

Posterior Fossa Metastazlarının Tedavi Yönetimi

The Management of Posterior Fossa Metastasis

Sima SAYYAHMELLİ, Taner TANRIVERDİ

İstanbul Üniversitesi, Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

ÖZ

Serebellum metastazları tüm beyin metastazlarının sadece %10-15'ini oluştururlar. Beynin diğer bölgelerine nazaran serebellar metastazlar hayatı tehdit edici komplikasyon olarak görülürler. Baş ağrısı en bilinen semptomdur ve özellikle çoklu metastazlarda belirgindir. Yüksek komplikasyon oranına rağmen, açık cerrahi hastanın hayat kalitesini artırmada oldukça etkilidir. Cerrahi+radyoterapi sadece radyoterapiye oranla medyan sağkalımı belirgin biçimde uzatmaktadır. Hidrosefali gelişimi posterior fossa metastazlarında radyoterapinin göreceli kontrendikasyonudur. Leptomeningeal yayılım hayat kalitesini hızlı ve ciddi oranda azaltmaktadır, ancak genel sağkalım üzerinde etkisi yoktur.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Metastaz, Serebellum, Cerrahi, Radyocerrahi

ABSTRACT

Metastasis to the cerebellum accounts for only 10% to 15% of the brain metastasis. It is often believed to be a more immediately life-threatening complication than brain metastasis in other locations. Headache is a common presenting symptom, is more common with multiple metastases or with posterior fossa lesions and may be mild. Open microsurgery is effective in improving the Karnofsky performance score (KPS) in patients with cerebellar metastases, despite a high complication rate. Surgery followed by radiotherapy resulted in significantly improved median survival compared with radiotherapy alone. Relative contraindication of radiosurgery would be posterior fossa metastases associated with cerebrospinal fluid flow obstruction and hydrocephalus. Leptomeningeal disease (LMD) was associated with rapid and considerable decline in the quality of life; it does not influence the overall survival.

KEYWORDS: Metastasis, Cerebellum, Surgery, Radiosurgery

■ GİRİŞ

Beyin metastazları sistemik kanserlerin en sık komplikasyonudur (11). Serebellar metastazlar beyin metastazlarının sadece % 10-15'ini oluştururlar ve bu metastazların yaklaşık % 31-32'si tek metastaz şeklindedir (5, 12). Serebellar metastazlar beynin diğer bölgelerine yerleşen metastazlarla karşılaştırıldıklarında hayatı tehdit eden lezyonlar olarak gruplandırılırlar (8). Hidrosefali, geriye dönüşümü olmayan beyin sapı basısı ve posterior fossa yapılarının (tonsiller gibi) yukarı ve aşağı herniyasyonlarına neden olabilirler (32). Bu nedenle herhangi bir herniyasyon bulgusu sistemik kanserlerde kötü

veya negatif prognostik faktör olarak kabul edilmiştir (32). Klinik öneminin bilinmesine rağmen serebellar metastazlı hastaların tedavi sonuçları yeterli bir şekilde çalışılmamıştır (11).

Japonya'dan bir grup yaptığı retrospektif klinik çalışmada serebellar metastazlarda cerrahi rezeksiyon+radyoterapinin ortalama sağkalım süresini uzattığını ortaya koymuştur (22). İtalya grubu ise büyük serebellar metastazlarda sağkalım süresini uzatan en önemli etkenin cerrahi tedavi olduğunu ileri sürmektedirler (20). Histoloji, serebellar metastazlarda risk faktörü olarak görülmemektedir (20).



Yazışma adresi: Sima SAYYAHMELLİ

E-posta: ssayyah@hotmail.com

Posterior fossa metastazları hidrocefali, beyin sapı basısı, kafa içi basınç artışı, tonsiller herniyasyon yapabildiklerinden tolere edilmezler (20). Diğer tedavi seçenekleri ile karşılaştırıldıklarında açık mikrocerrahi daha etkili olarak görülmektedir. Nörolojik tablonun hızla düzelmesi ve diğer tedavi seçeneklerinin uygulanması açısından cerrahi tedavi etkilidir (20). Küçük metastatik lezyonlar beyin tomografisi (BT) ile gözden kaçabilirler ve bu nedenle beyin manyetik rezonans görüntüleme (MRG) çalışması gereklidir (32).

■ EPİDEMİYOLOJİ

Görüntüleme tekniklerinin gelişmesi ve kanser hastalarında sağkalımın uzaması nedeni ile hastaların %2-35'inde posterior fossa metastazları sıklıkla ortaya konabilmektedir. En sık metastaz yapan organ akciğer olup (%50) bunu meme kanseri (%15), melanoma (%11) ve pelvis/abdominal tümörler (%10) izler (32). Gelecekte serebellar metastazların görülme sıklığının artması beklenmektedir. Bunun nedeni primer kanserin tedavisindeki gelişmeler olacaktır. Tanısal testlerin de gelişmesine paralel olarak serebellar metastazların ortaya konma süresi de gelecekte kısalmaktadır (32).

Serebellar metastazlar metastatik kanserli hastalarda ani ve sık ölümlere neden olurlar (29). Melanoma kaynaklı serebellar metastazlı hastalar kısa sağkalıma sahiptir ve bu genellikle 2,1 aydır. En uzun sağkalım sadece 1 hastada rapor edilmiş olup primer kanserin böbrek kaynaklı olduğu bildirilmiştir (1). Serebellar metastazlar tüm beyin metastazlarının %10'unu oluştururlar ve supratentoriyel metastazlara nazaran kısa sağkalıma sahiptirler (4,17,20). Posterior fossada tek metastaz genellikle yaşlı hastalarda görülür (10,12). Primer tümörü T2N0 olan özefagus tümörünün serebellar metastazı nadirdir, fakat mekanizması önemlidir. Bir çalışma göstermiştir ki, primer tümörü kontrol altında olsa da özefagus kanserli hastalarda kesinlikle beyin görüntüleme çalışmaları yapılmalıdır (19). Beyin metastazları vulva karsinomlarında da görülebilir ve bugüne kadar sadece 1 hastada serebellar metastaz bildirilmiştir (6).

Ventriküler sisteme metastaz oldukça nadirdir ve 4.ventriküle parankim tutulumu yapmadan metastaz yapmış kolorektal kanserli sadece 1 olgu bildirilmiştir ve diğer bildirilen 2 olguda da 4.ventrikül metastazı saptansa da primeri hakkında bilgi verilmemiştir (13).

Sebebi tam olarak ortaya konamamış olsa da, pelvik tümörlerinin posterior fossaya metastaz yapma eğiliminde oldukları bilinmektedir (25). Posterior fossaya metastaz yapmış kanama sonucunda ortaya konan osteosarkom olgusu bildirilmiştir. Bu olguda metastaz kanamasının (lezyonun hipervasküler olması) olması erken cerrahi müdahaleyi gerektirmiş ve hasta tehlikeli klinik tablodan çıkmıştır (15). Malign plevral mezoteliyoma ve kolon adenokarsinomun serebellar soliter metastaz olguları da bildirilmiştir (5,29). Uterus leyomyosarkomun serebellar metastaza neden olan 2 olgu bildirilmiş ve hematojen yayılımın bu lezyonlarda hastalığın seyrinde önemli anahtar rol oynadıkları belirtilmiştir. Kadın onkolojik hastalıklarında ayırıcı tanıların önemi vurgulanmıştır (26).

■ KLİNİK BULGULAR

Yukarıda da belirtildiği gibi serebellar metastazlar ciddi veya hayatı tehdit edici radyolojik ve/veya klinik durumlara yol açtığından kolay bir şekilde tolere edilmezler (20). Klinik bulgu olarak bu hastalarda önce kafa içi basınç artışına bağlı değişiklikler mesela; ciddi baş ağrısı ve dengesizlik görülür (32). Arka kafa tabanı ve oksipital kondil yayılımlarında tek taraflı oksipital nöralji ve 12.sinir paralizi görülebilir (25). Ataksi, hidrocefali veya beyin sapı basısı nedeniyle klinik tablo birkaç gün içerisinde dramatik olarak kötüleşebilir (20). Vertigo atakları olan ve akciğer tümörü tanısı almış olan bir hastada posterior fossa metastazından şüphelenilmelidir (32). Kanama olmaksızın hidrocefali veya ataksi hızlı bir şekilde gelişebilir ve hastanın bilincini kapatabilir (13). Baş ağrısı hemen hemen tüm hastalarda görülen ortak semptomdur ve özellikle çoklu metastaz olgularında belirgindir (2).

■ TEDAVİ

Cerrahi, stereotaktik cerrahi (SC) ve tüm beyin radyoterapisi (TBRT) veya bunların kombinasyonu tedavi seçeneklerini oluşturmaktadır (7,12,23). Günümüzde serebellar küçük metastazlarda mikrocerrahi ve radyocerrahi başlıca tedavilerdir (11). Ani gelişen nörolojik kötüleşmede serebellar metastaz küçük dahi olsa mikrocerrahi yapılmalı ve bu tedavi şekli hayat kurtarıcıdır (27). Ani gelişen hidrocefali veya beyin sapı basısı yapabileceğinden serebellar metastazlarda mikrocerrahi asıl seçenektir (32).

Rezeke edilebilir küçük ve tek serebellar metastazlarda klinik tablo kötü değil ise cerrahi+TBRT veya gama bıçağı (Gamma Knife) tek başına tedavi olarak uygulanabilir (11). Cerrahi rezeksiyon+TBRT alan hastaların medyan sağkalım süresi diğer tedavi seçenekleri uygulanan hastalara nazaran daha uzundur. Dolayısı ile cerrahi+TBRT tedavi kombinasyonu serebellar metastaz olgularında uygulanması gereken tedavidir.

Güncel literatürde tek ve küçük serebellar metastazlarda mikrocerrahi veya gama bıçağı tedavilerinin tek başına etkinliğini karşılaştıran yeterli veri olmadığından bu iki tedavinin etkinliği hâlâ tartışma konusudur (11). Klinik tecrübeler göstermektedir ki SC+TBRT veya mikrocerrahi+TBRT veya bunların üçlü kombinasyonları tek başına uygulanan tedavi seçeneklerinden daha etkilidir (12). Çoklu metastazlarda TBRT ve RC tedavi seçeneği olmalıdır (20).

■ CERRAHİ TEDAVİ

Tek ve/veya soliter metastazlarda mikrocerrahi hem patolojik tanı (özellikle primer tümör bilinmiyorsa) hem de ileri tedavi veya ek tedavilerin uygulanması ve semptomların giderilmesi için uygun bir tedavi şeklidir (20). Ciddi kitle etkisi, hidrocefali ve beyin sapı basıları durumlarında cerrahi rezeksiyon tedavi şekli olmalıdır (11). Yakın zamanda Japonya kaynaklı retrospektif bir çalışmada cerrahi rezeksiyon ve sonrasında uygulanan radyoterapinin hastalarda ortalama sağkalım süresini uzattığı gösterilmiştir (8). İtalya kaynaklı diğer çalışmada da büyük serebellar metastazlarda mikrocerrahinin en etkili tedavi türü olduğu ortaya konmuştur (21). Komplikasyon oranlarının

yüksek olmasına rağmen serebellar metastazlarda uygulanan mikrocerrahinin Karnofsky Performans Skoru'nu (KPS) artırdığı ve dolayısı ile yaşam kalitesini yükselttiği bilinmektedir. Komplikasyon oranlarının yüksek olmasının sebeplerinden birisi de serebellar dokunun serebral dokuya oranla daha yumuşak ve gevşek olduğu ve küçük kontüzyonların ve hematomların dahi ciddi problemler yaratabileceği ve acil operasyon gerektirdiğidir. Bu nedenle çok dikkatli bir kanama kontrolü ve iyi cerrahi teknik başarı şansını artırmaktadır. Uygun cerrahi teknikte serebelluma aşırı retraksiyon uygulanmamalı ve kontüzyondan kaçınılmalıdır (20). Radyoterapi sonrası gelişebilen çok hafif ödemlerde dahi hidrosefali görülebileceğinden serebellar metastazlarda (çok küçük metastatik lezyonlar hariç) cerrahi tedavi ilk tedavi seçeneği olmalıdır (32). Serebellumda çoklu metastazlarda ise ilk seçenek radyoterapi olabilir (2, 19).

■ RADYOTERAPİ

Serebellar metastazlarda cerrahi+radyoterapi tek başına uygulanan tedavi protokollerine oranla ortalama sağkalımı daha fazla uzatmaktadır (1). Cerrahi+TBRT alan hastalar sadece radyocerrahi alanlara göre anlamlı olarak daha uzun yaşamışlardır. Hatta tümör hacmi 10 cm³'ten küçük tümörlerde bile cerrahi+TBRT tedavisi oldukça etkili olmuş ve hastalar daha uzun yaşamışlardır (11). İlginç olarak cerrahi+TBRT alan grup ile sadece gama bıçağı tedavisi alan grup arasında ortalama sağkalım süresi bakımından anlamlı fark bulunmamıştır. Bu iki tedavi protokolü serebellar tek metastazlarda aynı oranda etkili bulunmuştur ve ortalama sağkalım hemen hemen aynı oranda ortaya çıkmıştır (11). Destekleyici tedavi olarak sadece TBRT lokal kontrolü sağlamasına rağmen sağkalıma etkili olmamıştır. Küçük, asemptomatik tek veya çoklu serebellar metastazlarda radyoterapi en iyi seçenektir (30, 32).

■ GAMA BIÇAĞI (GAMMA KNIFE) RADYOCERRAHİSİ

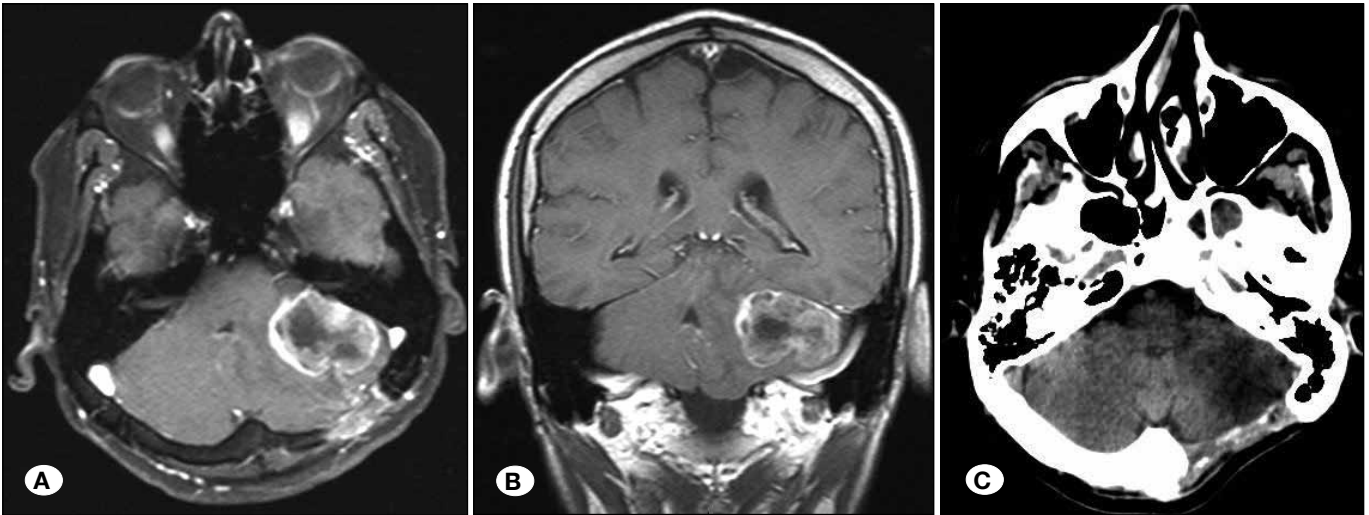
Son yıllarda beyin metastatik lezyonların tedavisinde RC önem kazanmıştır ve bu önem özellikle derin yerleşimli tümörler/metastazlar ve/veya çoklu metastazlarda, ayrıca hastanın genel durumunun elvermediği koşullarda daha da artmaktadır. Diğer bir uygulama alanı da hastanın cerrahi tedaviyi kabul etmemesi durumudur (20).

Gama bıçağı radyocerrahisi girişimsel olmaması ve kısa süreli tedavi imkânı sunması açısından avantajlıdır. Beyin tek metastaz (≤ 3 cm) olgularında mikrocerrahi+TBRT ve sadece gama bıçağı RC tedavi alan grupları karşılaştıran sadece 1 adet faz-III randomize çalışma mevcuttur. Fakat bu çalışma yeterli hasta sayısına ulaşmaması nedeniyle erken sonlandırılmıştır (1). Hastanın sağkalım süresi üzerinde SC ve cerrahi tek başlarına etkili değildir, fakat SC lokal kontrolde başarılıdır (18).

Muacevic ve ark.nın yaptığı bir çalışmada SC tedavisinin lokal kontrol sağlamada (≤ 3.5 cm) cerrahi + TBRT protokolü ile aynı başarıyı gösterdiğini açıklamışlardır (14). Posterior fossa metastazı eğer hidrosefaliye yol açmış ise RC kontrendikedir (9). Dolayısı ile beyin omurilik sıvı akışını engelleyen durumlarda RC seçimi iyice düşünülmeli ve yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı eğer hasta RC tedavisini alıyor ise hasta çok sık aralıklarda takip edilmelidir. RC tedavisine bağlı gelişen akut ödem ve hidrosefalide acil cerrahi uygulanmalıdır. Şüpheli durumlarda hastanın RC öncesi hospitalize edilmesi ve profilaktik şant takılması gerekebilir (31). Radyocerrahi mikrocerrahi ile karşılaştırıldığında daha az ciddi komplikasyonlara sebep olmaktadır (31, 32).

■ YAŞAM SÜRESİ

İnfratentorial lokalizasyon negatif prognostik faktör olarak bilinmektedir (12). Uzun yaşam beklentisi hayal kırıklığı yaratmaktadır ve ameliyat sonrası görülen komplikasyonlar



Şekil 1: Baş ağrısı, dengesizlik ve bulantı şikayetleri nedeniyle çekilen kranial manyetik rezonans görüntülemelerde aksiyel (A) ve koronal (B) kontrastlı kesitlerde sol serebellumda ciddi kitle etkisi yapan ve dördüncü ventriküle bası uygulayan, kontrast tutan lezyon saptanan 50 yaşında erkek hasta. Acil ameliyat sonrası hastanın erken çekilmiş beyin tomografisinde (C) kitle etkisinin kaybolduğu görülmektedir. Tümörün patoloji sonucu "az diferansiye karsinom metastazı" olarak gelmiştir. Hasta ileri tedavi amacıyla radyoterapiye yönlendirilmiştir.

supratentorial lokalizasyona göre daha fazla rapor edilmiştir (11).

Serebellar metastazlarda hidrocefali ve beyin sapı basısı fazla olduğu için, serebral metastazlara göre sağkalım süresi kısadır (32). Hidrocefali varlığı sağkalım süresi üzerinde ciddi bir etki yaratmaktadır. Aynı şekilde hidrocefalisi olanlarla, olmayan gruplar arasında ortalama sağkalım süresi bakımından ciddi farklar ortaya konmuştur (11). Çoklu tedavi modaliteleri (cerrahi+radyoterapi) sağkalım süresini ciddi bir şekilde uzatmaktadır (12).

Bazı çalışmalarda cerrahi+TBRT alan grup ile sadece gama bıçağı alan grup arasında sağkalım süresi bakımından istatistiksel olarak fark bulunamamış olsa da, sonuç bazı sınırlamalar nedeniyle çok dikkatli bir şekilde yorumlanmalıdır. Sadece gama bıçağı tedavisi alan grupta görülen sınırlamaların içerisinde çalışmanın retrospektif olması, hasta sayılarının az olması, hasta seçiminde taraf tutma ve lezyonun çok küçük olması önemlidir. Bu taraf tutma durumunun ortadan kalkması ancak prospektif randomize çalışmalarla giderilebilir (11).

Multivariat analizlerde elde edilen "özyinelemeli bölümlenme analizi" (recursive partitioning analysis) (RPA) sonuçları sağkalım süresini değerlendirmede daha duyarlıdır (12). Tedavi modaliteleri ve KPS değeri sağkalım süresi değerlendirmelerinde önemli prognostik faktörlerdir (32).

Klinik iyileşme ölümden birkaç hafta öncesine kadar sürebilir ve bu durum tümör tipine bağlı değildir. Hastanın hastaneden taburcu olduğu sıradaki KPS değeri cerrahi komplikasyonlara bağlı olarak değişmektedir (20). Leptomeningeal yayılım hayat kalitesini hızlı ve ciddi bir şekilde düşürmektedir fakat sağkalım süresi üzerinde etkisi gösterilmemiştir (31).

■ KLİNİK SONUÇ

Önceki yıllarda yapılan çalışmaların aksine, günümüzdeki çalışmalar göstermiştir ki serebellar yerleşimli metastazların uzun dönem klinik sonuçları supratentorial yerleşimli lezyonlarla karşılaştırıldıklarında çok kötü değildir (12). Kombine tedaviler seçilmiş hastalarda mesela; tek lezyonlu, klinik durumu stabil ve performans skalası yüksek hastalarda lokal tümör kontrolü açısından oldukça başarılıdır (32). Serebellar metastazlı hastalarda beklenen sağkalım sınırlı olsa da, seçilmiş hastalarda sağkalım süresi uzatılabilir ve hayat kalitesi artırılabilir. Başvuru sırasında KPS'si 70 altında olan veya RPA-III'ün içerisine giren hastalarda cerrahi tedavi seçeneği şüpheli olabilir, fakat sporadik iyi sonuçlar da elde edilmiştir. Bu nedenle onkoloji uzmanları tek veya soliter büyük serebellar metastazlı hastaların bir Beyin ve Sinir Cerrahi tarafından görülmesi gerektiğini bilmeli ve nörolojik defisit gelişmeden hastayı en kısa süre içerisinde yönlendirmelidir (28,29).

■ KOMPLİKASYONLAR

Posterior fossa metastazları cerrahisinde leptomeningeal yayılımın olabileceği dikkate alınmalıdır (24). Hidrocefali gelişen hastalarda gelişmeyenlere nazaran sağkalım süresi daha kısa-

dır ve hidrocefali anlamlı bir şekilde sağkalımı etkileyen faktör olarak bulunmuştur. Neoplastik menenjit cerrahi+TBRT alan hastaların yaklaşık %8'inde görülmektedir. Sadece gama bıçağı tedavisi alan gruplarda bu komplikasyona rastlanılmamıştır. Dolayısı ile serebellar metastazın cerrahi tedavisinde neoplastik menenjit riskinden söz edilebilir ve bu oran yaklaşık %10 ile %36 arasında bildirilmiştir (1,16,24).

Son dönemlerde yayımlanan retrospektif bir çalışmaya göre cerrahi uygulanan serebellar metastazlı hastalarda neoplastik menenjit olma olasılığı %3 olarak bulunurken sadece radyoterapi alan hastalarda ise %2 olarak tespit edilmiştir (17). Bu komplikasyon oranlarının daha net bir şekilde belirlenebilmesi için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

Büyük semptomatik metastazlarda neoplastik menenjitin nedeninin tümör yeri mi, yoksa cerrahi müdahale mi olup olmadığının anlaşılması için lomber ponksiyon girişimleri nadir de olsa denenmiştir. Operasyon öncesi hastada neoplastik menenjiti düşündürecek semptomların olmaması, bu komplikasyonun gelişme süresinin bilinmemesi ve cerrahi rezeksiyon sırasında tümör hücrelerinin beyin omurilik sıvısı içerisine dökülmesi olasılıkları dikkate alındığında cerrahi müdahalenin bu komplikasyonu artırdığı yönünde güçlü kanıtları ortaya koymaktadır (17). Neoplastik menenjit olasılığının düşürülmesi için lezyonun total rezeksiyon ve sonrasında hastanın yakın takibi gerekmektedir (3,16,30).

■ AKILDA KALMASI GEREKENLER

1. Pelvik ve abdominal tümörler posterior fossaya daha fazla metastaz yapma eğilimindedirler.
2. Küçük ve tek serebellar metastazlı hastalarda sadece gama bıçağı tedavisi ile cerrahi+TBRT tedavilerinin etkilerinin karşılaştırılması ve objektif sonuçların alınabilmesi için daha fazla prospektif klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.
3. Bu bölge metastazlarında değişen oranlarda sağkalım bildirilmiştir, çünkü tümörün lokal kontrolü oldukça zordur.
4. Stereotaktik radyocerrahi cerrahi rezeksiyona oranla daha az oranda meningeal karsinomatoza neden olmaktadır.
5. Posterior fossa büyük metastazlarında cerrahi tedavi kesin endikasyon oluşturur ve tek başına radyoterapi düşünülmemelidir.

■ KAYNAKLAR

1. Ampil FL, Nanda A, Willis BK, Nandy I, Meehan R: Metastatic disease in the cerebellum: The LSU experience in 1981-1993. Am J Clin Oncol 19: 509-511, 1996
2. Barker FG: Surgical and radiosurgical management of brain metastases. Surg Clin North Am 85: 329-345, 2005
3. Chamberlain MC: Risk of neoplastic meningitis following surgical resection of cerebellar metastases. J Neurooncol 89: 105-107, 2008
4. Delattre JY, Krol G, Thaler HT, Posner JB: Distribution of brain metastases. Arch Neurol 45: 741-744, 1988

5. De Witt J, Lippman HR, Wassef W: Solitary cerebellar metastasis as a presentation for colon cancer: A case report and review of the literature. *Dig Dis Sci* 46: 1163-1166, 2001
6. Dursun P, Ayhan A, Tarhan NC, Coban G, Kuscu E: Cerebellar metastasis in squamous cell vulvar carcinoma. *Arch Gynecol Obstet* 279: 69-71, 2009
7. Fadul C, Misulis KE, Wiley RG: Cerebellar metastases: Diagnostic and management considerations. *J Clin Oncol* 5: 1107-1115, 1987
8. Hanbali F, Sawaya R: Management of brain metastases. *Neurosurg Q* 12: 79-85, 2002
9. Hiyashi S, Cheng PW, Young YH: Posterior fossa metastasis in lung cancer patients with vertigo. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 268: 303-307, 2011
10. Javalkar V, Cardenas R, Ampil F, Ahmed O, Shi R, Nanda A: The Louisiana State University experience in the management of single small cerebellar metastasis. *Neurosurgery* 67:1515-1522, 2010
11. Kanner AA, Suh JH, Siomin VE, Lee SY, Barnett GH, Vogelbaum MA: Posterior fossa metastases: Aggressive treatment improves survival. *Stereotact Funct Neurosurg* 81: 18-23, 2003
12. Ma TK, Ang LC, Mamelak M, Kish SJ, Young B, Lewis AJ: Narcolepsy secondary to fourth ventricular subependymoma. *Can J Neurol Sci* 23: 59-62, 1996
13. Maldaun MV, Aguiar PH, Lang F, Suki D, Wildrick D, Sawaya R: Radiosurgery in the treatment of brain metastases: Critical review regarding complications. *Neurosurg Rev* 31: 1-8, 2008
14. Muacevic A, Kreth FW, Horstmann GA, Schmid-Elsaesser R, Wowra B, Steiger HJ, Reulen HJ: Surgery and radiotherapy compared with gamma knife radiosurgery in the treatment of solitary cerebral metastases of small diameter. *J Neurosurg* 91: 35-43, 1999
15. Niazi TN, Forester C, Afify Z, Riva-Cambrin J: Osteosarcoma presenting as hemorrhagic cerebellar metastasis. *Childs Nerv Syst* 25: 1643-1647, 2009
16. Norris LK, Grossman SA, Olivi A: Neoplastic meningitis following surgical resection of isolated cerebellar metastasis: A potentially preventable complication. *J Neurooncol* 32: 215-223, 1997
17. O'Neill BP, Iturria NJ, Link MJ, Pollock BE, Ballman KV, O'Fallon JR: A comparison of surgical resection and stereotactic radiosurgery in the treatment of solitary brain metastases. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 55: 1169-1176, 2003
18. Ohtsuka Y, Hatayama K: A rare case of esophageal cancer (T2N0) with a solitary cerebellar metastasis. *Clin J Gastroenterol* 4: 407-411, 2011
19. Patchell RA: The management of brain metastases. *Cancer Treat Rev* 29: 533-540, 2003
20. Pompili A, Carapella CM, Cattani F, Fabi A, Giannarelli D, Giovannetti M, Miri A, Occhipinti E, Telera S, Vidiri A, Pace A: Metastases to the cerebellum. Results and prognostic factors in a consecutive series of 44 operated patients. *J Neurooncol* 88: 331-337, 2008
21. Siomin VE, Vogelbaum MA, Kanner AA, Lee SY, Suh JH, Barnett GH: Posterior fossa metastases: Risk of leptomeningeal disease when treated with stereotactic radiosurgery compared to surgery. *J Neurooncol* 67: 115-121, 2004
22. Suki D, Abouassi H, Patel AJ, Sawaya R, Weinberg JS, Groves MD: Comparative risk of leptomeningeal disease after resection or stereotactic radiosurgery for solid tumor metastasis to the posterior fossa. *J Neurosurg* 108: 248-257, 2008
23. Tasdemiroglu E, Kaya AH: Neurologic complications of cancer part 1: Central nervous system metastasis. *Neurosurg Q* 14: 71-83, 2004
24. Tosoni A, Ermani M, Brandes AA: The pathogenesis and treatment of brain metastases: A comprehensive review. *Crit Rev Oncol Hematol* 52: 199-215, 2004
25. Vecht CJ, Haaxma-Reiche H, Noordijk EM, Padberg GW, Voormolen JH, Hoekstra FH, Tans JT, Lambooi N, Metsaars JA, Wattendorff AR: Treatment of single brain metastasis: Radiotherapy alone or combined with neurosurgery? *Ann Neurol* 33: 583-590, 1993
26. Venizelos I, Anagnostou E, Papatomas T, Spandos V, Marinopoulos D, Tsitsopoulos P, Tsonidis C: A 57-year-old female with a cerebellar mass. *Brain Pathol* 21: 351-354, 2011
27. White KT, Fleming TR, Laws ER Jr: Single metastasis to the brain: Surgical treatment in 122 consecutive patients. *Mayo Clin Proc* 56: 424-428, 1981
28. Winfree CJ, Mack WJ, Sisti MB: Solitary cerebellar metastasis of malignant pleural mesothelioma: Case report. *Surg Neurol* 61: 174-178, 2004
29. Wolff R, Karlsson B, Dettmann E, Böttcher HD, Seifert V: Posttreatment radiation induced oedema causing acute hydrocephalus after radiosurgery for multiple cerebellar metastases. *Acta Neurochir (Wien)* 145: 691-696, 2003
30. Wronski M, Arbit E, Burt M, Galicich JH: Survival after surgical treatment of brain metastases from lung cancer: A follow-up study of 231 patients treated between 1976 and 1991. *J Neurosurg* 83: 605-616, 1995
31. Yoshida S, Takahashi H: Cerebellar metastases in patients with cancer. *Surg Neurol* 71: 184-187, 2009
32. Yoshida S: Brain metastasis in patients with esophageal carcinoma. *Surg Neurol* 67: 288-290, 2007