

Endoskopik Endonazal Transsfenoidal Hipofiz Cerrahisi

Endoscopic Endonasal Transsphenoidal Pituitary Surgery

ÇETİN EVLİAYOĞLU, KONURALP İLBAY, GÜRKAN KESKİN, SAVAŞ CEYLAN

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji (ÇE, Kİ, SC) ve KBB (GK) Anabilim Dalları, 41100, Derince, Kocaeli

Geliş Tarihi: 16.02.2001 ⇔ Kabul Tarihi: 24.04.2001

Özet: Teknolojik araçların gelişimi ile nöroşirürjide minimal invazif cerrahiye yönelik arayışlar, standart uygulamalarda çeşitli modifikasyonlara yol açmıştır. Bu perspektif doğrultusunda son yıllarda endoskopun hipofiz cerrahisine adaptasyonu ile uygulanan endoskopik endonazal transsfenoidal cerrahi yöntemi, alternatif bir yöntem olarak geliştirilmiştir. Kliniğimizde 1997 yılından itibaren 11 olguda uyguladığımız bu yöntem ile ilgili deneyimlerimizi paylaşmak ve tartışmak istedik. Endoskopik endonazal transsfenoidal hipofiz cerrahisi, nazal submukozal disseksiyona gerek olmadığı için minimal invazif bir yöntem olması, görsel geniş anatomik yapı gözlemlene avantajı ve buna bağlı olarak daha güvenli olması, postoperatif hızlı iyileşme sağlaması ve hasta rahatlığı açısından standart transsfenoidal cerrahiye alternatif olarak tercih edilebilecek bir yöntemdir.

Anahtar sözcükler: Endoskopi, transsfenoidal yaklaşım, hipofiz cerrahisi, prolaktinoma

Abstract: In the perspective of an improvement and refinement of surgical technological instruments, the needs for minimal invasive surgery in neurosurgery, leads to the adoption of endoscopy to pituitary surgery. Endoscopic endonasal transsphenoidal approach is developed as an alternative procedure to standart transsphenoidal pituitary surgery. We want to share and discuss the advantages of this technique on 11 cases performed by endoscopic endonasal transsphenoidal approach in our clinic, since 1997. Its minimal invasiveness and its visual advantage of wider and direct anatomic control of the operative field, has allowed safer surgery, faster healing and postoperative patient comfort that would be an alternative approach to standart transsphenoidal pituitary surgery.

Key words: Endoscopy, transsphenoidal approach, pituitary surgery, prolactinoma

GİRİŞ

Horsley'in 1886 daki hipofiz tümörü rezeksiyonu denemesinden itibaren sellaya ulaşım için çeşitli yaklaşımlar uygulanmıştır (11). Daha sonra Cushing'in öncülüğünü yaptığı ve Hardy tarafından geliştirilen transsfenoidal hipofiz cerrahisi günümüzde hipofiz tümörleri için en sık kullanılan yöntemdir (5).

Otorinolaringolojide enflamatuvar sinonazal hastalıklarda açık sinüs cerrahisi yerine sfenoid sinüse endonazal yaklaşımla uygulanan endoskopik sinüs cerrahisinde kazanılan deneyim ve başarılı sonuçlar, bu yaklaşımın nöroşirürji operasyonlarında sellaya ulaşım ve hipofiz cerrahisi için de kullanılmasına önyak olmuştur. Bu düşünceden yola çıkılarak son yıllarda uygulanmaya başlanan endoskopik endonazal transsfenoidal cerrahi teknik, minimal

invazif özelliği ve diğer avantajları ile hipofiz cerrahisinde alternatif bir yol oluşturmuştur.

1997 yılından başlayarak, hipofiz tümörlerinde uyguladığımız endoskopik endonazal transsfenoidal cerrahi tekniği ile ilgili deneyimlerimizi paylaşmak istedik.

GEREÇLER ve YÖNTEM

Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim dalında 1997-2000 yılları arasında, 10 hastada 11 endoskopik endonazal transsfenoidal yaklaşım tekniği ile hipofiz cerrahisi uygulanmıştır. Yaşları 24 ile 60 yaş arasında değişen bu 10 hastanın 1'i erkek, 9'u kadındı (Tablo 1). Onbir olgunun yedisini sadece endoskopik yöntem ile tamamladı. Dört olguda hipofizektomi esnasında tekniğe mikroskop kullanımı da ilave edildi.

Hastalar genel anestezi altında orotrakeal entübasyon ile uyutulduktan sonra, supin pozisyonda bařa, 15-20 derece yüksekte olacak şekilde ve hafif ekstansiyon ve sol lateral fleksiyon uygulanarak çivili başlık ile pozisyon verildi. Lateral floroskopi cihazı (C-kollu) hazırlandı. Endovizüel sistemler cerrahın konumuna uygun olarak tam karşıdan görebileceği şekilde yerleştirildi. Orofaringeal kavite şerit gaz spańç ile oblitere edildi.

Nazal kaviteye dekonjesyon için %2 lidokain ve 1/100.000 adrenalini tamponlar yerleştirildi. Yüz ve nazal vestibüller %5 povidon-iodin solüsyonu ile boyanarak hazırlandı. Yağ ve fasia alımı için uyluk laterali hazırlandı.

Cerrahi işlemdede 3.7mm, 0° rijid endoskop (Karl Storz, GmbH&Co., Tutlingen, Germany), nadiren açılı gözlem gereken olgularda 30° optik açılı endoskop kullanıldı. Periyodik optik uç temizleme için pedal kontrollu endoscrub sistemi (Xomed Treace, Bristol-Myers Squibb, Jacksonville, FL) optiklerin çevresine yerleştirildi. Genellikle bir burun deliğinden çalışıldı ve geniş olan nazal kavite tercih edildi.

Cerrahi Teknik:

Baş yere paralel durumda iken endoskop yaklaşık 25° lik bir açılı ile nazal kaviteye sokulduğunda orta konka karşımıza çıktı (şekil 1).



şekil 1: 0° endoskop ile orta konka ve nazal septumun görünümü

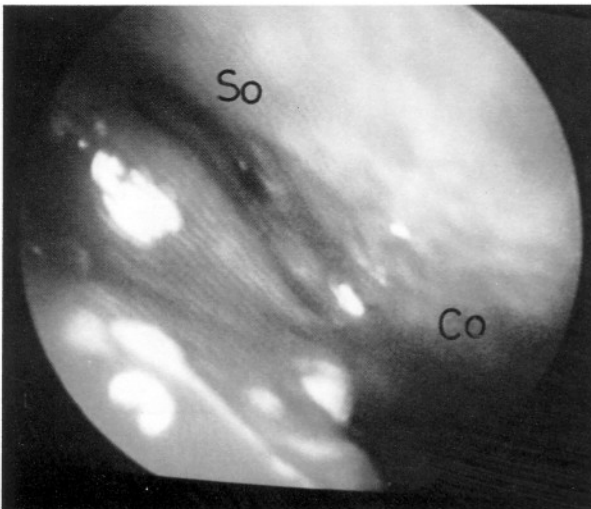
Tablo-1: Endoskopik endonazal transsfenoidal cerrahi uygulanan olgular

	Operasyon tarihi	Cins	Yaş	Tümör Cinsi	Tümör boyutu	Postoperatif komplikasyon
1	1-8-1997	K	33	Nonfonksiyone	Makro SS	Geçici Dİ
2*	1-6-1998	K	33	GH-salgılayan	Makro SS	-
3	1-12-1998	K	60	GH- salgılayan	Makro S	-
4*	7-1-1999	K	33	GH- salgılayan	Rezidü	-
5	14-1-1999	K	33	Prolaktin- salgılayan	Makro SS (SSİ)	Geçici Dİ
6	12-4-1999	K	24	Nonfonksiyone	Mikro	Rinore
7	15-4-1999	K	57	Prolaktin- salgılayan	Makro SS (SSİ, KSİ)	-
8	1-5-2000	K	39	Prolaktin- salgılayan	Mikro	Geçici Dİ
9	13-5-2000	E	29	Prolaktin- salgılayan	Makro S	-
10	1-7-2000	K	49	Prolaktin- salgılayan	Makro SS (KSİ)	-
11	13-12-2000	K	29	Prolaktin- salgılayan	Mikro	-

(*) ile belirtilen olgular aynı hastayı belirtmektedir. S: sellar, SS: suprasellar, SSİ: sfenoid sinüs invazyonu, KSİ: kavernöz sinüs invazyonu, Dİ: diabetes insipidus

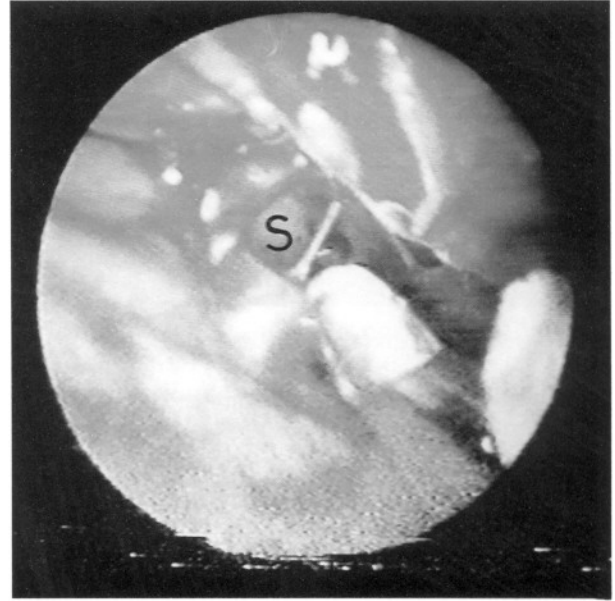
Orta konkanın görülmesinden sonra orta konka ile nazal septum arasına dekonjesyon amacıyla 1/100.000 adrenalın emdirilmiş pamuk pediler sokularak aradaki boşluk genişletildi. Konka hipertrofisi ve dar nazal çatı bulunan dört olguda orta konkada parsiyel rezeksiyon yapıldı. Pediler alındıktan sonra endoskop ilerletilerek sfenoid sinüs rostrumuna ulaşıldı. Sfenoid ostium görüldü (Şekil 2). Gerekli olan olgularda septum ile orta konka arasına otomatik kısa Hardy spekulumu yerleştirildi ve septum sfenoid sinüs ön duvarı ile birleştiği yerden kırılarak laterale deviye edildi. Sfenoid sinüs ön duvarındaki en ince kısım olan ostium, medial rostruma ve oradan karşı taraf ostiumuna kadar 1.5-2 cm lik alan Kerrison rongeur ile genişletildi (Şekil 3). Vital yapıların hasarını önlemek için ostiumun lateral kısmı ve kapatma işlemi sırasında sinüs obliterasyonunun başarılı olması için sinüs tabanını oluşturan inferior duvar çıkarılmadı. Sfenoid sinüs ön duvarı açıldıktan sonra sfenoid septum rongeur ile çıkarıldı ve sella rekonstrüksiyonunda kullanılmak üzere saklandı. Sella ön duvarı floroskopi ile teyid edildi. Sella tabanı birçok olguda ince idi ve kolaylıkla açılarak genişletildi (Şekil 4). Dura bipolar koter ile yakılıp, haç şeklinde insizyon ile açıldı. Hipofiz küretleri ve aspiratör yardımı ile tümör eksizyonu yapıldı (Şekil 5).

Olguların dördünde bu aşamadan sonra tümör eksizyonunda mikroskop devreye sokuldu. Tümör çıkarıldıktan sonra kavite uyluk lateralinden alınan yağ dokusu ile oblitere edildi.

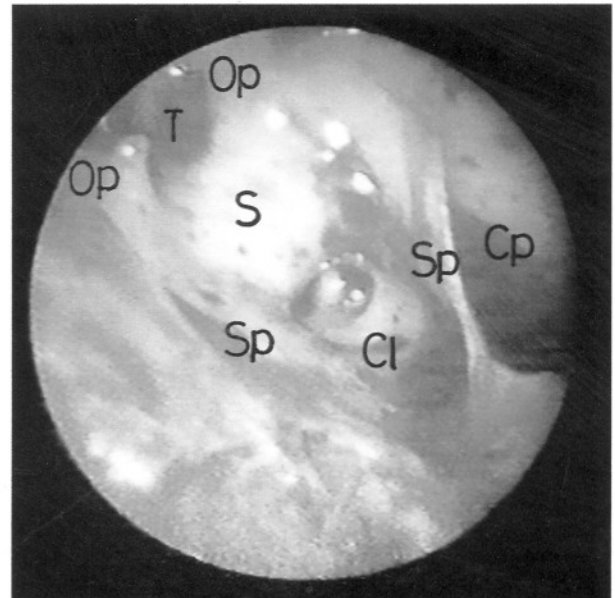


Şekil 2: Rostrum sfenoidale de sfenoid ostium 'So' ve koana 'Co' nun görünümü

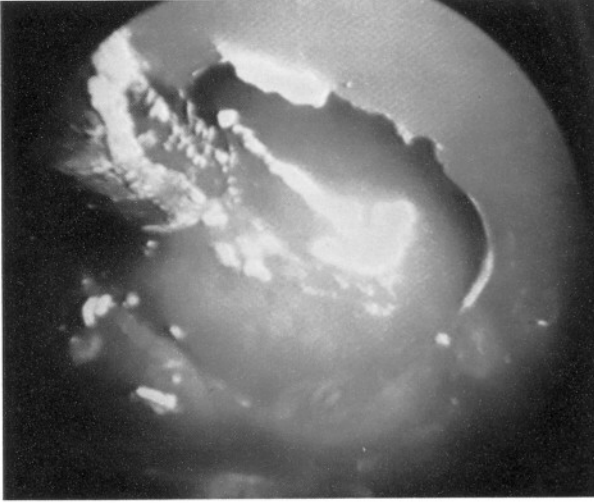
Sella tabanı iç kısmına fascia ve onun üzerine kemik lamel konarak sella tabanı rekonstrükte edildi. Beş olguda sfenoid sinüs, yağ ve fascia ile oblitere edildi. Beyin Omurilik Sıvısı (BOS) kaçağı fazla olan bir olguda, daha sonra oluşabilecek sfenoid mukoselini



Şekil 3: Sfenoid ostiumun Kerrison rongeur ile 1.5-2 cm genişletilerek anterior sfenoidotomi uygulaması. Açıklıktan sfenoid sinüs ve sella tabanı 'S' görülmektedir.

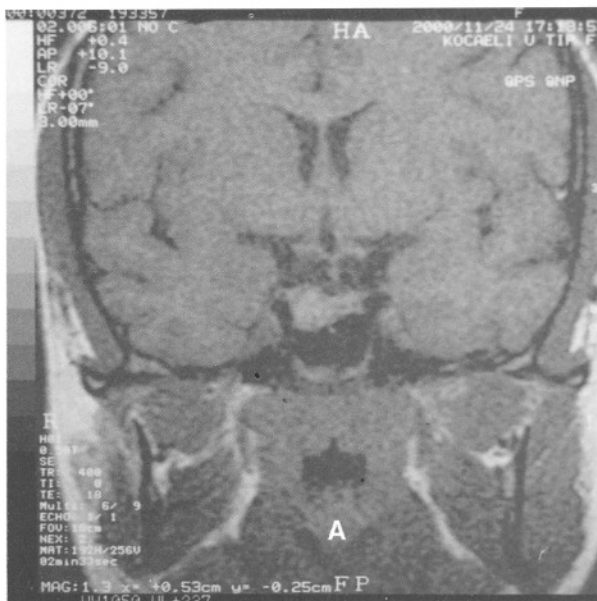


Şekil 4: Endoskop sfenoid sinüse ilerletildiğinde sfenoid sinüsün panoramik görünümü ortaya çıkmaktadır. S sella, Cp karotid protuberans, Cl klival indentasyon, Op optik protuberans, Sp septum, T tuberkulum sella.



Şekil 5: Sella açıldıktan sonra adenom eksizyonu ve kavitenin görünümü.

önlemek için sfenoid sinüs mukozası tamamen soyularak yağ dokusu ile oblitere edildi. Diğer olgularda ise obliterasyon için sadece absorbe olabilen sponjel kullanıldı. Peroperatif BOS sızıntısı olan bir olguda sıkı, iki olguda hafif nazal tampon uygulandı. Parsiyel orta konka rezeksiyonu yapılan dört olguya postoperatif kanama olasılığına karşı orta konka hizasında nazal kaviteye Merosel yerleştirildi. Diğer dört olguda nazal tampon gerekmedi.



Şekil 6 a: Prolaktinomali bir olguda preoperatif koronal kesitli kontrastsız manyetik rezonans görüntüsü.

SONUÇLAR

Bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans (MRG) incelemelerinde (Şekil 6), olguların dördü mikroadenom, yedisi makroadenom olarak değerlendirildi. Makroadenomlu üç olguda optik sinir basısı bulguları vardı.

Patolojik incelemede, olguların altısı prolaktin salgılayan adenom, üçü büyüme hormonu (GH) salgılayan adenom, ikisi nonfonksiyone adenom olarak belirlendi. Patoloji tarafından invazif olarak değerlendirilen makroadenomlu üç olgunun radyolojik incelemesinde, biri sağ kavernöz sinüse, diğer ikisi ise sfenoid sinüs içine invaze olduğu görülmekte idi (Tablo 1).

Postoperatif kontrol BT ve MRG incelemelerde kavernöz sinüs invazyonlu olgu dahil makroadenomlu 3 olguda subtotal, diğerlerinde total veya totale yakın rezeksiyon uygulandığı saptandı. GH salgılayan makroadenomlu bir olguya rezidü tümör nedeniyle 6 ay sonra tekrar aynı yöntem ile reoperasyon uygulandı.



Şekil 6 b: Aynı olgunun postoperatif koronal kesitli kontrastsız manyetik rezonans görüntüsünde total tümör rezeksiyonu sonrası hiperdens görümlü yağ grefti ve sponge gel ile oblitere edilmiş sfenoid sinüs izlenmektedir.

Postoperatif BOS rinoresi gelişen bir olgu, spinal direnaja ve diazomid tedavisi ile kontrol edildi.

Geçici diabetes insipidus gelişen üç olguda, dezmozpressin tedavisi ile 2 ile 4 gün arasında bulgularında düzelme sağlandı.

Hastanede ortalama kalış süresi 4 gündü. Rinore ve geçici diabetes insipidus gelişen hastalarda bu süre daha uzun oldu.

Tüm olgulara postoperatif birinci hafta ve birinci ayda endoskopik nazal kontrol muayenesi uygulandı. Parsiyel orta konka rezeksiyonu uygulanan olgular dahil olmak üzere hiçbir olguda sineşi veya solunum fonksiyonunu etkileyebilecek patolojiye rastlanılmadı. Ayrıca, klasik transseptal transnazal yöntemlerde görülebilen septal perforasyon, dudak hissizliği, oronazal fistül, nazal deformite gibi komplikasyonlar görülmedi.

TARTIŞMA

Transsfenoidal hipofiz cerrahisi ilk kez 1906 yılında Schloffer tarafından superolateral nazoetmoidal yolla yapılmıştır (13). 1910 yılında Cushing tarafından oronazal rinoseptal orta hat transsfenoidal yaklaşım uygulanmış, daha sonra 1960 larda intraoperatif floroskopinin kullanılmaya başlaması ve mikrocerrahi tekniklerin kullanımı ile bu teknik Hardy tarafından geliştirilerek popularize edilmiştir (5). Sublabial veya transnazal yolla transsfenoidal hipofiz cerrahisi günümüzde en sık uygulanan yöntem olmuştur.

Transsfenoidal yaklaşımda endonazal yolun kullanımı ilk kez 1909 yılında Hirsch tarafından uygulanmış ancak bu yöntem nazal ve kranial boşlukların birleşmesi ile cerrahi enfeksiyonların artacağı endişesi nedeniyle uzun bir süre kullanılmamıştır (11). Griffith ve Veerapen 1987 yılında hastanın doğal hava yoluna transsfenoidal retraktörü yerleştirilerek mikroskopik endonazal transsfenoidal yaklaşımı uygulamışlardır (4). Cooke ve Jones 1994 yılında endonazal yolun sinonazal ve dental komplikasyonları azalttığını bildirmiştir (3).

Endoskopun yaygın olarak paranazal sinüs cerrahisinde kullanımı ile birlikte hipofiz cerrahisi için de kullanılabileceği düşünülmüştür. Bu yolla

önceleri BOS kaçağı onarımı ile başlayan ilk denemelerden sonra 1992 yılında Jankowski, ilk kez endoskopik endonazal hipofiz cerrahisi uyguladığı üç olguyu yayınlamıştır (6). Bildirilen ilk yayınlar endoskopun mikroskop ile kombine olarak kullanıldığı olgulardır (9,12,15). Daha sonra Jho bu tekniği geliştirerek tamamen endoskopik olarak mikroskop ve nazal spekulum kullanmadan gerçekleştirdiği yöntemi tanımlamıştır (7, 8).

Endoskopik yöntemin avantajları:

1. Postoperatif nazal tampon uygulaması gerekmez veya kullanılırsa çok kısa süreli uygulanabilir. Tampon sfenoid sinüs ön duvarını destekleyecek ve solunumu aksatmayacak şekilde yerleştirilebilir. Bu nedenle postoperatif ağrı ve rahatsızlık hissi minimaldir. Hastaya postoperatif rahatlık, erken iyileşme ve hastanede kalış süresinde kısımla olanağı sağlar.

2. Bu teknikte sublabial veya nazal transfiksion insizyonu ve submukozal septal disseksiyon yoktur, dolayısı ile dental, gingival veya sinonazal komplikasyon şansı minimaldir.

3. Endoskop ile yakın görüntü ve panoramik görüntü almak mümkündür. Cerrahi anatomi cerrahin gözüne daha yakındır. Panoramik görüntü ile optik protuberans, karotid protuberans, optikokarotid reses ve klival indentasyon gibi anatomik yapılar genel olarak belirlenebilir. Sella açıldıktan sonra normal ve tümör dokusu ayrımı ve demarkasyon hattı daha rahat gözlenir.

4. Açılı endoskop ile görülemeyen yerler, kenarlar, diafragma sella ve suprasellar bölge görüntülenebilir. Körleme küretajla oluşabilecek komplikasyonlar veya görülemeyen yerlerde rezidü kalma olasılığı minimize edilmiş olur. Reoperasyonlarda da rahatlıkla kullanılabilirdiği ve iyi sonuçlar alındığı bildirilmiştir (1).

Endoskopik yöntemin dezavantajları:

1. Mikroskop kullanımındaki derinliği de içeren üç boyutlu binoküler görüntü kalitesi endoskopta yoktur. İki boyutlu ve monitörden izlendiği için keskinliği ve berraklığı nispeten daha az bir görüntü elde edilmektedir. Yeni geliştirilen 5mm lik stereoskopik endoskoplardan bu sorunu azalttığı bildirilmiştir (10).

2. Endoskopun gövdesi cerrahi koridoru daraltarak manevra alanını sınırlamaktadır.

3. Başlangıçta ilk olgularda alışma devresi boyunca operasyon süresi konvansiyonel cerrahiye göre daha uzun olmakta fakat bu süre deneyim kazandıkça çok daha fazla kısalmaktadır.

Burun sağ veya sol deliğinden çalışılması cerrahın tercihinine bağlıdır. İki taraflı kullanım da mümkündür (14). Olgularımızın hepsinde tek burun boşluğundan cerrahiye gerçekleştirdik. Nazal septum deviasyonları sık görüldüğü için geniş olan nazal kavite tercih edilmelidir. Eğer her iki kavite de eşit ise genelde mikroadenomlarda tümör lokalizasyonun karşı tarafından girilmesi önerilmektedir (7). Preoperatif MR görüntülemenin aksiyel kesitlerinde nazal boşlukların genişliğinin ölçümü bu planlamada önemlidir. Yine septum deviasyonu ve konka hipertrofisi gibi burun boşluğunun yapısına ait anatomik varyasyonlar bu grafilerde ayrıntılı olarak incelenmelidir. Biz dört olgumuzda dar nazal çatı ve konka hipertrofisi nedeni ile orta konkaya parsiyel rezeksiyon uygulamak zorunda kaldık. Total rezeksiyondan orta tirbünatta havalanmayı ve mukosilier aktiviteyi bozacağı için kaçınmak gerekir. Ancak zorunlu hallerde orta konkada fonksiyonu bozmayacak şekilde parsiyel rezeksiyon uygulanabilir (2, 6). Parsiyel orta konkaya rezeksiyonu uyguladığımız olgularda postoperatif dönemde fonksiyona yönelik herhangi bir sorun oluşmadı.

Sfenoid sinüs içinde septa oluşumları boyutu, kalınlığı, bütünlüğü, sella tabanı ile komşuluğu ve ilişkisi açısından hastaya göre değişiklik göstermektedir. Bu septaların oluşturduğu kaviteler, sfenoid sinüs açılıp endoskop içeriye ilerletildiğinde, orta hat ve sella lokalizasyonunun oryantasyonu açısından bazen yanılgılara neden olabilmektedir. Bu nedenle koronal ve aksial kesitli sella ve sfenoid sinüs tomografisi ile preoperatif bu septaların sella tabanı ile olan ilişkisi iyi değerlendirilmelidir.

Deneyim kazandığımız son olgularımızda sfenoid sinüs mukozasını tamamen sıyırmadık ve kapatma aşamasında serbest yağ grefti yerine absorbe olabilen sponge gel kullandık. Bu şekilde sinüs boşluğu ve mukozal yapısını fazla bozmadan fizyolojik sinüs drenaj fonksiyonunun sürdürülmesini amaçladık. Bunun da postoperatif enfeksiyon riskini azalttığımızı düşünüyoruz. Ancak bu olgularda postoperatif kontrol süremiz herhangi bir yargı için erkendir.

Vurgulamak istediğimiz bir nokta da bu operasyonlarda, endoskop kadar endoskop ile birlikte kullanılan yardımcı cihazların gerekliliğidir. Endoskop ucu kanlı ortamda sıklıkla kirlenmekte ve görüntü kaybolmaktadır. İrrigasyon ve aspirasyon tekniğine dayalı endoskop lens temizleme aparatı 'endoscrub'ın endoskoplara birlikte kullanımı bu operasyonlarda oldukça önem taşımaktadır (7). Bir çeşit yağmurlu havada silecek görevini yapan bu cihazın yokluğunda; kirlendikçe endoskopu çıkarıp ucunu temizleyip yeniden sokmak cerrah için zaman ve konsantrasyon kaybına neden olmaktadır. Yine endoskobu sabitlemeye yarayan endoskop tutucu cihaz varlığı bu operasyonlarda cerraha belli bir aşamadan sonra özellikle tümör çıkarılması aşamasında iki elle çalışma olanağı ve sabit görüntü avantajı sağlamaktadır. Bu cihazın yokluğunda sol el endoskopu tutmakta, sağ el ile operasyon yapılmaya çalışılmaktadır. Kanamalı bir ortamda ise tek el yetersiz kalmakta ve bu cihazların yokluğunda mikroskop ile devam edilmesi kaçınılmaz olmaktadır.

Sonuç olarak endoskopik endonazal transsfenoidal cerrahi, nazal submukozal disseksiyona gerek olmadığı için minimal invazif bir yöntem olması, görsel geniş anatomik yapı gözlemlene avantajı ve buna bağlı olarak daha güvenli olması açısından standart transsfenoidal cerrahiye tercih edilebilecek bir yöntemdir. Endoskopik endonazal hipofiz cerrahisinin diğer cerrahi enstrümanların modifikasyonu ile daha da geliştirilebileceğini düşünmekteyiz.

Yazışma Adresi: Dr. Çetin Evliyaoglu
Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nöroşirürji Anabilim Dalı,
41100, Derince, Kocaeli
E-mail: cevliyaoglu@hotmail.com

KAYNAKLAR

1. Cappabianca P, Alfieri A, Colao A, Cavallo LM: Fusco M, Peca C, Lombardi G, de Divitiis E. Endoscopic endonasal transsphenoidal surgery in recurrent and residual pituitary adenomas: technical note. Minim Invasive Neurosurg 43 (1): 38-43, 2000
2. Cappabianca P, Alfieri A, de Divitiis E: Endoscopic endonasal transsphenoidal approach to the sella: towards functional endoscopic pituitary surgery (FEPS). Minim Invasive Neurosurg 41 (2): 66-73, 1998
3. Cooke RS, Jones RA: Experience with the direct

- transnasal transsfenoidal approach to the pituitary fossa. Br J Neurosurg 8 (2): 193-6, 1994
4. Griffith HB, Veerapen R: A direct transnasal approach to the sphenoid sinus. Technical note. J Neurosurg 66 (1): 140-2, 1987
 5. Hardy J: Transsfenoidal approach to the pituitary gland. In: Wilkins R, Rengachary S (ed). Neurosurgery. cilt 1, ikinci baskı, New York: McGraw-Hill, 1996:1375-1384 içinde
 6. Jankowski R, Auque J, Simon C, Marchal JC, Hepner H, Wayoff M: Endoscopic pituitary tumor surgery. Laryngoscope 102 (2): 198-202, 1992
 7. Jho HD: Endoscopic pituitary surgery. Pituitary 2 (2): 139-54, 1999
 8. Jho HD, Carrau RL: Endoscopic endonasal transsfenoidal surgery: experience with 50 patients. J Neurosurg 87 (1): 44-51, 1997
 9. Jho HD, Carrau RL: Endoscopy assisted transsfenoidal surgery for pituitary adenoma. Technical note. Acta Neurochir 138 (12): 1416-25, 1996
 10. Jho HD, Carrau RL, Ko Y, Daly MA: Endoscopic pituitary surgery: an early experience. Surg Neurol 47 (3): 213-22; tartışma 222-3, 1997
 11. Landolt AM: Development of pituitary adenoma treatment—a critical essay. Pituitary 2 (2): 103-12, 1999
 12. Matula C, Tschabitscher M, Day JD, Reinprecht A, Koos WT: Endoscopically assisted microneurosurgery. Acta Neurochir 134 (3-4): 190-5, 1995
 13. Pell M, Atlas M, Biggs N: Endoscopic pituitary tumor removal. Kaye A, Black P, (ed). Operative Neurosurgery. cilt 1, birinci baskı. London: Churchill Livingstone, 2000:715-722 içinde
 14. Rodziewicz GS, Kelley RT, Kellman RM, Smith MV: Transnasal endoscopic surgery of the pituitary gland: technical note. Neurosurgery 39 (1): 189-93, 1996
 15. Yaniv E, Rappaport ZH: Endoscopic transseptal transsfenoidal surgery for pituitary tumors. Neurosurgery 40 (5): 944-6, 1997