



Farklı Rinore Olgularının Endoskopik Endonazal Tedavisi ve Sonuçları

Endoscopic Endonasal Treatment and Outcomes of Diverse CSF Rhinorrhea Cases

Ali Erdem YILDIRIM¹, Nuri Eralp ÇETİNALP¹, Denizhan DİVANLIOĞLU¹, Fatih ALAGÖZ¹, Engin DURSUN², Ahmed Deniz BELEN¹

¹Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Nöroşirürji Kliniği, Ankara, Türkiye

²Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Tıp Fakültesi, KBB Anabilim Dalı, Rize, Türkiye

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

ÖZ

AMAÇ: Rinore, subaraknoid aralık ile ekstrakraniyal bölge arasındaki anormal bağlantı ile ortaya çıkan ve nadir görülen bir durumdur. Nadir görülmesine rağmen tedavi edilmez ise ciddi morbidite ve mortalitelere neden olabilmesi rinore tedavisini önemli kılmaktadır. Rinorenin en sık nedeni travma olmakla birlikte intrakraniyal hipertansiyon, idiyopatik veya iyatrojenik nedenlere bağlı da görülmektedir. Rinore tanısı, sıvıda beta-2 transferrin incelemesi ile doğrulanmakta olup, Bilgisayarlı Tomografi (BT), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) ve BT sisternografi ile desteklenmektedir.

YÖNTEM ve GEREÇLER: Bu çalışmada, kliniğimizde 2010 ile 2013 yılları arasında endoskopik hipofiz cerrahisine bağlı olmayan, 13 rinore olgusunun etiyolojik nedenleri, endoskopik endonazal tedavisi ve sonuçlarını sunmaktayız.

BULGULAR: Hastaların, 6 tanesi travma sonrası kaide kırığı nedeniyle, 3 tanesi spontan meningocele nedeniyle, 1 tanesi anevrizma cerrahisinde yapılan klinoidektomi sonrası, 1 tanesi ateşli silah yaralanması sonrası, 1 tanesi tüberküloz sellae meningiomu cerrahisi sonrası ve 1 tanesi psödötümör serebri nedeniyle oluşan rinorelerdir. Tüm hastalara endoskopik endonazal yolla girişim yapılarak çok tabakalı yöntemle tamir uygulandı.

SONUÇ: Tüm hastaların rinoresi kesildi ve hastalarda herhangi bir komplikasyon gözlenmedi. Tüm hastalar ortalama postoperatif 5. günde taburcu edildi. Ortalama 21,5 aylık takip süresinde hiç bir hastada rekürrens görülmedi. Günümüze kadar rinore tedavisinde birçok yöntem kullanılmış olup endoskopik endonazal girişimlerin yaygınlaşması ile bu yaklaşım rinore tedavisinde ilk seçenek haline gelmiştir.

ANAHTAR SÖZCÜKLER: Endoskopik endonazal, Rinore, Tedavi

ABSTRACT

AIM: Rhinorrhea, which is a rare situation, is an abnormal connection between the subarachnoid and extracranial regions. However although it is unusual, it has a serious risk of morbidity and mortality when not properly treated. Although trauma is the most common reason of rhinorrhea, it may also develop due to intracranial hypertension, idiopathic or iatrogenic reasons. The diagnosis can be verified by testing the fluid for beta-2-transferrin and with radiological examinations.

MATERIAL and METHODS: We presented the etiology and endoscopic endonasal treatment results of 13 rhinorrhea cases not related with endoscopic pituitary surgery between the years 2010 and 2013.

RESULTS: Rhinorrhea arose from traumatic skull base fractures in 6 and spontaneous meningocele in 3 cases, and clinoidectomy for aneurysm surgery in 1, firearm trauma in 1, surgery for tuberculoma sellae meningioma in 1 and pseudotumor cerebri in 1 case. All patients were treated with the multilayer method via the endoscopic endonasal approach.

CONCLUSION: All patients recovered perfectly free of rhinorrhea and without any complications. The average hospitalization period of the patients was 5 days. There was no tumor recurrence during the 21.5-month mean clinical follow-up period. Several methods have been used in the treatment of rhinorrhea. Endoscopic endonasal approach is becoming the first choice of rhinorrhea management thanks to its increasing use.

KEYWORDS: Endoscopic endonasal, Rhinorrhea, Treatment

GİRİŞ

Rinore ve buna bağlı komplikasyonlar insanlık tarihinde uzun zamandır bilinen bir durumdur ve ilk rinore bildirimleri 17. yüzyıla kadar uzanmaktadır (7). Rinore, nasal kavite ile subaraknoid aralık arasındaki, kafa kaidesi kemikleri, dura

ve araknoid membrandan oluşan doğal bariyerde meydana gelen bir defekten dolayı ortaya çıkmaktadır (18). Rinore etiyolojik nedenlere göre travmatik, iyatrojenik, spontan, neoplastik ve idiyopatik olarak sınıflandırılabilir (18). Etiyolojik faktör lezyonun yerleşimini, rekürrens oranını,

intrakranial basınçla ilişkisini, olası bir meningoensefalosel protrüzyonunu ve tedavi seçeneğini etkilediğinden dolayı önemlidir (22, 23).

Rinore tanısı koymak her zaman kolay olmayabilir. Özellikle spontan rinorelerde doğru tanı, tedaviden bile önemli olabilir. Rinore devamlı, aralıklı veya gizli olabilir (21). Rinorenin doğru tanısı için öncelikle sıvının Beta-2 transferrin (β 2-TF) incelemesi ve endoskopik muayene önerilmektedir (21). β 2-TF'nin sensitivitesi % 93-97, spesifitesi % 97-99 oranındadır (2, 15). Siroz veya protein anormalliği olan hastalarda ise β 2-TF yanlış pozitiflik oranı artmaktadır (19). İnce kesitli Bilgisayarlı Tomografi (BT) kemik pencereyi göstermede en iyi yöntemdir. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) ise özellikle meningesel ve meningoensefalosel tanısında yardımcıdır. Bunun yanında intratekal kontrast verilerek yapılan BT ve MR sisternografiler, lezyonun yerini göstermekte oldukça başarılı yöntemlerdir (12).

Rinore, menejit, ensefalit ve pnömosefali gibi ciddi komplikasyonlara neden olabileceğinden tedavi edilmesi gereken bir durumdur (17). Günümüze kadar rinore tedavisinde birçok yöntem denenmiştir. 1926 yılında Walter-Dandy bifrontal kraniyotomi ile transkraniyal rinore tamirini tanımlamıştır (8). 20. yüzyılda transkraniyal yaklaşımlar rinore tedavisinde tercih edilen yöntemler olmuştur (21). Başarı oranı çok yüksek olmayan ve anosmi, frontal lob hasarı, intraparakimial hematoma ve uzun hastanede kalış süresi gibi ciddi komplikasyonları bulunan bu yaklaşımdan zamanla vazgeçilmeye başlanmıştır (14, 25). Wigand'ın endoskopik endonazal yolla tedavi ettiği rinore serisini 1981 yılında sunmasını takiben birçok otör bu metodla ilgili çok başarılı çalışmalar yayınlamıştır (11, 28).

Bizim bu çalışmada amacımız, endoskopik endonazal transfenoidal hipofiz cerrahisine bağlı olmayıp, değişik etiyolojik nedenlerle oluşan rinore olgularının endoskopik endonazal yaklaşımla tedavi sonuçlarını ve tecrübelerimizi paylaşmaktır.

YÖNTEM ve GEREÇLER

Bu çalışmada, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Nöroşirürji Kliniği'nde 2010 ile 2013 yılları arasında, endoskopik endonazal transfenoidal hipofiz cerrahisi dışındaki etiyolojik faktörlere bağlı olan, 13 rinore olgusu retrospektif olarak incelendi. Hastaların 7'si erkek (%53,8), 6'sı kadındı (%46,2). Hastaların yaşları 17 ile 60 arasında olup ortalama yaş 34,3 idi. Rinorenin etiyolojik nedenleri göz önüne alındığında; 6'sı travma sonrası kaide kırığı nedeniyle (%46,1), 3'ü spontan meningesel nedeniyle (%23,1), 1'i ateşli silah yaralanması sonrası (%7,7), 1'i anevrizma cerrahisinde yapılan klinoidektomi sonrası (%7,7), 1'i tüberküloz sellas meningiomu cerrahisi sonrası (%7,7) ve 1'i psödötümör serebri nedeniyle (%7,7) oluşan rinorelerdi (Tablo I).

Tanı ve Preoperatif Değerlendirme

Tüm hastalara öncelikle rinore tanısını doğru koyabilmek amacıyla burundan gelen sıvıda β 2-TF çalışıldı ve hastaların tamamında pozitif olarak sonuçlandı.

Motorlu taşıt kazası veya yüksekten düşme sonrası travmaya bağlı rinore gelişen 6 hastada ince kesitli kraniyal BT tetkiki ile intraparakimial ek patoloji varlığı ekarte edildi ve kafa kaide kırığı değerlendirildi. Hospitalize edilen hastalara yatak istirahati, antibiyotik tedavisi ve Ekstenal Lomber Drenaj (ELD) sistemi ile günlük 100 ml beyin omurilik sıvısı (BOS) drenajı olacak şekilde 3 gün boyunca konservatif tedavi uygulandı. ELD uygulamasına rağmen rinoresi devam eden 6 hastaya, intratekal non-iyonik kontrast madde eşliğinde BT Sisternografi (Şekil 1) tetkiki yapıldı ve BOS kaçağı bölgesi tespit edildi.

Spontan rinore sonrası başvuran 3 hastaya kraniyal MRG tetkiki yapılarak meningesel kesesi (Şekil 2) araştırıldı. Hastalarda sırasıyla sfenoid sinüs meningeseli, sfenoid sinüs lateral duvar meningeseli ve anterior etmoidal sinüs meningeseli saptandı.

Tablo I: Rinore Olgularının Demografik Dağılımı

Olgu	Yaş	Cinsiyet	Neden	Patoloji	Takip
1	27	Erkek	travma	tüberküloz sellas seviyesinde kırık	9 ay
2	29	Erkek	travma	tüberküloz sellas seviyesinde kırık	5 ay
3	33	Erkek	travma	kribriform plate ve etmoidal kırık	36 ay
4	35	Kadın	travma	tüberküloz sellas seviyesinde kırık	24 ay
5	22	Erkek	travma	kribriform plate ve etmoidal kırık	1 ay
6	25	Erkek	travma	tüberküloz sellas seviyesinde kırık	20 ay
7	21	Kadın	spontan	sfenoetmoid sinüs meningeseli	36 ay
8	52	Erkek	spontan	sfenoid sinüs lateral duvar meningeseli	13 ay
9	28	Kadın	spontan	sfenoid sinüs meningeseli	11 ay
10	60	Kadın	iyatrojenik	klinoidektomi sonrası	35 ay
11	17	Kadın	ateşli silah yaralanması	tüberküloz sellas seviyesinde kırık	26 ay
12	55	Erkek	iyatrojenik	tüberküloz sellas meningiomu sonrası	38 ay
13	42	Kadın	spontan	psödötümör cerebri/empty sellas sendromu	26 ay

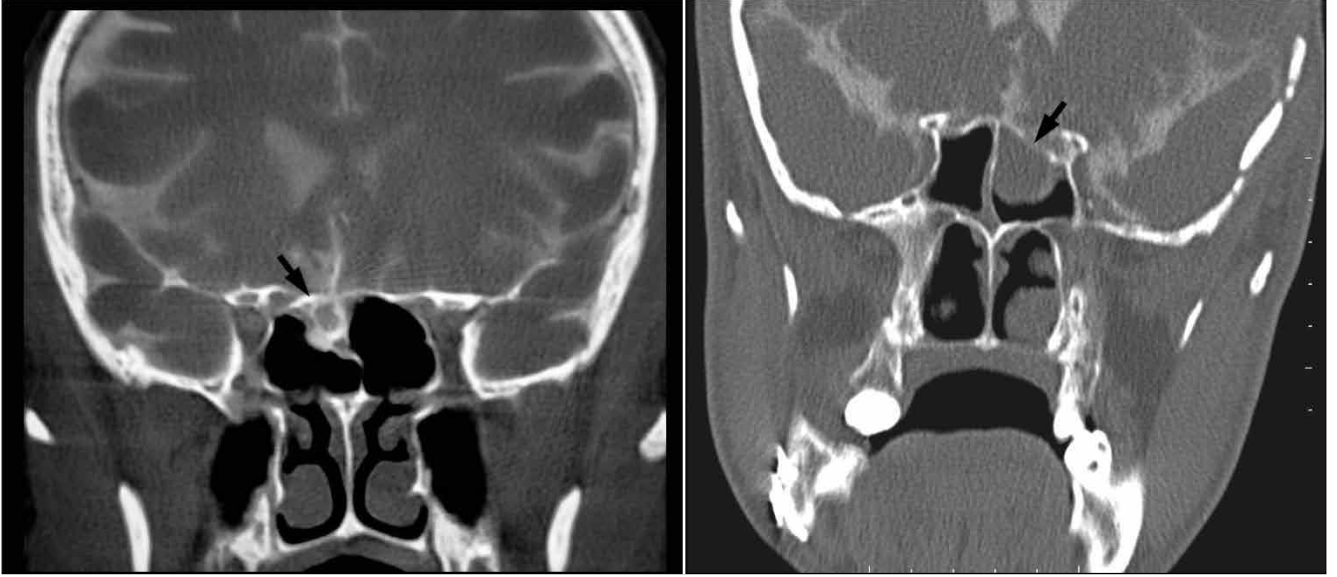
Maksillofasiyal ateşli silah yaralanmasından 3 yıl sonra geç dönem rinore ile başvurmuş olan hastaya da öncelikle kraniyal BT ve BT Sisternografi tetkikleri yapıp kaçak bölgesi tespit edildi.

İyatrojenik rinore gelişmiş olan 3 hastaya da travma grubuna uygulanan aynı yaklaşım kullanılarak, hastalar ELD ile 3 gün konservatif takip edildi. Bu hastaların konservatif tedaviden fayda görmemesi üzerine hastalara cerrahi tedavi uygulandı.

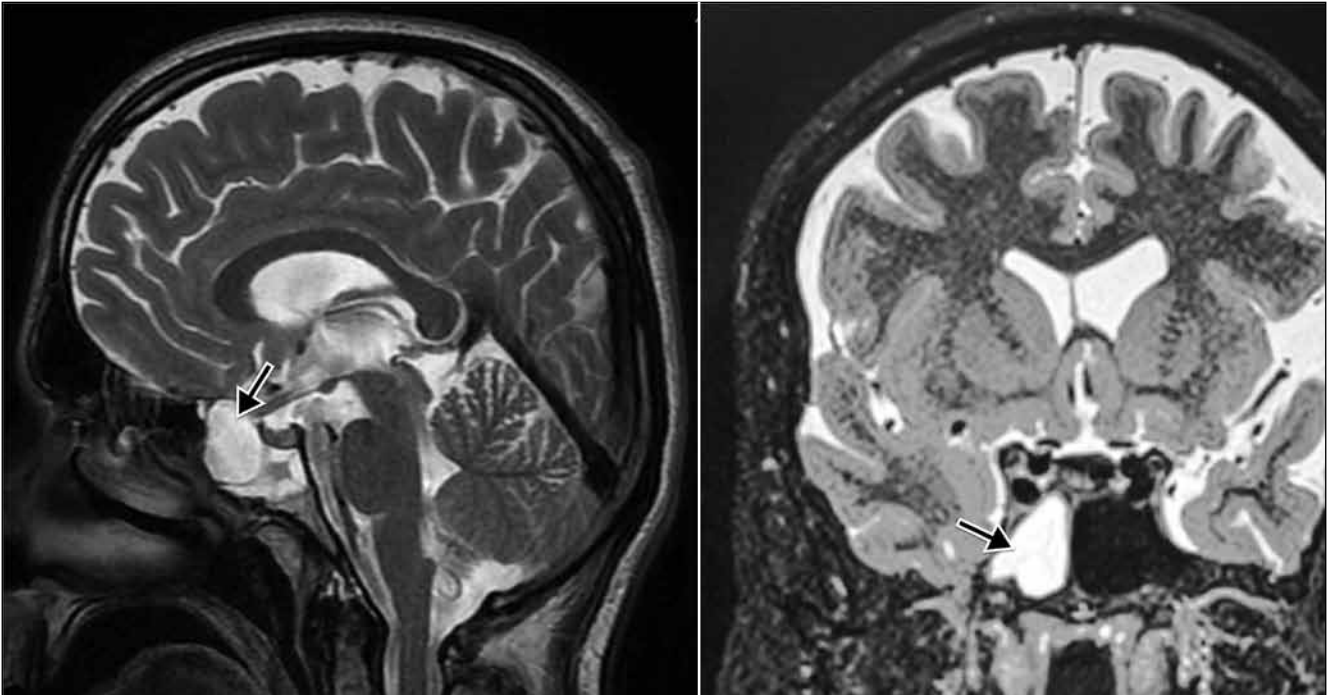
Psödötümör cerebri'ye bağlı rinoresi gelişen hasta da spontan rinore ile başvuran diğer hastalar gibi değerlendirildi.

Peroperatif Değerlendirme ve Tedavi

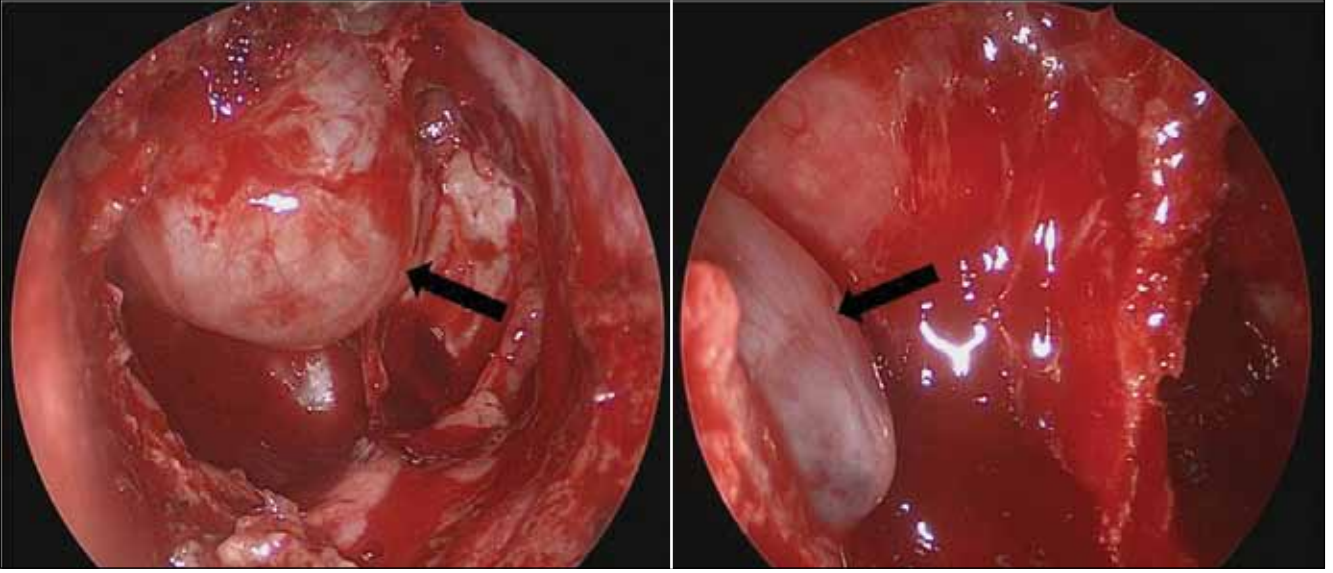
Çalışmaya dahil edilen 13 rinore olgusunun tamamına binostril endoskopik endonazal yaklaşım ile rinore tamiri yapıldı. Preoperatif tespit edilmiş olan BOS kaçak bölgesi hedeflenerek anterior kafa tabanı ve sfenoid sinüse hakim olundu. Belirlenen bölgelerde kemik kırıkları ve meningesel



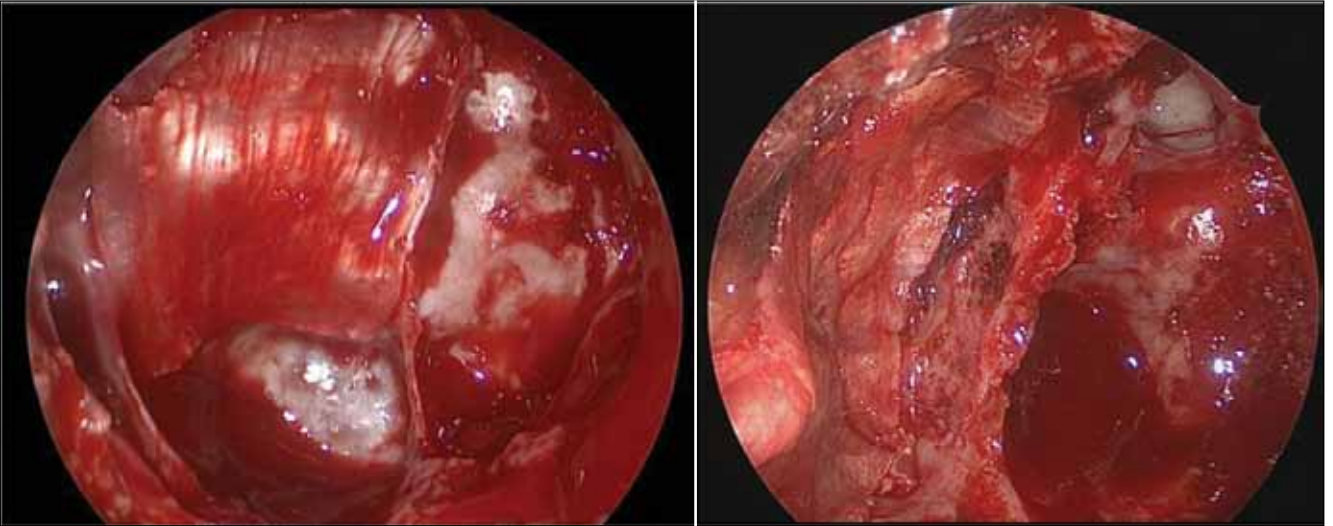
Şekil 1: Travmatik rinore olgularının BT sisternografi görüntü örnekleri (Kontrast madde kaçağı bölgesi "ok" ile gösterilmiştir).



Şekil 2: Spontan rinore olgularının MR görüntü örnekleri (Meningesel kesesi "ok" ile gösterilmektedir).



Şekil 3: Meningosel keselerinin endoskopik görüntüleri (Meningosel kesesi "ok" ile gösterilmektedir).



Şekil 4: Meningosel keselerinin çok tabakalı tamir sonrası görüntüsü.

kesesi ile birlikte BOS kaçıışı arandı (Şekil 3). BOS gelişimi müphem olan hastalarda Valsalva manevrası ile kaçak görülmeye çalışıldı. Hiç bir hastada BOS kaçağının tespit edilmesi amacıyla intraoperatif intratekal kontrast madde kullanılmadı. Tüm hastalara, BOS kaçak bölgesi üzerine dura allogrefti, serbest doku otogreftleri ve fibrin doku yapıştırıcı kullanılarak çok tabakalı kapatma yöntemi uygulandı (Şekil 4). Otolog serbest doku greftleri olarak, sağ uyluk lateraline koyulan yaklaşık 2 cm'lik insizyon ile alınan, yağ ve tensor fascia lata kullanıldı. Çok tabakalı kapatmayı yerinde sabit tutmak amacıyla tamir bölgesi üzerine baskı yapacak şekilde foley kateter şişirildi ve 3 gün boyunca tutuldu. Travmatik gruptaki hastalarda ameliyat öncesi takılmış olan ELD sistemleri ameliyat sonrası dönemde de kullanılırken, diğer gruplardaki hiçbir hastaya ELD uygulanmadı. Hiçbir hastada nasal tampon kullanılmadı.

SONUÇ

Tüm hastalar postoperatif dönemde beyin cerrahi servisinde takip edildi. Cerrahi bölgeye yerleştirilmiş olan foley kateterler 3. günde çekildi. Preoperatif ELD takılmış olan hastaların drenajları toplam süresi 7 güne tamamlanarak çekildi. Postoperatif hiçbir hastada rinore saptanmadı. Yalnızca bir hastada uyluk lateralinde otogreft alınması nedeniyle hematoma gelişti ve baskılı pansuman ile tedavi edildi. Hastalar postoperatif 4 ile 7 gün arasında taburcu edildi. Ortalama 21,5 aydır takip edilen hastalarda rekürrens veya komplikasyon gözlenmedi.

TARTIŞMA

Rinore birçok farklı etiyolojik faktöre bağlı olarak ortaya çıkabilen nadir bir durumdur. En sık nedeni travma olmakla

birlikte iyatrojenik veya spontan da olabilmektedir (3). Nadir görülen bir durum olmasına rağmen tedavi edilmediği taktirde hayatı tehdit edebilecek ciddi komplikasyonlara sebep olabilmektedir. Bu nedenle rinore tedavisi önemli ve hayat kurtarıcıdır.

Rinorenin nedeninin bilinmesi hastaların tedavi algoritmasını da belirlemektedir (3). Farklı nedenlerle oluşan rinoreler için farklı yaklaşımlar bulunmaktadır. En sık neden olarak görülen travmaya bağlı gelişen rinorelerde öncelikle konservatif yaklaşım uygulanması birçok otör tarafından belirtilmiştir. Konservatif tedavide yatak istirahati, başın yükseltilmesi, ıkmama ve kabızlığı önlemek veya intrakraniyal basıncı düşürücü yaklaşımlar (asetozolamid, ELD) kullanılmaktadır (3). Travmatik rinorelerin çoğunluğu konservatif tedavi ile 3-7 gün içerisinde kesilmektedir (13). Ancak posttravmatik rinorelerde konservatif tedavi ile rinore erken dönemde dursa dahi daha sonraki zamanlarda %29 oranında menenjit geliştiği ve rinorenin uzun dönemde tekrarladığı da bilinmektedir (4). Biz de kendi serimizdeki motorlu taşıt yaralanması ve düşmelere bağlı gelişmiş olan 6 travmatik rinore olgusunda öncelikle konservatif tedavi seçeneklerini uyguladık. 6 hastanın 5'inde 5 günlük konservatif tedavi sonrası herhangi bir düzelme olmaması üzerine cerrahi tedavi yapıldı. Hastalardan bir tanesi ise 7 günlük konservatif tedavi ile rinoresinin düzelmesi sonrası taburcu edilmesine rağmen, 1 ay sonra rinoresinin tekrarlaması üzerine cerrahi tedavi uygulandı. Maksillofasial ateşli silah yaralanması sonrası takip ettiğimiz hastamızda ise yaklaşık 3 yıl gibi çok uzun süre sonra rinore ve beraberinde menenjit tablosu gelişmesi üzerine hastaya direkt cerrahi tedavi uygulandı. Konservatif yöntem erken dönemde rinore tedavisinde etkili gibi görülse de geç dönemde hastaların rekürrens ve menenjit riski altında olduğu unutulmamalı ve yakın takip edilmeleri gerekmektedir.

Rinorenin spontan olarak gelişmesi çok daha nadir görülen bir durumdur. Konjenital olarak veya intrakraniyal basınç artışı durumları ile birlikte görülebilir. Genellikle meningosel veya meningoensefalosel eşliğinde görülmektedir. Von Nouhuys ve Bruyn tarafından sfenoorbital, sfenoetmoidal, kribriform, sfenomaksiller ve transsfenoid olarak sınıflandırılmıştır (27). Orta parasellar bölgeye daha sık yerleşerek Boş Sella Sendromu ile birlikte sık görülmektedir (24). Sfenoid sinüs lateral duvar meningoseli ise çok daha nadir görülen ve genellikle sfenoid sinüsü laterale pterigoid prosese doğru pnömotize olanlarda görülen bir durumdur (16, 26). Orta kranial fossanın ince kemik yapısı nedeniyle oluşan defekten temporal lob herniyasyonu ve BOS kaçağı gelişebilmektedir. Sfenoid sinüs meningosellerinde tedavi diğer gruplara göre daha zor ve başarı şansı daha düşüktür. Özellikle sfenoid sinüs lateral duvar meningosellerinde defekti tam olarak görmek için genişletilmiş endoskopik yaklaşımlar (transpterogoid) ve açılı endoskop gerekebilmektedir (24). Bu bölge lezyonlarına yaklaşım için endoskopik endonazal yöntem en uygun yöntem olup Al-Nashar ve Castelnovo endoskopik tamir serilerinde çok iyi sonuçlar bildirmişlerdir (1, 5). Bizim serimizde 3 adet sfenoid sinüs meningoseli bulunmaktadır. İki tanesi orta hat, bir tanesi ise lateral duvar meningoseli olup her üçü de

endoskopik endonazal çok tabakalı yöntemle tamir edildi ve hiçbirinde rekürrens görülmedi. Diğer bir spontan rinore olgumuz ise psödotümör serebri tanısı almış Boş Sella'sı bulunan obez bir kadın hastaydı. Sella tabanında erezyon ve BOS kaçağı olan hasta da aynı yöntemle tedavi edildikten sonra intrakraniyal basıncı yüksek olması nedeniyle postoperatif 5 gün boyunca ELD ile takip edildi. Rinoresi tamamen gerileyen hasta 7. Günde taburcu edildi.

Rinorenin bir diğer nedeni de cerrahi travmalardır. İyatrojenik rinorenin en sık nedeni transsfenoidal hipofiz cerrahisi ve fonksiyonel sinüs cerrahileridir (10). Daha nadiren kafa kaidesi tümörleri (meningiom) cerrahisi sonrası veya tümör ve anevrizma cerrahisinde anterior klinoidektomi sonrası da görülebilir (20). Romani ve ark. kaide tümörü veya anevrizma cerrahisi için yaptıkları klinoidektomi serilerinde %6 oranında rinore saptamış ve bunların da %60'ını rinore tamiri için tekrar opere etmişlerdir (20). Bizim çalışmamıza transsfenoidal hipofiz cerrahisi veya fonksiyonel sinüs cerrahisi sonrası gelişen rinore olguları dahil edilmeyip, daha nadir görülen iyatrojenik rinoreler değerlendirilmiştir. İki iyatrojenik rinore olgusundan birisi tüberkülm sella adenomu cerrahisi, bir diğeri ise internal karotid arter (İKA) oftalmik segment anevrizması cerrahisinde klinoidektomi yapılması sonrasında meydana gelmiştir. İki hasta da endoskopik endonazal yolla opere edilmiş ve dura defekti doğrudan görülerek BOS kaçağı kapatılmıştır.

Rinore tedavisi çok uzun süredir bilinen bir hastalıktır. İlk rinore tedavisi 1926 yılında Dandy tarafından intrakraniyal yaklaşımla yapılmış olup yüksek morbidite ve komplikasyon oranına rağmen %60 başarı oranı bildirilmiştir (6). Bundan 20 yıl sonra Dolhman nazo-frontal insizyon ile ekstrakraniyal yaklaşımı tariflemiş ve yine yüksek komplikasyon oranına rağmen %60-80 başarı oranını sunmuştur (9). 1981 yılında ise Wigand endoskopik endonazal yaklaşımla rinore tamiri serisini yayınlamış ve düşük bir komplikasyon oranı ile %90-98'lik başarı oranı sunmuştur. Bu tarihten sonra endoskop kullanımı ve tecrübenin artması ile çok daha iyi sonuçlar bildirilmiştir.

Kafa kaidesine endoskopik yaklaşımın birçok avantajı bulunmaktadır. Bu avantajların başlıcaları; çok iyi bir görüş sağlanması, lezyon lokalizasyonunu tam göstermesi, tamir sırasında kullanılan greftleri tam lezyona yerleştirme şansı, az invaziv olması ve hastanede kalış süresini kısaltmasıdır (18). Son yıllarda endoskopik kafa kaidesi rekonstrüksiyonunda birçok allogreft ve otogreft kullanımı tariflenmiştir. Kullanılan greftler ve teknikler farklı olsa da başarı oranları birbirine yakındır. Bu yüzden kullanılacak greftler ve teknik seçimi cerrahin alışkanlıklarına ve tecrübesine bağlıdır. Biz de kendi serimizde, birçok farklı nedene bağlı gelişen tüm rinore olgularında çok tabakalı kapatma yöntemini tercih etmekteyiz. Greft olarak ise hem allogreft dura tabakalarını (underlay olarak), hem de tensor fascia lata greftini (overlay olarak) kullanmaktayız. Yerleştirilen greftleri alttan destekleyerek yapışmasını ve yerinden oynamamasını sağlamak amacıyla da fibrin doku yapıştırıcıların kullanımını ve foley kateter balonunu greftlerin üzerinde şişirme yöntemini uygulamaktayız.

Sonuç olarak rinore tedavi edilmesi gereken nadir ama önemli bir hastalıktır. Nedeni ne olursa olsun rinore tamirinde günümüzde endoskopik endonazal yaklaşımlar az invaziv, çok daha düşük komplikasyon oranı ve yüksek başarı şansı ile altın standart haline gelmiştir.

KAYNAKLAR

- Al-Nashar IS, Carrau RL, Herrera A, Snyderman CH: Endoscopic transnasal transpterygopalatine fossa approach to the lateral recess of the sphenoid sinus. *Laryngoscope* 114: 528– 532, 2004
- Arrer E, Meco C, Oberascher G: Beta-trace protein as a marker for cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Clin Chem* 48: 939– 941, 2002
- Banks CA, Palmer JN, Chiu AG, O'Malley BW, Woodworth BA, Kennedy DW: Endoscopic closure of CSF rhinorrhea: 193 cases over 21 years. *Otolaryngology-Head and Neck Surgery* 140: 826-833, 2009
- Bernal-Sprekelsen M, Bleda-Vázquez C, Carrau RL: Ascending meningitis secondary to traumatic cerebrospinal fluid leaks. *Am J Rhinol* 14: 257–259, 2000
- Castelnuovo P, Dallan I, Pistochini A, Battaglia P, Locatelli D, Bignami M: Endonazal endoscopic repair of Sternberg's canal cerebrospinal fluid leaks. *Laryngoscope* 117:345–349, 2007
- Castelnuovo P, Dallan I, Pistochini A, Battaglia P, Locatelli D, Bignami M: Endonazal endoscopic repair of Sternberg's canal cerebrospinal fluid leaks. *Laryngoscope* 117:345–349, 2007
- Citardi M: Cerebrospinal fluid rhinorrhea. *Otolaryngology Head and Neck Surgery* 4: 1276–1289, 2005
- Dandy WD: Pneumocephalus (intracranial pneumocele or arocele). *Arch Surgery* 12: 949–982, 1926
- Dohlman G: Spontaneous cerebrospinal rhinorrhea. *Acta Otolaryngol Suppl* 67: 20-23, 1948
- El-Banhawy OA, Halaka AN, El-Hafiz Shehab El-Dien A, Ayad H: Subcranial transnasal repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea with free autologous grafts by the combined overlay and underlay techniques. *Minimal Invasive Neurosurgery* 47: 197-202, 2004
- Hegazy HM, Carrau RL, Snyderman CH, Kassam A, Zweig J: Transnasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea: A meta-analysis. *Laryngoscope* 110: 1166-1172, 2000
- Jinkins JR, Rudwan M, Krumina G: Intrathecal gadolinium-enhanced MR cisternography in the evaluation of clinically suspected cerebrospinal fluid rhinorrhea in humans: Early experience. *Radiology* 222: 555–559, 2002
- Marentette LJ, Valentino J: Traumatic anterior fossa cerebrospinal fistulae and craniofacial considerations. *Otolaryngol Clin Nort Am* 24: 151-163, 1991
- McCormack B, Cooper PR, Persky M: Extracranial repair of cerebrospinal fluid fistulas: Technique and results in 37 patients. *Neurosurgery* 27: 412–417, 1990
- Meurman OH, Irjala K, Suonpaa J: A new method for the identification of cerebrospinal fluid leakage. *Acta Otolaryngol* 87: 366–369, 1979
- Morley TP, Wortzman G: The importance of the lateral extensions of the sphenoid sinus in post-traumatic cerebrospinal rhinorrhea and meningitis. *J Neurosurg* 22: 326–332, 1965
- Nyquist GG, Anand VK, Mehra S, Kacher A, Schwartz TH: Endoscopic endonazal repair of anterior skull base non-traumatic cerebrospinal fluid leaks, meningoceles and encephaloceles. *J Neurosurgery* 113: 961-966, 2010
- Presutti L, Mattioli F, Villari D, Marchioni D, Alicandri-Ciuffelli M: Transnasal endoscopic treatment of cerebrospinal fluid leak: 17 years experience. *Acta Otorhinolaryngologica Italica* 29: 191-196, 2009
- Reisinger PW, Hochstrasser K: The diagnosis of CSF fistulae on the basis of detection of beta 2-transferrin by polyacrylamide gel electrophoresis and immunoblotting. *J Clin Chem Clin Biochem* 27: 169–172, 1989
- Romani R, Elsharkawy A, Laakso A, Kangasniemi M, Hernesniemi J: Complications of anterior clinoidectomy through lateral supraorbital approach. *World Neurosurgery* 77: 698-703, 2012
- Sanderson JD, Kountakis SE, McMains KC: Endoscopic management of cerebrospinal fluid laeks. *Facial Plastic Surgery* 25: 29-37, 2009
- Schlosser RJ, Wilensky EM, Grady MS, Bolger WE: Elevated intracranial pressures in spontaneous cerebrospinal fluid leaks. *J Rhinology* 17:191–195, 2003
- Senior BA, Jafri K, Benninger M: Safety and efficacy of endoscopic repair of CSF leaks and encephaloceles: A survey of the members of the American Rhinologic Society. *J Rhinology* 15: 21–25, 2001
- Tabaee A, Anand VK, Cappabianca P, Stamm A, Esposito F, Schwartz TH: Endoscopic management of spontaneous meningoencephalocele of the lateral sphenoid sinus. *J Neurosurgery* 112: 1070-1077, 2010
- Tolley NS, Brookes GB: Surgical management of cerebrospinal fluid rhinorrhoea. *J R Coll Surg Edinb* 37: 12–15, 1992
- Van Alyea OE: Sphenoid sinus. Anatomic study, with consideration of the clinical significance of the structural characteristics of the sphenoid sinus. *Arch Otolaryngol* 34: 225–253, 1941
- Van Nouhuys JM, Bruyn GW: Nasopharyngeal transsphenoidal encephalocele, craterlike hole in the optic disc and agenesis of the corpus callosum. *Pneumoencephalographic visualization in a case. Psychiatr Neurol Neurochir* 67: 243–258, 1964
- Wigand ME: Transnasal ethmoidectomy under endoscopic control. *Rhinology* 19: 7-15, 1981