



Pür Endoskopik Endonasal Transsfenoidal Hipofiz Cerrahisi: Dicle Üniversitesindeki Deneyimlerimiz

Pure Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Pituitary Surgery: Our Experience at Dicle University

Cüneyt GÖÇMEZ¹, Kağan KAMAŞAK¹, Feyzi ÇELİK², Faruk KILINÇ³, Bülent DÜZ⁴

¹Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye

²Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Anestezi ve Reanimasyon Anabilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye

³Dicle Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Endokrinoloji Bilim Dalı, Diyarbakır, Türkiye

⁴GATA Haydarpaşa, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Yazışma Adresi: Cüneyt GÖÇMEZ / E-posta: gocmez@yahoo.com

ÖZ

AMAÇ: Bu çalışmanın amacı, sellar bölge patolojileri için pür endoskopik endonasal transsfenoidal cerrahi kliniğimizde ilk uygulamaya başladığımızda karşılaştığımız sorunları ve deneyimlerimizi paylaşmak, yeni başlayacaklara ışık tutmaktır.

YÖNTEM ve GEREÇ: Eylül 2010 ve Nisan 2013 tarihleri arasında pür endoskopik endonasal transsfenoidal cerrahi uyguladığımız 30 hastayı retrospektif olarak değerlendirdik. Hastalarda yaş, cinsiyet, post-op komplikasyonlar, tümörün tipi değerlendirildi. Takip süresi en az 3 ay, en fazla 34 ay idi.

BULGULAR: Hastaların 17'si erkek (%56.7), 13'ü kadın (%43.3) olup, yaş ortalaması 47.74 (range 23-74) idi. Toplam 30 hastanın patoloji sonuçları 17'si sekreteruar hipofiz adenom, 10'u non-fonksiyone adenom olarak rapor edildi. Ayrıca bir hasta aspergilloma, bir hasta klivus kordoması ve diğer bir hasta da kraniofarenjioma tanısı almıştır.

SONUÇ: Kafa tabanına ait patolojilerde endoskopik cerrahinin önemi hızla artmaktadır. Bu teknikte cerrahin deneyimi arttıkça operasyondan tatmini ve memnuniyeti de artmaktadır. Bu cerrahiye yeni başlayacakların uygun olgu seçimi önemlidir. Özellikle tümörü T2 hiperintensitesine sahip, non fonksiyone, kavernoöz sinus invazyonu olmayan ve geniş sfenoid sinüslü hastalarla başlamanın komplikasyonları azaltıp cerrahiye kolaylaştırabileceği kanaatindeyiz.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Endonasal transsfenoidal cerrahi, Hipofiz cerrahisi, Transsfenoidal yaklaşım

ABSTRACT

AIM: The aim of this study was to present the results of our first thirty pure endoscopic endonasal transsphenoidal surgery (pEETS) cases were performed at our clinic. Our goal was also to share the problems and experiences we faced while beginning to apply this procedure to treat pathologies of the sellar region.

MATERIAL and METHODS: A total of 30 patients who had a sellar region tumor and underwent pEETS between September 2010 and April 2013 were retrospectively evaluated. The patients' age, gender, preoperative MR images, post-operative complications as well as type of the tumor were evaluated.

RESULTS: Seventeen (56.7%) of thirty patients were male and thirteen (43.3%) were female. The mean age was 47.74 (range 23-74) years. Out of a total of 30 patients, 17 had secretory pituitary adenomas, and 10 had non-functioning adenomas. According to the pathology examination, one patient was diagnosed with aspergilloma, one with clivus chordoma, and one with craniopharyngioma.

CONCLUSION: The importance of endoscopic surgery in pathologies involving the base of the skull is increasing rapidly. According to our experience with the first thirty cases, pEETS is a safe and effective treatment modality, associated with minimal morbidity.

KEYWORDS: Endonasal transsphenoidal surgery, Pituitary surgery, Transsphenoidal approach

GİRİŞ

Jankowski ve ark.nın (14), endoskopik endonasal hipofiz adenomu çıkarılmasını ilk olarak 1992'de 3 hastada rapor ettikten sonra bu yöneme ilgi artmıştır. Jho and Carrau (3, 17) bu tekniği geliştirilerek daha popüler hale getirdiler. Endoskopik cerrahi, geleneksel mikroskopik cerrahi ile karşılaştırıldığında çeşitli avantajları olduğu kabul edilmektedir (9, 13). Endoskopta aydınlatma ve görüş alanı daha iyi olup lezyona daha yakın-

dan bakılabilir, operasyon süresi daha kısadır, açılı endoskoplara kavernoöz sinus ve karotisler daha kolay değerlendirilebilir. Ayrıca sublabial yaklaşım ve septal teknik ile karşılaştırıldığında üst dudak parestезisi, nasal kavite ya da septal injuri ve sinüzit riski daha azalmıştır (22, 23). Endoskop kullanımını genelde mikroskop ile cerrahiye alışmış nörocerrahlar için zor olmaktadır. Nörocerrahların endoskoplara ilgili ilk deneyimleri genelde hayal kırıklığı ile sonuçlanır. Bu yöntemin zaman ve gayret

gerektiren bir öğrenim eğrisi vardır. Bazen sıkıcı ve umut kırıcı hal alan bu eğitim cerrahları geleneksel mikroskopik cerrahiye geri dönmeye zorlar. Bu öğrenimi kolaylaştırmak için plastik modeller bile kullanılmıştır (5).

Bu çalışmanın amacı, sellar bölge patolojileri için pür endoskopik endonasal transsfenoidal cerrahi kliniğimizde ilk uygulamaya başladığımızda karşılaştığımız sorunları ve deneyimlerimizi paylaşmak, yeni başlayacaklara ışık tutmaktır. Ayrıca geleneksel mikroskopik transsfenoidal cerrahi yapanları endoskopik cerrahiye teşvik etmektir.

HASTALAR ve YÖNTEM

Nöroşirürji kliniğimizde Eylül 2010 ve Nisan 2013 tarihleri arasında pür endoskopik endonasal transsfenoidal cerrahi uyguladığımız 30 hastayı retrospektif olarak değerlendirdik. Bu otuz hastaya iki rekürren cerrahi nedeniyle 32 endonasal transsfenoidal işlem uygulandı. Hastalarda yaş, cinsiyet, post-op komplikasyonlar, tümörün tipi değerlendirildi. Takip süresi en az 3 ay, en fazla 34 ay idi.

Bütün hastalar pre-op kontrastlı hipofiz MR ve paranazal sinüs BT ile değerlendirildi. Endokrinoloji ve oftalmoloji kliniklerine konsülte edilerek ön ve arka hipofiz hormon düzeylerine bakıldı ve görme alanı muayeneleri yapıldı. Fonksiyonel özellik taşıyan tümörler endokrinoloji kliniği tarafından tekrar değerlendirilip preoperatif hazırlığı yapıldı. Hastalarımızın post-op değerlendirilmesi amacıyla yine serum hormon düzeyleri ve görme alanı tetkikleri yapıldı. Hormon replasman tedavisi alan, riskli-rezüdü dokusu olan ve supresif medikal tedavi başlanan olgular endokrinoloji kliniği tarafından yakın takibe alındı. Post-op takibi 3. ve 6. aylarda çekilen kontrastlı hipofiz MRG ile yapıldı.

Cerrahi prosedür: Bütün hastalarımıza Joe ve Carrau 'ın (3, 17) tarif ettiği şekilde aynı cerrah (C.G.) tarafından pür endoskopik endonasal transsfenoidal cerrahi girişim yapıldı. Her girişimden önce pre-op nöroradyolojik veriler daha deneyimli bir cerrah (B.D.) ile konsülte edildi. İlk 4 olguda ameliyatta bir kulak burun boğaz (KBB) uzmanında bulundu. Girişimin nazal aşamaları onun gözetiminde yapıldıktan sonra sfenoid ve sellar aşamaya geçildi. Sfenoid ön duvarı açıldıktan sonra sella lokalizasyonunu doğrulamak amacıyla floroskopi kullanıldı. Operasyonların 20'si uninostril ve 10'u da binostril olarak gerçekleştirildi. Dört hastada orta konka rezeksiyonu yapıldı. Hiçbir hastamızda nazal spekulum ve endoskop tutucu kullanılmadı. Son 3 hastamız dışındaki tüm hastalarımızda ameliyat sonrası nazal tampon uygulandı. Ameliyatta 4 mm 0 ve 30 derece endoskop kullanıldı (Hopkins II; Karl Storz Endoscope, Tuttlingen, Germany).

BULGULAR

Hastaların 17'si erkek (%56.7), 13'ü kadın (%43.3) olup, yaş ortalaması 47.74 (range 23-74) idi. Toplam 30 hastanın patoloji sonuçları en sık olarak 17'si sekretuar hipofiz adenom, 10'u non-fonksiyone adenom olarak rapor edildi. Ayrıca bir hasta aspergilloma, bir hasta klivus kordoması ve diğer bir hasta da kraniofaringioma tanısı almıştır (Tablo I). Şekil 1A-D ve

Tablo I: Hastaların Tümör Patolojileri

Tümör tipi	Hasta sayısı
Sekretuar adenom	17
PRL	7
GH	7
ACTH	2
Mikst	1
Non-fonksiyone adenom	10
Aspergilloma	1
Kordoma	1
Kraniofaringioma	1

2A-D'de gross total rezeksiyon yapılan iki hastanın preop ve postop MR görüntüleri görülmektedir.

Komplikasyon olarak post op 8 hastada geçici diabet insipit (DI) görülürken 1 hastada kalıcı DI görüldü. 2 hastada intra operatif BOS sızıntısı görüldü ancak postop BOS fistülü gelişmedi. Hiçbir hastada mortalite, vasküler injuri, menenjit, sinüzit, nasal injüri, anosmi, postop hemoraji gibi major komplikasyonlar görülmedi.

TARTIŞMA

Bu yazıdaki primer cerrah (C.G) pür endoskopik endonasal transsfenoidal cerrahiye başlamadan önce bu teknikle yüzün üzerinde cerrahi yapmış deneyimli bir cerrahın (B.D.) yanında 1 yıla yakın çalışma yaptı ve son 30 olguya aktif katıldı. Bu cerrahi işlem 2 boyutlu yapıldığı için görsel hafızanın çok önemli olduğunu düşünmekteyiz. Bu tekniğe yeni başlayacakların çok sayıda olgu gözlemleyerek görsel hafıza oluşturmalarının gerektiği düşüncesindeyiz. Bu cerrahi gelişimde primer cerrahın öğrenim eğrisinin ilk yarısında katılmış olduğu kadavra kursunun da etkili olduğu düşüncesindeyiz. Bu kursta her katılımcı kadavrada endoskopik transsfenoidal olarak kaverno sinus yaklaşımı, laminaterminalis yoluyla 3. ventrikül eksplorasyonu ve ayrıca odontoidektomi uygulamıştı.

Jho (16) ve Cavallo (4) geleneksel mikroskopik transsfenoidal cerrahiden endoskopik cerrahiye geçişte gerekli olan adımları belirlemek için çeşitli teknikleri gözden geçirmiştir. Ancak bazen deneyimli cerrahlar bile endoskopik cerrahiye terk edip mikroskopik cerrahiye geri dönmektedirler (5). Bizim yeni başlayacaklara tavsiyemiz transsfenoidal cerrahilere direkt endoskopik başlamalarıdır. Klinimizde biz de transsfenoidal cerrahilere bu şekilde başladık ve bu konuda sabırlı olduk.

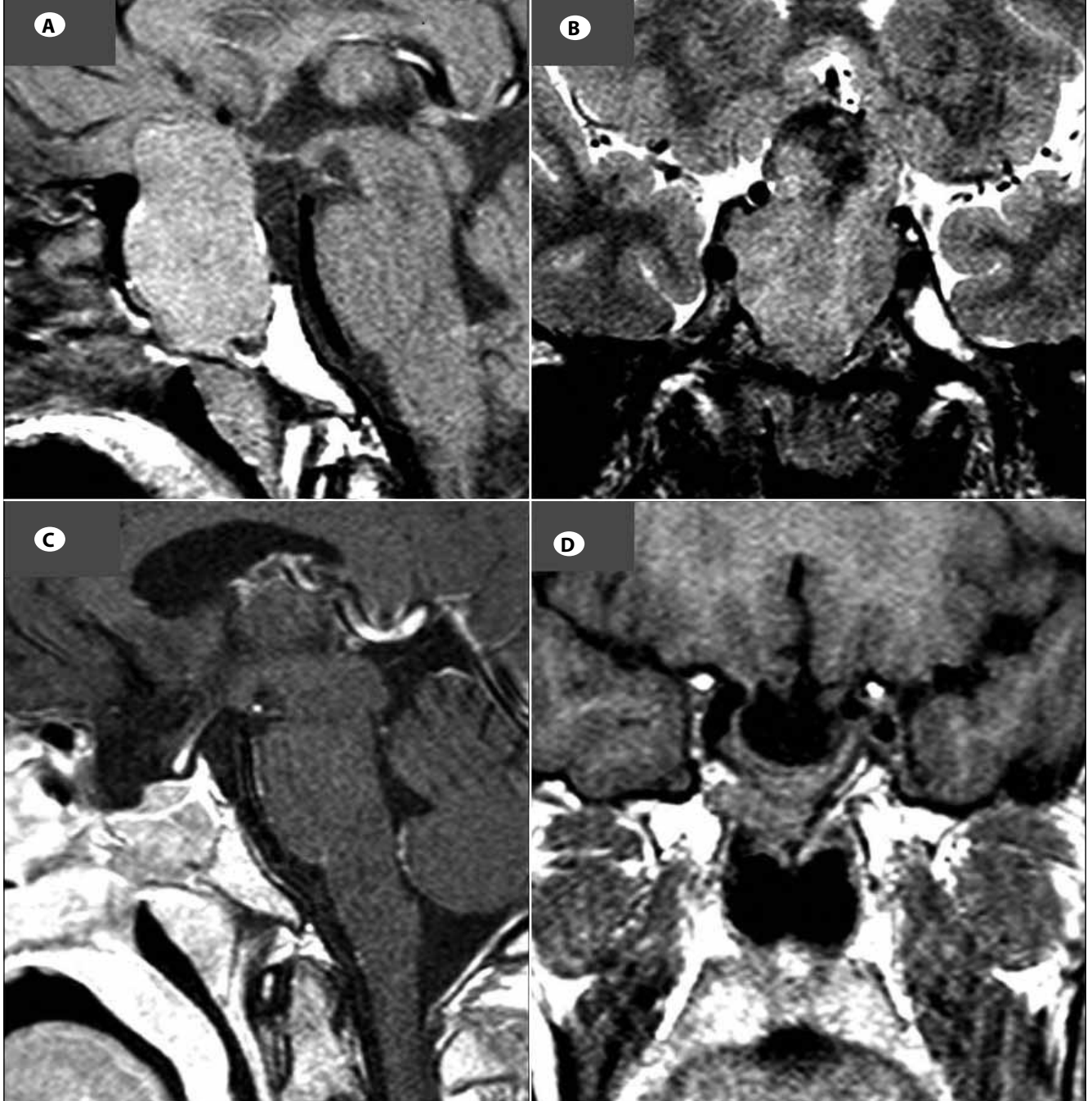
B. C. Gabel ve ark. (23) yaptıkları çalışmada 17 endoskopik işlemden sonra başarının yakalacağını vurgulamışlardır. Literatürde tümör rezeksiyon oranları ile ilgili farklı yazarların çok farklı sonuçları vardır (7, 11, 17, 21, 24). Bu farklılıklar çalışmadaki hastalara ait faktörlere (hastaların tümör boyutu, tipi ve kaverno sinus uzanımı olup olmaması gibi) ve radyolojik değerlendirme farklılıklarına bağlı olabilir. Makro adenomlarda T2 ağırlıklı MR görüntülerinde hiperintensitenin daha çok rastlandığı ve T2 hiperintensitenin varlığında tümörün daha

yumuşak ve aspiratöre daha rahat geleceği vurgulanmıştır (26). Biz de klinik pratiğimizde T2 hiperintensitesine sahip adenomların aspiratöre daha kolay geldiğini ve olgu süresinin daha kısa olduğunu tecrübe ettik. Ayrıca bu olgularda total rezeksiyon başarısının daha yüksek olduğunu da gördük. Ancak bununla ilgili kesin kanıya ulaşmak için olgu sayısının daha fazla olduğu geniş serilere ihtiyaç vardır.

Cerrahi prosedür: İlk olarak hastaya genel anestezi için rutin monitorizasyonun yanı sıra santral venöz katater takıldı. Bunu

takiben hastaya arterial basınç monitorizasyonu yapılarak genel anestezi uygulandı. Anestezi idamesine total intravenöz anestezi ile devam edildi. İntraoperatif dönemde kanamanın minimize edilmesi için tansiyon arterial değerleri 100/60 mm Hg civarında tutulmaya çalışıldı.

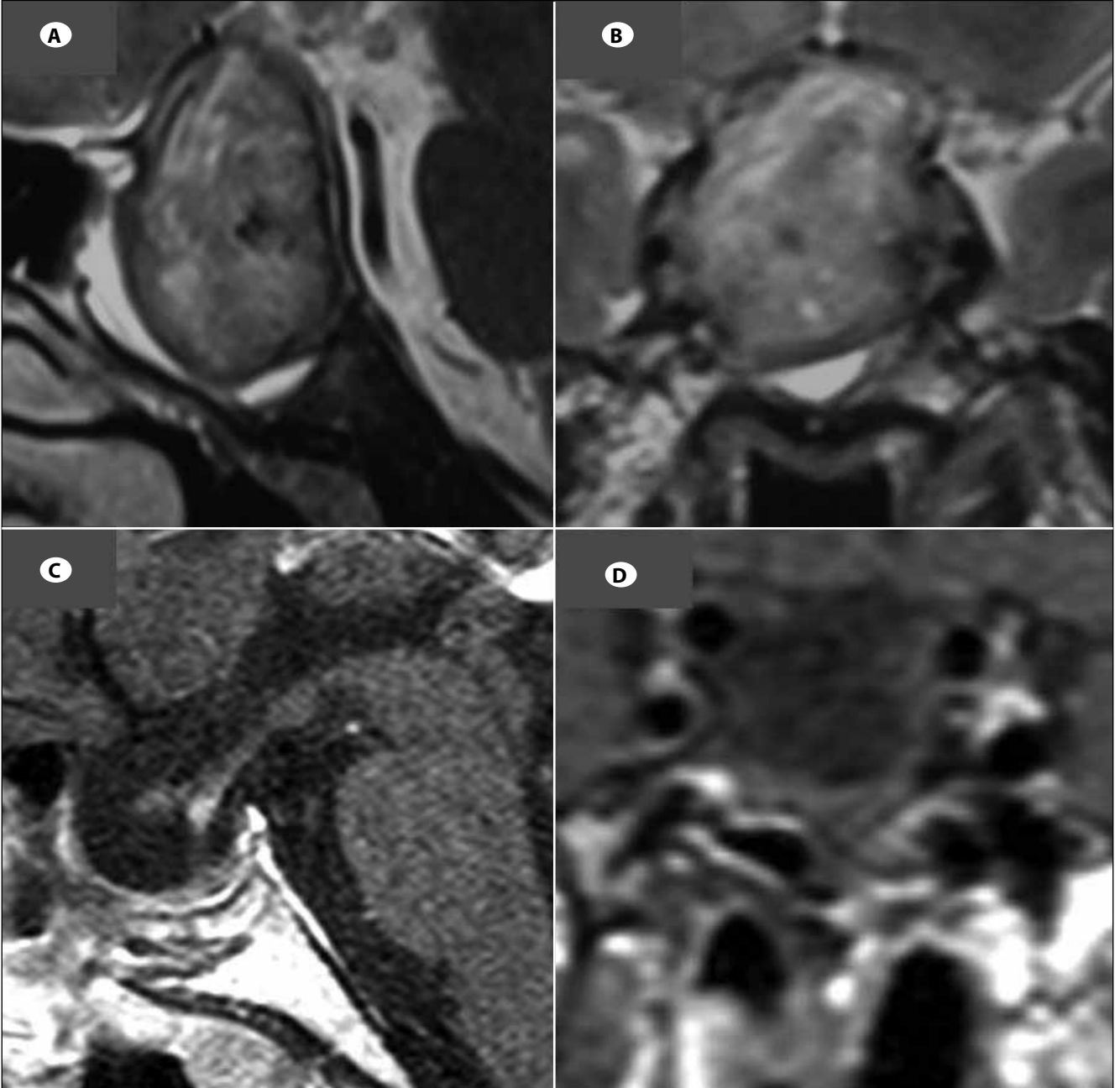
Bizim serimizde ilk 4 olguda KBB uzmanı ile birlikte nasal ve sfenoid fazlar geçildi. Daha sonraki olgularda intraoperatif KBB uzmanı yardımı almadık. Bizim düşüncemize göre nasal ve sfenoid sinus anatomisine hakim olunduktan sonra KBB



Şekil 1: (A) Kırküç yaşında erkek hastanın preop sagittal ve (B) koronal MRG kesitlerinde makroadenom görülmekte. (C,D) Aynı hastanın postoperatif 3. ay kontrolünde gros total rezeksiyon sağlandığı görülmekte.

uzmanı yerine primer cerrah olan nörocerrahın nasal ve sfenoid fazi kendisinin geçmesi daha avantajlıdır. Bu avantajların birincisi nörocerrahlar nasal endoskop kullanım becerisini komplikasyon riskinin daha az olduğu nasal ve sfenoid faza geliştirebilirler ve ikincisi operasyonun başından itibaren ilk aşamaların primer cerrah tarafından yapılmasının cerraha anatomik oryantasyonda faydalı olacağı düşüncesindeyiz. Ancak bu hastalara preop cerrahi planlama ve post op nazal bölgenin takibi açısından KBB konsültasyonunun yapılmasının doğru olduğunu düşünüyoruz.

Endoskoptaki dezavantajlardan biride 3 boyutlu görüntünün olmamasıdır. Bazı yazarlar güvercinlerin başlarını ileri- geri hareket ettirerek 3 boyutlu görüntü elde etme çabalarından hareketle endoskobun dinamik kullanımını tavsiye etmişlerdir (8, 10). Bizde bu mantıkla endoskop tutucu kullanmıyoruz. Ancak endoskop tutucu tavsiye eden yazarlarda vardır (20, 24). Bizimde zaman zaman uyguladığımız gibi bazı yazarlarda endoskobu bir asistana tutturarak hem endoskobun dinamik kullanımını hem de primer cerrahın çift el çalışabilmesini önermektedirler.



Şekil 2: Otuzüç yaşında apopleksi ile gelen erkek hastanın preop (A) sagittal ve (B) koronal MRG kesitlerinde makroadenom görülmekte. (C,D) Aynı hastanın postoperatif 3. ay kontrolünde gros total rezeksiyon sağlandığı görülmekte.

Nasal Faz: Bu fazda cerrahi yaklaşımı bazı yazarlar uninostriil olarak yapmayı tercih ederken (5, 12, 20, 23), bazı yazarların da bu aşamayı binostriil olarak gerçekleştirdiğini biliyoruz (17, 24). Özellikle nasal kavite dar olduğunda binostriil çalışılması tavsiye edilmektedir (17, 20). Bu çalışmada, operasyonların 20'si uninostriil ve 10'u da binostriil olarak gerçekleştirildi. Nostril seçiminde, mikro adenomlarda görüntü üstünlüğü sağladığı için adenomun karşı tarafından girme tavsiye edilmiştir (15). Makroadenomlarda ise nasal kavitenin şekline, septum deviasyonuna ve konka yapısına göre tercih yapılması önerilmektedir (20). Ancak unutulmamalıdır ki gün içinde konkalarda ritmik genişleme ve daralma olmaktadır. Bu durum preop filmlere bakarak nazal kavite seçimi yapılırken

yanlış değerlendirmeye sebep olabilir (Şekil 3A-D). Tüm bunların yanı sıra biz ilerleyen olgularımızda sol nostrili tercih etmeye başladık. Çünkü nasal septumun düzlüğü nedeniyle endoskopun daha az kirlendiğini düşünürüz.

Bu cerrahiye yeni başlayanlar için ilk adımda transsfenoidal retraktör tavsiye eden yazarlar olsa da (5) biz hiç retraktör kullanmadık. Çünkü retraktörler çok ince bile olsa nasal injuriye neden olabilmektedir. Biz bunu yerine bu aşamada cerrahi aletleri endoskoptan önce ilerletmenin aynı kolaylığı sağladığını düşünürüz.

Bazı yazarlar tarafından bu tekniğe yeni başlayanlara orta konkanın alt yarısının çıkarılması tavsiye edilir (5, 17). Bu işlem



Şekil 3: Nazal pasajda görülen diüurnal değışiklikler. (A) Otuz yaşındaki erkek hastanın çekilen koronal ve (C) aksiyel kesitlerdeki paranasal sinus tomografisinde sağ konkaların hipertrofik olduğu ve sol nasal pasajın daha geniş olduğu görülüyor. (B,D) Ancak 4 saat sonra çekilen benzer kesitlerde sol konkaların hipertrofik ve sağ pasajın daha geniş olduğu görülüyor.

geniş bir operasyon sahası oluşturur. Büyük orta konka ve konka bullosa durumlarında middle turbinektomi daha önem kazanır. Bizim seride cerrahiye ilk başladığımız zamanlarda ki 4 hastaya orta konka rezeksiyonu yapıldı. Postop herhangi bir problem olmadı. Sonraki olgularda hiç orta konka rezeksiyonu yapmadık. Çünkü konka içine adrenalin enjeksiyonu sonrası konkayı laterale itmek yeterli cerrahi alanı sağlıyordu. Ayrıca middle konka korumamızın diğer nedeni onu kapanışta flep olarak kullanma ihtimaliydi.

Nasal aşamada amacımız sfenoid ostiumu bulmaktır. Bazı yazarlar sfenoid ostiumu bu cerrahinin en önemli landmarkı olarak görmüşlerdir (18, 19). Abuzayed ve ark. 30 kadavra üzerinde yaptıkları çalışmada sfenoid ostiumun koanadan ortalama 14.9 mm süperiora olduğunu tespit ettiler (1). A. Campero ve ark. 32 kuru kafa üzerinde yaptıkları çalışmada sol ostiumun %3 oranda var olmadığını bildirdiler (2). İki olguda biz de sfenoid ostiumu bulamadık. Bu durumda koanadan yaklaşık 15 mm yukarı işaret yerleştirip floreskopi ile kontrolden sonra anterior sfenoidotomiye o noktadan başladık. Orta konkanın inferior kenarı da bizim için ostiumu bulmada yol göstericidir.

Sfenoid Faz: Anterior sfenoidotomi ne kadar geniş yapılırsa cerrahi aletlerin kullanımı o kadar kolay olur. Ayrıca sfenoid sinus posterior duvarında sellar taban, klival girinti, optik kabarıklık, karotiko-optik reses, karotid kabarıklıklar daha rahat görülür ve daha iyi anatomik oryantasyon sağlanır. Ancak deneyim kazanıldıktan sonra özellikle mikro adenomlarda daha minimal invaziv davranılabilir.

Kliniğimizde navigasyon sistemi olmadığı için, biz bu aşamada sellar tabanı doğrulamak için ilk olgularda her hastada floreskopi kullandık. Deneyim kazandıkça floreskopi kullanmamız azaldı. Yazarların bir kısmı anatomik landmarklara dayanarak floreskopi kullanmamış (24), diğer bir kısmı ise bizim kullandığımız aşamada kullanmışlardır (10, 20). Bazı hastalarda anatomik landmarklar ayırt edilememesi önemli bir sorun olabileceği için bu cerrahiye yeni başlayanların floreskopi kullanmalarını tavsiye ediyoruz..

Sellar Faz: Bu aşamada bizce en önemli nokta sellanın en alt kısmından tabanı açmaktır. Eğer tümör etkisiyle genişlemiş olan sellanın ön yüzünden tümör boşaltılmaya başlanırsa, boşalan tümörün yerine araknoid membran iner ve tümör araknoidin arkasında kalarak çıkarılması zor hale gelir. Biz bazı hastalarda bu aşamada floreskopi kullanarak lateral çekim ile supra sellar alana ne kadar çıktığımızı ve ön arka çekim ile de ne kadar lateralde olduğumuzu kontrol ediyoruz.

Kapanış ve BOS fistülü: Aslında hipofiz adenomlar sellar diyaframın altından kaynaklandıkları için araknoid membranın dışındadırlar (6). Bu durum birçok tümörün araknoid membrana zarar vermeden çıkarılmasına imkân tanır (25). Transsfenoidal cerrahilerde BOS fistülü görülme oranı farklı çalışmalarda %0.5-15 arasındadır (6, 25). Bizim serimizde 3 (%10) olguda intra operatif BOS sızıntısı görüldü. Bunların hiçbirisi postop devam etmedi. Biz intra operatif BOS sızıntısı görmezsek hastaya valsava manevrası yaptırıyoruz. Yine

BOS sızıntısı görmezsek ek bir işlem yapmadan kapatıyoruz. Ancak ilk olgularda BOS sızıntısı görmezsek de fibrin yapıştırıcı kullanıyorduk. Tamasauskas ve ark.ları sfenoid sinüsü yağ ile kapatmanın sfenoiditise neden olacağını bildirmişlerdir (27). Biz eğer intraoperatif BOS sızıntısı görürsek karından rektus fasyası ve ciltaltı yağ dokusu alıyoruz, sella içine önce yağ koyup sonra üzerine fasya serip fibrin yapıştırıcı sıkıyoruz. Bir hastamızda bunların üzerine orta konka flebi çevirdik. Ayrıca intra operatif BOS görülen hastaları uyandırmadan operasyon masasında lomber drenaja aldık.

Bizim serimizde hiç post operatif hemoraji olmadı. Biz hastaları uyandırmadan önce anesteziden kan basıncının yükseltilmesini istiyoruz ve kanama kontrolünü yüksek kan basıncında yapıyoruz. Bu uygulamanın postoperatif kanamaları önlediğini düşünüyoruz.

SONUÇ

Kafa tabanına ait patolojilerde endoskopik cerrahinin önemi hızla artmaktadır. Bu teknikte cerrahin deneyimi arttıkça operasyondan tatmini ve memnuniyeti de artmaktadır. Bu cerrahiye yeni başlayacakların uygun olgu seçimi önemlidir. Özellikle tümörü T2 hiperintensitesine sahip, non fonksiyone, kavernoöz sinus invazyonu olmayan ve geniş sfenoid sinüslü hastalarla başlamanın komplikasyonları azaltıp cerrahiye kolaylaştırabileceği kanaatindeyiz.

KAYNAKLAR

1. Abuzayed B, Tanrıover N, Ozlen F, Gazioglu N, Ulu MO, Kafadar AM, Eraslan B, Akar Z: Endoscopic endonasal transsphenoidal approach to the sellar region: results of endoscopic dissection on 30 cadavers. *Turk Neurosurg* 19:237-244, 2009
2. Campero A, Emmerich J, Socolovsky M, Martins C, Yasuda A, Agustin Campero A, Rhoton A Jr: Microsurgical anatomy of the sphenoid ostia. *J Clin Neurosci* 17:1298-1300, 2010
3. Carrau RL, Jho HD, Ko Y: Transnasal-transsphenoidal endoscopic surgery of the pituitary gland. *Laryngoscope* 106: 914-918, 1996
4. Cavallo LM, Dal Fabbro M, Jalalod'din H, Messina A, Esposito I, Esposito F, de Divitiis E, Cappabianca P: Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery. Before scrubbing in: Tips and tricks. *Surg Neurol* 67:342-347, 2007
5. Chen G, Ling F: A new plastic model of endoscopic technique training for endonasal transsphenoidal pituitary surgery. *Chin Med J (Engl)* 123:2576-2579, 2010
6. Ciric I, Ragin A, Baumgartner C, Pierce D: Complications of transsphenoidal surgery: Results of a national survey, review of the literature, and personal experience. *Neurosurgery* 40:225-236; discussion 236-227, 1997
7. Dehdashti AR, Ganna A, Karabatsou K, Gentili F: Pure endoscopic endonasal approach for pituitary adenomas: Early surgical results in 200 patients and comparison with previous microsurgical series. *Neurosurgery* 62:1006-1015; discussion 1015-1007, 2008

8. Dickman JD, Beyer M, Hess BJ: Three-dimensional organization of vestibular related eye movements to rotational motion in pigeons. *Vision Res* 40:2831-2844, 2000
9. Doglietto F, Prevedello DM, Jane JA, Jr, Han J, Laws ER, Jr: Brief history of endoscopic transsphenoidal surgery--from Philipp Bozzini to the First World Congress of Endoscopic Skull Base Surgery. *Neurosurg Focus* 19:E3, 2005
10. Duz B, Harman F, Secer HI, Bolu E, Gonul E: Transsphenoidal approaches to the pituitary: A progression in experience in a single centre. *Acta Neurochir (Wien)* 150:1133-1138; discussion 1138-1139, 2008
11. Frank G, Pasquini E, Farneti G, Mazzatenta D, Sciarretta V, Grasso V, Faustini Fustini M: The endoscopic versus the traditional approach in pituitary surgery. *Neuroendocrinology* 83:240-248, 2006
12. Heilman CB, Shucart WA, Rebeiz EE: Endoscopic sphenoidotomy approach to the sella. *Neurosurgery* 41:602-607, 1997
13. Jane JA Jr, Han J, Prevedello DM, Jagannathan J, Dumont AS, Laws ER Jr: Perspectives on endoscopic transsphenoidal surgery. *Neurosurg Focus* 19:E2, 2005
14. Jankowski R, Auque J, Simon C, Marchal JC, Hepner H, Wayoff M: Endoscopic pituitary tumor surgery. *Laryngoscope* 102:198-202, 1992
15. Jho HD: Endoscopic pituitary surgery. *Pituitary* 2:139-154, 1999
16. Jho HD, Alfieri A: Endoscopic transsphenoidal pituitary surgery: Various surgical techniques and recommended steps for procedural transition. *Br J Neurosurg* 14:432-440, 2000
17. Jho HD, Carrau RL: Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery: Experience with 50 patients. *J Neurosurg* 87:44-51, 1997
18. Kieff DA, Busaba N: Treatment of isolated sphenoid sinus inflammatory disease by endoscopic sphenoidotomy without ethmoidectomy. *Laryngoscope* 112:2186-2188, 2002
19. Kim HU, Kim SS, Kang SS, Chung IH, Lee JG, Yoon JH: Surgical anatomy of the natural ostium of the sphenoid sinus. *Laryngoscope* 111:1599-1602, 2001
20. Koc K, Anik I, Ozdamar D, Cabuk B, Keskin G, Ceylan S: The learning curve in endoscopic pituitary surgery and our experience. *Neurosurg Rev* 29:298-305; discussion 305, 2006
21. Mortini P, Losa M, Barzaghi R, Boari N, Giovanelli M: Results of transsphenoidal surgery in a large series of patients with pituitary adenoma. *Neurosurgery* 56:1222-1233; discussion 1233, 2005
22. Neal JG, Patel SJ, Kulbersh JS, Osguthorpe JD, Schlosser RJ: Comparison of techniques for transsphenoidal pituitary surgery. *Am J Rhinol* 21:203-206, 2007
23. O'Malley BW Jr, Grady MS, Gabel BC, Cohen MA, Heuer GG, Pisapia J, Bohman LE, Leibowitz JM: Comparison of endoscopic and microscopic removal of pituitary adenomas: Single-surgeon experience and the learning curve. *Neurosurg Focus* 25:E10, 2008
24. Santos AR, Fonseca Neto RM, Veiga JC, Viana J Jr, Scaliassi NM, Lancellotti CL, Lazarini PR: Endoscopic endonasal transsphenoidal approach for pituitary adenomas: Technical aspects and report of casuistic. *Arq Neuropsiquiatr* 68: 608-612, 2010
25. Shiley SG, Limonadi F, Delashaw JB, Barnwell SL, Andersen PE, Hwang PH, Wax MK: Incidence, etiology, and management of cerebrospinal fluid leaks following trans-sphenoidal surgery. *Laryngoscope* 113:1283-1288, 2003
26. Snow RB, Johnson CE, Morgello S, Lavyne MH, Patterson RH Jr: Is magnetic resonance imaging useful in guiding the operative approach to large pituitary tumors? *Neurosurgery* 26:801-803, 1990
27. Tamasauskas A, Sinkunas K, Draf W, Deltuva V, Matukevicius A, Rastenyte D, Vaitkus S: Management of cerebrospinal fluid leak after surgical removal of pituitary adenomas. *Medicina (Kaunas)* 44:302-307, 2008