

Kraniofaringioma ve Endoskopik Endonazal Tedavisi

Craniopharyngioma and Endoscopic Endonasal Treatment

Ali Erdem YILDIRIM, Derya KARAOĞLU, Ahmed Deniz BELEN

Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, Ankara, Turkey

Yazışma Adresi: Ali Erdem YILDIRIM / E-posta: alierdemyildirim@gmail.com

ÖZ

Kraniofaringiomalar, Rathke kesesi artıklarındaki skuamözepitelden gelişen, genellikle sellar/suprasellar bölgeye yerleşen benign ve nadir tümörlerdir. Patolojik olarak adamantinomatöz ve solidpapiller olmak üzere iki alt tipi mevcuttur. Yerleşim yerleri itibarı ile genellikle endokrin disfonksiyonlar ve görme bozuklukları ile prezente olurlar. Önemli nörovasküler yapılara komşulukları ve yüksek rekürrens oranları kraniofaringiomaların tedavisini halen nöroşirürji pratiğinde bir ikilem olarak tutmaktadır. İyi tanımlanmış transkranial yaklaşımlarla (pteryonal, subfrontal, presigmoid) kıyaslandığında endoskopik endonazal cerrahi (EEC) kaudokranial ve ortahat yaklaşımların etkili bir birleşimi ile hiçbir vitalnörovasküler yapının manüplasyonu gerekmeden tümöre ulaşımı ve geniş bir infrakiazmatik sahaya sahip olmayı sağlamaktadır. Bu anatomik avantajın yüksek çözünürlüklü bir görüntüleme ile birleşmesi sayesinde EEC'de yüksek oranda rezeksiyon, endokrin fonksiyonların korunması ve görmede düzelme sağlanmaktadır. Bu sayede EEC günümüzde pediatrik ve erişkin tüm kraniofaringiomaların tedavisinde etkili ve güvenli bir tedavi opsiyonu haline gelmiştir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Kraniofaringioma, Endoskopik endonazal cerrahi, Suprasellar

ABSTRACT

Craniopharyngiomas are benign and rare tumors that develop from squamous epithelium in Rathke's cleft remnants and are usually located in the sellar/suprasellar region. There are two pathological subtypes as adamantinomatous and solid papillary. They usually cause endocrine dysfunction and visual disorders because of their location. Their proximity to important neurovascular structures and the high recurrence rate continue to pose challenges regarding craniopharyngioma treatment in neurosurgery practice. Endoscopic endonasal surgery (EES) is able to ensure tumor access and a wide infrachiasmatic field with an effective combination of caudocranial and midline approaches and without requiring the manipulation of any vital neurovascular structure, when compared with well-defined transcranial approaches (pteryonal, subfrontal, presigmoid). Combining this anatomic advantage with high-resolution imaging enables high resection rates, preservation of endocrine function and visual recovery with EES. EES has therefore become an effective and safe treatment option for both pediatric and adult craniopharyngiomas.

KEYWORDS: Craniopharyngioma, Endoscopic endonasal surgery, Suprasellar

GİRİŞ

Kraniofaringiomalar, Rathke kesesi artıklarında bulunan skuamöz epitelden gelişen, sellar/suprasellar bölgeye yerleşen benign ve nadir tümörlerdir (18, 31). Epidemiyolojik olarak bimodal yaş dağılımı gösterirler, ilk pikini 5-14 yaş arasında, ikinci pikini 50-74 yaş arasında yaparsa da her yaşta görülebilmektedirler (18, 3, 20). Tüm intrakranial tümörlerin %2-5'ini, çocukluk çağı tümörlerinin ise % 6-13'ünü oluştururlar (18, 3, 20, 30). Genellikle sellar/suprasellar bölgeye yerleşseler de çok nadiren nazofarinks, pontoserebellar köşe ve paranasal sinüslere de yerleşebilirler (11).

Kraniofaringiomalı hastaların başvuru şikayetleri incelendiğinde en sık bulguların; baş ağrısı, görmede bozulma, kısmi veya tam pituitar disfonksiyon, obezite ve diabetes insipidus (DI) olduğu saptanmıştır (11). Primer lezyona bağlı olarak artan intrakranial basınç ve buna bağlı baş ağrısı, bulantı ve kusma görülebilir. Optik kiazma veya diğer optik aparatları bası sonrası gelişen görme keskinliği ve/veya alanı kaybı sık görülen semptomlardır. Endokrin disfonksiyonlar ise %80-90 oranında görülmektedir (11). Ayrıca görsel veya kokusal ha-

lüsinasyonlar, nöbet, demans, %6 oranında monopleji ve hemipleji ve %12 oranında yürüme dengesizliği bildirilen diğer bulgulardır (2, 33).

PATOLOJİ

Kraniofaringiomalar sellar bölgeye yerleşmelerine rağmen glial veya nöral tümörler olmayıp odontojenik kalıntılardan geliştikleri kabul edilmektedir (11). İki alt tipi vardır; genellikle çocuklarda görülen adamantinomatöz tip ve daha çok erişkinlerde görülen papiller tip.

Adamantinomatöz tip, genellikle ilk 2 dekada görülen ve Rathke kesesi artıklarından geliştiği kabul edilen tiptir (11). Genellikle yoğun kıvamlı içeriği olan (yağ ve kolesterol kristalleri içeren, motor yağına benzetilen) lobüle kistik komponent ve solid kısmı bulunan lezyonlardır (11). Keratinize doku ve kalsifikasyon sık görülür.

Papiller tip ise, daha çok erişkinlerde görülen solid tümörlerdir. Bukkal mukoza kalıntılardan geliştikleri kabul edilir (11). Kistik yapı ve kalsifikasyon gibi bulgular göstermeyebilir.

TANI

Kraniofaringiomada tanı klinik bulguları olan hastalarda radyolojik görüntüleme yöntemleri ile konmaktadır. Bilgisayarlı Tomografi (BT), manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ve serebralanjiografi kullanılan başlıca tetkiklerdir. BT kraniofaringiomaların yaklaşık %90'ında bulunan kalsifikasyonu göstermede ayrıca paranasal sinüs ve sellar anatomiye göstermede daha üstündür. MRG ise tümörün topografik ve yapısal özelliklerini, invazyonunu ve vital dokularla olan ilişkisini göstermede üstündür (Şekil 1). Ayrıca MRG ile sellar/suprasellar bölgeye yerleşen diğer patolojilerle ayırıcı tanıyı yapmak da mümkün olmaktadır.

Postoperatif rezeksiyonun değerlendirilmesinde ve takip süresince nüksün belirlenmesinde de BT ve MRG kullanılan yöntemlerdir (Şekil 2).

AYIRICI TANI

Sellar/parasellar bölgeye yerleşen lezyonlardan ayırıcı tanısı yapılmalıdır. Kraniofaringiomalar ile karışabilecek başlıca lezyonlar; Rathke kesesi kisti, hipofiz adenomları, dermoid-epidermoid tümörler ve pituisitoma sayılabilir.

CERRAHİ TEDAVİ ve SINIFLAMA

Kraniofaringiomalar, tedavisi her zaman tartışılan ve değişik fikirlerin olduğu tümörlerdir. Yaklaşık 8 dekad önce bile Cushing bu tümörleri intrakraniyal tümörler içinde yasaklanmış tümörler olarak nitelendirmiştir (7, 12). Günümüzde bile mikroşirürjikal tekniklerdeki bütün gelişmelere rağmen kraniofaringiomalar hâlâ kötü prognoza sahip olarak düşünülmektedir. Kraniofaringiomalar, tedavisi cerrahi olan tümörlerdir. Bu nedenle de günümüze kadar bir çok transkraniyal mikroşirürjikal teknik kullanılmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Son yıllarda ise EEC nin hızla gelişmesi, belli merkezlerin başarılı ve hatta diğer yöntemlerden daha iyi takip sonuçlarını yayınlaması ile kraniofaringiomaların tedavisinde pür endoskopik endonazal cerrahi etkili ve güvenli bir yöntem olarak yerini almıştır (5, 8, 12, 17, 21, 26, 35).

Günümüze kadar cerrahi tedaviyi planlamak ve en iyi yaklaşımı yapmak için değişik bir çok sınıflama kullanılmıştır. Bunlar içinde en sık kullanılanlardan birisi Hoffman ve ark. tarafından yapılandır (16). Bu sınıflamada tümörün diafragmasella, optik kiazma ve 3. ventrikül ile olan ilişkisi baz alınmıştır ve kraniofaringiomalar subdiafragmatik (intrasellar), subkiazmatik, prekiazmatik, retrokiazmatik ve tamamen intraventriküler olarak sınıflandırılmıştır. Bu sınıflamaya göre de intrasellar olanlara transsfenoidal (mikroskobik ve /veya endoskopik), intraventriküler olanlara ise transkallozal ve/veya transkortikal ventriküler yaklaşım önerilmiştir (11). Buna rağmen, sınıflamada yer alan diğer tümörlere yaklaşım hep tartışmalı olarak kalmıştır. Fakat EEC'deki son yıllarda olan gelişme ve artan tecrübe ile bu tümörlere de etkili ve güvenli yaklaşım tanımlanmıştır.

Tümörün optik kiazmaya göre yerleşimi transkraniyal yaklaşımlar için en belirleyici özelliktir (34). EEC'nin öncülerinden olan Kassam ve ark. da kraniofaringiomaların endoskopik endonazal tedavi yaklaşımını planlamak için bu tümörlerin

pituitar stalk ve infundibulumu göre yerleşimini baz alarak yeni bir sınıflama yaptılar (23). Tümör pozisyonunun stalka göre sınıflamasının hangi endonazal cerrahi koridorun kullanılmasında etkili olduğunu gösterdiler (12). Bu sınıflamaya göre kraniofaringiomaları; preinfundibular (prekiazmatik tip ile ilgili), infundibular (subkiazmatik tip ile ilgili) ve retroinfundibular (retrokiazmatik tip ile ilgili) olmak üzere üçe ayırdılar.



Şekil 1: Kraniofaringiomalı bir olgunun preoperatif T1 ağırlıklı kontrastlı sagittal MR'da lobüle kistik kitlenin görüntüsü.



Şekil 2: Aynı olgunun pür endoskopik endonazal cerrahi sonrası postoperatif T1 ağırlıklı kontrastlı sagittal MR'da kitlenin total rezeksiyonu ve rekonstrüksiyon için kullanılan yağ greftlerinin görüntüsü.

Prekiazmatik - preinfindubularkraniofaringiomalar

Tümör suprasellarsisterni kaplamış ve subkiazmatik ve prekiazmatik alana doğru büyümüştür. Stalk ise tümörün posteriorunda yerleşmiştir (23). Bu tümörlerin tedavisinde klasik olarak pterional veya subfrontal yaklaşımlar kullanılmıştır (9, 34, 37). Yaşargil tarafından savunulan pterional yaklaşım daha çok perikiazmal bölgeye ve karatid bifürkasyon üçgeninden suprasellar sistere ulaşmada kullanılmıştır (37). Ayrıca bu yaklaşımlara orbital veya orbitozigomatik yaklaşımlar eklenerek daha geniş exposure ve manevra alanı sağlanabilmektedir (13). Bu yaklaşımların en büyük dezavantajı ise karşı optikokarotid reses ve retrokarotid bölgeyi sınırlı görüş imkanı vermesi ve suprasellar bölgeye ulaşmada optik sinir/kiazma manüplasyonu yapılması gerekliliğidir. Bifrontal transbazal yaklaşım ile her iki optikokarotid resese hakimiyet sağlanabilse de frontal lob ekartasyonu gerekmektedir (27). Ayrıca tüm bu yaklaşımlarda primer veya sekonder olan prefiks kiazma görüş ve çalışma alanını son derece etkileyen bir faktördür (24). EEC ise antreior orta hat yaklaşımı olması ve kaudakranial direkt bakış sağlama ile suprasellar, subkiazmatik ve prekiazmatik bölgeye doğrudan ulaşımı sağlamaktadır (21, 23). Tüberküllum sella ve posterior planum sfenoidalenin drillenmesi ile buralara ulaşım çok kolaydır. Medial optikokarotid açının da drillenmesi ile optikokarotid sistere rahatlıkla ulaşılabilir. Preinfindubuler lezyonlar için sellanın açılmasına gerek olmadığı gibi süperiorinterkavernöz sinüs de korunabilir (11). Ayrıca supraklinoid İCA'nın erken dalı olan süp. Hipofizeal arter ve dalları bu yaklaşımla kolaylıkla ayırt edilip korunarak hem hipofiz ve stalkın hem de optik kiazmanın inferior yüzünün beslenmesi korunabilir (11). Etkilenmiş olan pituitar stalk seçilerek mümkünse de korunabilir.

Subkiazmatik- transinfindubularkraniofaringiomalar

Bu tümörler infindubulum boyunca büyüyüp, stalkı genişletip subkiazmatik bölgeye yerleşerek tüber sineryum ve 3. ventrikül tabanına doğru uzanırlar (9, 34). Genellikle tümörün üst ucu hipotalamus ile ilişkilidir (32). Bu tip kraniofaringiomaların hipotalamus ile ilişkileri nedeniyle tedavisi zor ve postoperatif morbiditeleri yüksektir (37). Bu tümörler için yine pterional ve subfrontal yaklaşımlar kullanılmaktadır. Tümörün kiazmayı öne doğru itmesi (sekonder prefiks kiazma) manüplasyonu zorlaştırır. 3. Ventrikül içine doğru büyüyen tümör için lamina terminalis açılarak girişim gerekirken ve geriye kalan tümör için prekiazmatik ve optikokarotid yaklaşım gerekmektedir (9, 34, 37). Ya da Yaşargil tarafından sunulan pterional ve transkallozal transventriküler kombine yaklaşım kullanılabilmektedir (37). EEC de ise tüm sellar bölgeye hakim olup sellar açılıyla ve sellanın transpozisyonu ve transtüberküllum-transplanum yaklaşımı ile geniş bir cerrahi saha elde edilebilir (24). Böylece oluşan kaudakranial koridor ile stalk insizyonu, 3. ventriküle ulaşım ve tümör ve kapsülünün infrakiazmatik bölge ve hipotalamusla ilişkisi kolaylıkla görülüp diseksiyonu yapılabilir (12, 23, 24).

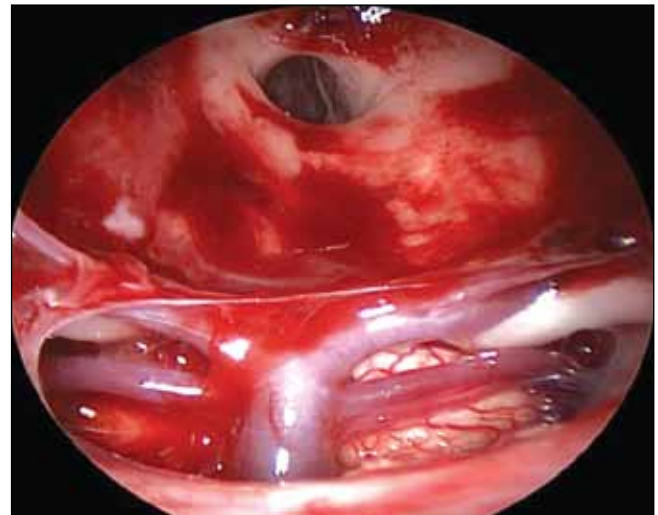
Retrokiazmatik- retroinfindubularkraniofaringiomalar

Bu tip tümörler interpedinküler sisterni kaplayıp, genellikle

3. ventriküle doğru büyüyüp beyin sapını arkaya, optik kiazmayı öne doğru iterler (11). Bu bölgeye yerleşen kraniofaringiomalar nörovasküler yapılarla (3. sinir, posterior kominikan arter ve dalları, baziller arter ve dalları, mamiller body, crus serebri) en yakın ilişkili olanlardır. Bu tümörlere transkranial yaklaşımla pterional, orbitozigomatik ve subfrontal yaklaşımlar kullanılabilmektedir, fakat en büyük dezavantaj dar bir görüş alanı ile nörovasküler yapıların manüplasyonunun gerekmesi ve infrakiazmatik alandaki hipotalamus/kiazma ya giden perforan arterlerin yaralanma riskidir (1, 13, 34, 37). Bu bölgeye yaklaşımda kullanılan presigmoid retrolabirintin yaklaşımla ulaşmak mümkün olsa da, temporal lob ekartasyonu gerektirmesi ve Labbe veninin yaralanma riski, interpedinküler sistere ulaşmak için ambient sisternin manüplasyonunu gerektirmesi okulomotor ve troklear sinir, posterior kominikan arter ve dalları ile posterior serebral arterin yaralanma riski en önemli dezavantajlarıdır (1, 27, 15). EEC ile transtüberküllum- transsellar yaklaşım kullanılarak ve hipofiz transpozisyonu yapılarak bu bölge tümörlerine hakim olmak ve tüm nörovasküler yaklaşımları direkt olarak görüp diseksiyonunu yapmak mümkündür (11, 24) (Şekil 3).

Bazı kraniofaringiomalar ise laterale doğru büyürler ve bunların sadece EEC ile çıkarılması mümkün olmayabilir. Bu durumlarda ise transkranial yaklaşımlarla kombine bir tedavi yapmak gerekebilmektedir.

Tüm kraniofaringioma tiplerinde optimal çalışma açısı kaudakranial ve orta hat yaklaşımıdır. EEC de infrakiazmatik bölgeye hiçbir nörovasküler yapının manüplasyonu gerekmeden ulaşmayı sağlayan bu iki açının en iyi kombinasyonudur (11). Tümörün eksizeyonu, araknoid diseksiyonu, ekstrakapsüler diseksiyon ve nörovasküler yapıların korunması gibi prosedürler mikroşirürjikal yöntemlerle aynıdır. Mikroşirürjide elde edilen stereoskopik görüntüyü EEC de artan tecrübe,



Şekil 3: Aynı olgunun kitle rezeksiyonu sonrasında peroperatif endoskopik görüntüsünde Baziller arter, her iki Posterior serebral arterler, her iki süperior serebellar arterler, her iki okulomotor sinir ve 3. ventrikül seçilmekte.

kazanılan propriozeption, iyi aydınlatma, açılı yüksek çözünürlüklü (HD) görüntü ile yakalamak mümkündür (11).

EEC de en önemli sorunlardan birisi kafa tabanının rekonstrüksiyonudur. Yine artan tecrübe ve geliştirilen yöntemlerle (çok tabakalı kapama, pediküllü nazoseptal flep) ve postoperatif kullanılan eksternal lomber drenaj ile BOS kaçağı riski %5-10'lara kadar inmiştir (22).

Tüm bunlara rağmen transkraniyal cerrahi ile EEC sonuçlarını karşılaştırmak kolay ve doğru değildir. Çünkü EEC ile tedavi edilmiş kraniyofaringioma serileri kısıtlıdır ve diğer serilere göre daha az takip süresine sahiptir. Yine de her iki yaklaşım kıyaslanacak olursa kabul edilebilir tümör kontrol oranlarıyla postoperatif mortalite, görmede kötüleşme, yeni endokrinopati oluşması ve görmede düzelmede EEC serileri transkraniyal serilerinden daha iyi sonuçlar vermektedir (5, 6, 9, 10-12, 17, 19, 36, 37).

RADYOTERAPİ

Genellikle subtotal cerrahiler sonrasında rekürrenslerden sonra kullanılmaktadır. Özellikle günümüzde yaygın olarak kullanılan stereotaksik radyoşürji (Gamma Knife) tedavisi ile 5 yıllık lokal kontrolü ve survivalı %68-97 arasında bildiren yayınlar mevcuttur (28). Kobayashi ve ark. ise 98 olguluk gamma knife serilerinde %19 tam yanıt, %67 kısmi yanıt ve %79 tümör kontrol oranları vermektedir (25). 10 tane büyük serinin incelendiği 264 olguluk bir derlemede ise gamma knife sonrası %75'lik bir tümör kontrolü sağlandığı görülmektedir (14).

PROGNOZ

Kraniyofaringioma, azalmış yaşam beklentisi, normal popülasyona oranla üç ile altı kat artmış mortalite ile karakterize bir hastalıktır (29). Ayrıca uzun dönem kardiyovasküler, nörolojik ve psikolojik morbiditesi %22-49 arasındadır (29). Bu morbiditenin de en büyük sebebi oluşan hipofizer yetmezlik ve radyoterapidir (4).

SONUÇ

EEC infrakiazmatik bölgede bulunan kompleks nörovasküler anatomisinin en iyi görüntülenmesini sağlayan orta hat ve kaudakraniyal yaklaşımdır. Şimdiye kadar yayınlanmış küçük de olsa tüm endoskopik endonazal seriler göstermiştir ki kabul edilebilir etkili bir rezeksiyon derecesi ile yüksek bir endokrin fonksiyonlarda koruma ve görmede düzelme oranı sağlanmaktadır. Tabiki bu yaklaşımda en önemli noktanın yeterli tecrübeye sahip kişilerce yapılan uygun ve doğru yaklaşımların olduğu unutulmamalıdır.

Not: Bu yazıda kullanılan tüm resimler kendi klinik arşivimizden sunulmuştur.

KAYNAKLAR

1. Al-Mefty O, Ayoubi S, Kadri PA: The petrosal approach for the resection of retrochiasmatic craniopharyngiomas. *Neurosurgery* 62 Suppl 2: 331-336, 2008
2. Banna M, Hoare RD, Stanley P, Till K: Craniopharyngioma in children. *J Pediatr* 83: 781-785, 1973
3. Bruner JM: The descriptive epidemiology of craniopharyngioma. *J Neurosurg* 89: 547-551, 1998
4. Bulow B, Attewell R, Hagmar L, Malmstrom P, Nordsrom C-H, Erfurth EM: Postoperative prognosis in craniopharyngioma with respect to cardiovascular mortality, survival, and tumor recurrence. *J Clin Endocrinol Metab* 83: 3897-3904, 1998
5. Campbell PG, McGettigan B, Luginbuhl A, Yadla S, Rosen M, Evans JJ: Endocrinological and ophthalmological consequences of an initial endonasal endoscopic approach for resection of craniopharyngiomas. *Neurosurg Focus* 28:E8, 2010
6. Cavallo LM, Prevedello DM, Solari D, Garner P, Esposito F, Synderman CH, Carrau RL, Kassam AB, Cappabianca P: Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approach for residual or recurrent craniopharyngiomas. *J Neurosurg* 111:578-589, 2009
7. Cushing H: Intracranial tumours. Notes upon a series of two-thousand verified cases with surgical-mortality percentages pertaining thereto. Springfield, IL: Charles C Thomas, 1932
8. de Divitiis E, Cappabianca P, Cavallo LM, Esposito F, de Divitiis O, Messina A: Extended endoscopic transsphenoidal approach for extrasellar craniopharyngiomas. *Neurosurgery* 61 Suppl 2:219-228, 2007
9. Fahlbusch R, Honegger J, Paulus W, Huk W, Buchfelder M: Surgical treatment of craniopharyngiomas: Experience with 168 patients. *J Neurosurg* 90: 237-250, 1999
10. Fatemi N, Dusick JR, de Paiva Neto MA, Malkasian D, Kelly DF: Endonasal versus supraorbital keyhole removal of craniopharyngiomas and tuberculom sellae meningiomas. *Neurosurgery* 64 Suppl 2: 269-284, 2009
11. Fernandez-Miranda JC, Gardner PA, Snyderman, Devaney KO, Stojan P, Suarez C, Genden EM, Rinaldo A, Ferlito A: Craniopharyngioma: A pathologic, clinical, and surgical review. *Head Neck* 34(7): 1036-1044, 2012
12. Gardner PA, Kassam AB, Snyderman CH, Carrau RL, Mintz AH, Grahovac S, Stefkó S: Outcomes following endoscopic, expanded endonasal resection of suprasellar craniopharyngiomas: a case series. *J Neurosurg* 109:6-16, 2008
13. Gonzalez LF, Crawford NR, Horgan MA, Deshmukh P, Zabramski JM, Spetzler RF: Working area and angle of attack in three cranial base approaches: Pterional, orbitozygomatic, and maxillary extension of the orbitozygomatic approach. *Neurosurgery* 50: 550-557, 2002
14. Gopalan R, Dassoulas K, Rainey J, Sherman JH, Sheehan JP: Evaluation of the role of gamma knife surgery in the treatment of craniopharyngiomas. *Neurosurg Focus* 24: E5, 2008

15. Hakuba A, Nishimura S, Inoue Y: Transpetrosal-transtentorial approach and its application in the therapy of retrochiasmatic craniopharyngiomas. *Surg Neurol* 24: 405–415, 1985
16. Hoffman HJ, De Silva M, Humphreys RP, Drake JM, Smith ML, Blaser SI: Aggressive surgical management of craniopharyngiomas in children. *J Neurosurg* 76: 47–52, 1992
17. Jane JA Jr, Kiehna E, Payne SC, Early SV, Laws ER Jr: Early outcomes of endoscopic transsphenoidal surgery for adult craniopharyngiomas. *Neurosurg Focus* 28:E9, 2010
18. Jane JA Jr, Laws ER: Craniopharyngioma. *Pituitary* 9: 323–326, 2006
19. Karavitaki N, Brufani C, Warner JT, Adams CB, Richards P, Ansoqe O, Shine B, Turner HE, Wass JA: Craniopharyngiomas in children and adults: Systematic analysis of 121 cases with long-term follow-up. *Clin Endocrinol (Oxf)*; 62: 397–409; 2005
20. Karavitaki N, Cudlip S, Adams CB, Wass JA: Craniopharyngiomas. *Endocr Rev* 27: 371–397, 2006
21. Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, Gardner P, Carrau RL: Expanded endonasal approach: The rostrocaudal axis. Part I. Crista galli to the sella turcica. *Neurosurg Focus* 19:E3, 2005
22. Kassam A, Thomas A, Carrau RL, Snyderman CH, Vescan A, Prevedello D, Mintz A, Gardner P: Endoscopic reconstruction of the cranial base using a pedicled nasoseptal flap. *Neurosurgery* 63 Suppl 1: 44–53, 2008
23. Kassam AB, Gardner PA, Snyderman CH, Carrau RL, Mintz AH, Prevedello DM: Expanded endonasal approach, a fully endoscopic transnasal approach for the resection of midline suprasellar craniopharyngiomas: a new classification based on the infundibulum. *J Neurosurg* 108:715–728, 2008
24. Kassam AB, Prevedello DM, Thomas A, Gardner PA, Mintz A, Snyderman C, Carrau R: Endoscopic endonasal pituitary transposition for a transdorsum sellae approach to the interpeduncular cistern. *Neurosurgery* 62 Suppl 1:57–72, 2008
25. Kobayashi T: Long-term results of gamma knife radiosurgery for 100 consecutive cases of craniopharyngioma and a treatment strategy. *Prog Neurol Surg* 22: 63–76, 2009
26. Laufer I, Anand VK, Schwartz TH: Endoscopic, endonasal extended transsphenoidal, transplanum transtuberulum approach for resection of suprasellar lesions. *J Neurosurg* 106:400–406, 2007
27. Liu JK, Christiano LD, Gupta G, Carmel PW: Surgical nuances for removal of retrochiasmatic craniopharyngiomas via the transbasal subfrontal translamina terminalis approach. *Neurosurg Focus* 28:E6, 2010
28. Niranjana A, Kano H, Mathieu D, Kondziolka D, Flickinger JC, Lunsford LD: Radiosurgery for craniopharyngioma. *Int J Radiat Oncol Biol Phys* 78: 64–71, 2010
29. Pereira AM, Schmid EM, Schutte PJ, Voormolen JH, Biermasz NR, van Thiel SW, Corssmit EP, Smit JV, Roelfsema F, Romijn JA: High prevalence of long-term cardiovascular, neurological and psychosocial morbidity after treatment for craniopharyngioma. *Clin Endocrinol (Oxf)* 62: 197–204, 2005
30. Principles and Practice of Neuropathology. Nelson JS (ed), 2nd ed. New York: Oxford University Press, 2003
31. Rennert J, Doerfler A: Imaging of sellar and parasellar lesions. *Clin Neurol Neurosurg* 109:111–124, 2007
32. Rhoton AL Jr: The lateral and third ventricles. *Neurosurgery* 51 Suppl 4: 207–271, 2002
33. Robinson AG, Verbalis JG: Posterior pituitary gland. In: Larsen PR, Kronenberg HM, Melmed S, Polonsky KS (ed). *Williams Textbook of Endocrinology*. Philadelphia, PA: Elsevier Science, 2003: 281–329
34. Samii M, Tatagiba M. Surgical management of craniopharyngiomas: a review. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 37: 141–149, 1997
35. Stamm AC, Vellutini E, Harvey RJ, Nogueira JF Jr, Herman DR: Endoscopic transnasal craniotomy and the resection of craniopharyngioma. *Laryngoscope* 118:1142–1148, 2008
36. Van Effenterre R, Boch AL: Craniopharyngioma in adults and children: A study of 122 surgical cases. *J Neurosurg* 97: 3–11, 2002
37. Yaşargil MG: *Microneurosurgery*, Cilt 4B. New York: Thieme, 1996