenital basis of posterior fossa anomalies. *Neuroradiol J* 28:238-253, 2015
3. Fangusaro J: Pediatric high grade gliomas and diffuse intrinsic pontine gliomas. *J Child Neurol* 24:1409-1417, 2009
4. Hattingen E, Blasel S, Nichtweiss M, Zanella FE, Weidauer S: MR imaging of midbrain pathologies. *Clin Neuroradiol* 20:81-97, 2010

5. Inoue T, Ogasawara K, Beppu T, Ogawa A, Kabasawa H: Diffusion tensor imaging for preoperative evaluation of tumor grade in gliomas. *Clin Neurol Neurosurg* 107:174-180, 2005
6. Kim CY, Wang KC, Choe G, Kim HJ, Jung HW, Kim IO, Chi JG, Cho BK: Neurenteric cyst: Its various presentations. *Childs Nerv Syst* 15:333-341, 1999
7. Koeller KK, Rushing EJ: From the archives of the AFIP: medulloblastoma: A comprehensive review with radiologic-pathologic correlation. *Radiographics* 23:1613-1637, 2003
8. Lee DR, Sanches J, Mark AS, Dillon WP, Norman D, Newton TH: Posterior fossa hemangioblastomas: MR imaging. *Radiology* 171:463-468, 1989
9. Meyers SP, Khademian ZP, Biegel JA, Chuang SH, Korones DN, Zimmerman RA: Primary intracranial atypical teratoid/rhabdoid tumors of infancy and childhood: MRI features and patient outcomes. *Am J Neuroradiol* 27:962-971, 2006
10. Osborn AG: Neoplasms, cysts and tumor-like lesions. In: Osborn AG. *Osborn's Brain* 443-803, 2013
11. Panigrahy A, Blüml S: Neuroimaging of pediatric brain tumors: From basic to advanced magnetic resonance imaging (MRI). *J Child Neurol* 24:1343-1365, 2009
12. Panigrahy A, Nelson M, Blüml S: Magnetic resonance spectroscopy in pediatric neuroradiology: Clinical and research applications. *Pediatr Radiol* 40:3-30, 2010
13. Parmar H, Hawkins C, Bouffett E, Rutka J, Shroff M: Imaging findings in primary intracranial atypical teratoid/rhabdoid tumors. *Pediatr Radiol* 36:126, 2006
14. Plaza MJ, Borja MJ, Altman N, Saigal G: Conventional and advanced MRI features of pediatric intracranial tumors: Posterior fossa and suprasellar tumors. *AJR* 200:1115-1124, 2013
15. Poretti A, Meoded A, Huisman TA: Neuroimaging of pediatric posterior fossa tumors including review of the literature. *JMRI* 35:32-47, 2012
16. Poussaint TY, Panigrahy A, Huisman TA: Pediatric brain tumors. *Pediatr Radiol* 45 (Suppl 3): S443-S453, 2015
17. Preece MT, Osborn AG, Chin SS, Smirniotopoulos J: Intracranial neurenteric cysts: Imaging and pathology spectrum. *Am J Neuroradiol* 27:1211-1216, 2006
18. Purohit B, Kamli AA, Kollias SS: Imaging of adult brainstem gliomas. *Eur J Radiol* 84:709-720, 2015
19. Ragel BT, Osborn AG, Whang K, Townsend JJ, Jensen RL, Couldwell WT: Subependymomas: An analysis of clinical and imaging features. *Neurosurgery* 58:881-890, 2006
20. Ramos A, Hilario A, Lagares A, Salvador E, Perez-Nuñez A, Sepulveda J: Brainstem gliomas. *Semin Ultrasound CT MR* 34:104-112, 2013
21. Rasalkar DD, Chu WC, Paunipagar BK, Cheng FW, Li CK: Paediatric intra-axial posterior fossa tumours: Pictorial review. *Postgrad Med J* 89:1-9, 2012
22. Raybaud C, Barkovich AJ: Intracranial, orbital, and neck masses of childhood. In: Barkovich AJ, Raybaud C (ed), *Pediatric Neuroimaging*, beşinci baskı. Wolter Kluwers-Lippincott Williams & Wilkins, 2012: 637-807
23. Raybaud C, Ramaswamy V, Laughlin S: Posterior fossa tumors in children: Developmental anatomy and diagnostic imaging. *Childs Nerv Syst* 31:1661-1676, 2015

24. Spennato P, Nicosia G, Quaglietta L, Donofrio V, Mirone G, Di Martino G, Guadagno E, del Basso de Caro ML, Cascone D, Cinalli G: Posterior fossa tumors in infants and neonates. *Childs Nerv Syst* 31:1751-1772, 2015
25. Tsuruda JS, Chew WM, Moseley ME, Norman D: Diffusion-weighted MR imaging of the brain: Value of differentiating between extraaxial cysts and epidermoid tumors. *Am J Neuroradiol* 11:925-931, 1990
26. Yuh E, Barkovich A, Gupta N: Imaging of ependymomas: MRI and CT. *Childs Nerv Syst* 25:1203-1213, 2009