

T.C.
MERSİN ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ANATOMİ ANABİLİM DALI

**SELLAR-PARASELLAR BÖLGE VE PETRÖZ APEKS
LEZYONLARINA YAKLAŞIMDA MİKROSKOPİK-ENDOSKOPİK
YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI VE CERRAHİ ANATOMİ**

Dr. Derya Ümit TALAS

DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Zeliha KURTOĞLU

Tez No: 21

MERSİN 2011

Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

ANATOMİ Anabilim Dalı Doktora/~~Yüksek Lisans~~ Programı Çerçevesinde yürütülmüş olan "SELLAR-PARASELLAR BÖLGE VE PETROZ APEKS LEZYONLARINA YAKLAŞIMDA MİKROSKOPİK-ENDOSKOPİK YÖNTEMLERİN KARŞILAŞTIRILMASI VE CERRAHİ ANATOMİ" başlıklı çalışma, jürimiz tarafından Doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi 29/11/2011

Mattelin

Prof. Dr. Mustafa AKTEKİN
Mersin Üniversitesi
Jüri Başkanı

Ahmet Hakan Özlürk

Prof. Dr. Ahmet Hakan ÖZLÜRK
Mersin Üniversitesi
Jüri Üyesi

Ülkü Tuncer

Prof. Dr. Ülkü TUNCER
Çukurova Üniversitesi
Jüri Üyesi

Prof. Dr. Celal BAĞDATOĞLU
Mersin Üniversitesi
Jüri Üyesi

Celal Bağdatoğlu

Zeliha Kurtoğlu

Doç. Dr. Zeliha KURTOĞLU
Mersin Üniversitesi
Jüri Üyesi

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunun 07.12.2011. tarih ve 2011/417 sayılı kararı ile kabul edilmiştir.

Ülkü Çömelekoğlu
Prof. Dr. Ülkü ÇÖMELEKOĞLU
Enstitü Müdürü



TEŞEKKÜR

Anatomi Anabilim Dalı'nda doktora çalışmalarım boyunca bilgi ve deneyimlerini her ihtiyaç duyduğumda paylaşan değerli öğretim üyeleri Prof. Dr. Hakan Öztürk, Prof. Dr. Mustafa Aktekin, Doç. Dr. Zeliha Kurtoğlu, Yrd. Doç. Dr. Alev Kara, Uzm. Deniz Uzmanuel, Araştırma Görevlisi Nailcan Öztürk ve Özlem Elvan'a teşekkür ederim.

Tez konusunun seçiminden doktora tezimin basım aşamasına kadar emeğini esirgemeyen değerli tez danışmanım Doç. Dr. Zeliha Kurtoğlu çalışmalarına büyük katkı sağlamıştır. Kendisine destek ve sabrı dolayısıyla şükranlarımı sunmak istiyorum. Anatomi laboratuvarında yapmış olduğum diseksiyonlar esnasında çalışma saatleri dışında dahi emek ve yardımlarını esirgemeyen değerli kardeşim Yrd. Doç. Dr. Yusuf Vayisoğlu'na, Anatomi Anabilim Dalı'nın çalışkan ve vazgeçilmez emektarı Süleyman Kırıcı'ya, değerli asistanım Dr. Savaş Körlü'ye, yakın bir gelecekte akademik çalışmalarıyla gurur kaynağı olacaklarına yürekten inandığım ve cerrahi diseksiyonlarıma özveriyle katılan sevgili öğrencilerim Perihan Göçer, Damla Koca, Çağla Olgar ve Derya Karataş'a teşekkür ediyor, çalışma azim ve bilimsel heveslerinin devamını diliyorum. Tezimin radyolojik ölçümlerini yapan Prof. Dr. Meltem Nass Duce ve Yrd. Doç. Dr. Engin Kara'ya, istatistiklerini yapan Doç. Dr. Bahar Taşdelen'e şükranlarımı sunuyorum. Doktora çalışmalarım ve tez aşamasında desteklerini esirgemeyen değerli dostlarım Prof. Dr. Celal Bağdatoğlu'na, Doç. Dr. Emel Avcı'ya ve Yrd. Doç. Dr. Ahmet Dağtekin'e teşekkürü bir borç bilirim. Bu vesile ile tüm sıkıntılı anlarda yanımda olan değerli aileme de teşekkür ve minnet duygularımı belirtmek istiyorum.

Prof. Dr. Derya Ümit
TALAS

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
Kabul ve onay sayfası	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
TABLolar DİZİNİ	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ÖZET	viii
ABSTRACT	ix
GİRİŞ	1
GENEL BİLGİLER	
Burun ve paranasal sinüs cerrahi anatomisi	3
GEREÇ VE YÖNTEM	32
BULGULAR	35
TARTIŞMA	42
SONUÇ VE ÖNERİLER	51
KAYNAKLAR	52
EKLER	
ÖZGEÇMİŞ	

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Apertura sinüs sphenoidalis'in endoskopik görünümü.

Şekil 2. Karotiko-optik çıkma, nervus opticus ve a. carotis interna'nın endoskopik görüntüsü.

Şekil 3. Sinus sphenoidalis arka duvarı diseksiyonu sonrası anatomik yapıların endoskopik görünümü.

Şekil 4. 0° endoskop ile elde edilen görüntü.

Şekil 5. 30° endoskop ile elde edilen görüntü.

Şekil 6. 70° endoskop ile elde edilen görüntü.

Şekil 7. Ameliyat mikroskobu ile elde edilen görüntü.

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Kadavra ölçümlerinin sağ ve sol taraf kıyaslaması ile ilgili sonuçlar (mm).

Tablo 2. Kadavralarda yapılan ölçümlerin sonuçları (mm).

Tablo 3. Kuru kafalarda yapılan ölçüm sonuçları (mm) (n=12).

Tablo 4. Kuru kafalarda radyolojik olarak yapılan ölçümler (mm) (n=12).

Tablo 5. Radyolojik olarak yapılan ölçümler ve kuru kafa ölçümleri için ilgili parametrelere ait sağ ve sol ölçümlerine göre güvenilirlik analizleri.

KISALTMALAR DİZİNİ

BOS:	Beyin Omurilik Sıvısı
BT:	Bilgisayarlı Tomografi
MRG:	Manyetik Rezonans Görüntüleme
PA:	Petröz Apeks
SS:	Standart Sapma

ÖZET

Sellar-Parasellar Bölge Ve Petröz Apeks Lezyonlarına Yaklaşımında Mikroskopik-Endoskopik Yöntemlerin Karşılaştırılması Ve Cerrahi Anatomi

AMAÇ

Bu çalışmada petröz apeks bölgesine endoskopik yolla ve mikroskop yardımıyla cerrahi yaklaşım yolları kadavra ve kuru kafa yapıları diseksiyonu yolu ile karşılaştırılmaya çalışılmıştır. Aynı zamanda kuru kafalarda tomografik ve morfometrik ölçümler ışığında klinik anatomi yönünden radyolojik değerlendirmenin önemi araştırılmıştır.

MATERYAL METOD

Çalışmada Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim dalı diseksiyon laboratuvarına ait olan 5 erkek erişkin kadavra ve 12 kuru kafa kullanılmıştır. Hem kadavralarda hem de kuru kafalarda endoskopik endonazal cerrahi prensipleri doğrultusunda diseksiyon yapılmış ve yaklaşımın her safhası mikroskop ile alınan görüntülerle kıyaslanmıştır. Kuru kafalara Mersin Üniversitesi Radyoloji Anabilim dalında Bilgisayarlı Tomografi tetkiki yapılmıştır.

BULGULAR

Endoskopik endonazal girişim ile petröz apekse yönelik diseksiyon görüntüleri (0.30 ve 70 derece endoskoplara) aynı cerrahi derinlikte mikroskop görüntüleri ile vizyon genişliği, derinlik hissi ve cerrahi alet kullanım rahatlığı açısından kıyaslanmıştır. Kuru kafalarda ölçülen bilgisayarlı tomografi verileri morfometrik ölçümlerle kıyaslanmış ve gruplar arasında istatistiksel olarak fark bulunamamıştır.

SONUÇ

Endoskopik endonazal cerrahi petröz apeks yaklaşımında uygun bir metoddur. Septum arka kısım rezeksiyonu ile 4 el metodu deneyim gerektirmekle beraber, diseksiyon süresinin kısaltılması, temiz cerrahi saha ve daha geniş görüş sağlamaktadır. Morfometrik ve radyolojik ölçümler arasındaki istatistiksel uyum, bilgisayarlı tomografinin preoperatif olarak güvenilir bir tetkik olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Petröz apeks, kafa tabanı, glandula hypophysealis, sinus sphenoidalis, arteria carotis interna

ABSTRACT

The Comparison Of Endoscopic And Microscopic Approach To Sellar-Parasellar Region And Petrous Apex Lesions And Surgical Anatomy

OBJECTIVE

The present study aimed to compare the endoscopic endonasal approach to petrous apex to the dissection under microscope in cadaver and skull specimens. The importance of radiology regarding clinical anatomy was evaluated with the comparison of radiological and morphometric measurements.

MATERIALS AND METHODS

In this study, five silicon injected adult cadaveric heads and twelve dry skulls of the dissection laboratory of anatomy department Mersin University faculty of medicine were used. The views of the endoscopic endonasal approach were compared to the ones with the microscopic surgery. Computed tomography was performed for the measurement of dry skull parameters in the Radiology department.

RESULTS

The views of endoscopic endonasal dissection to petrous apex (0, 30, 70 degree endoscopes) were compared to the same level microscopic views regarding vision width, depth sense and ease of surgical equipment. The comparison of the radiological and morphometric measurements revealed no significant difference between groups.

CONCLUSION

Endoscopic endonasal approach is a suitable surgical method for petrous apex lesions. Although needs considerable experience, it shortens the surgery time with clean and wide exposure. The concordance between the radiological and morphometric assessment reveals that computerised tomography is a reliable method.

Key Words: Petrous apex, skull base, pituitary gland, sphenoid sinus, internal carotid artery

1. GİRİŞ

Sellar-parasellar bölge lezyonlarına ilk yaklaşımlarda transkraniyal yol denenmiştir, ancak mortalite ve morbidite oranlarının yüksek olması cerrahları güvenli, alternatif ekstrakraniyal yolları araştırmaya yöneltmiştir. Mikroskobun kullanımı pituiter tümörlerin, diğer sellar ve parasellar lezyonların güvenli ve daha efektif rezeksiyonuna izin vermiştir. Endoskopik sinüs cerrahisini kulak burun boğaz hastalıkları alanında kullanıma girmesi ile son yıllarda pituiter cerrahide endoskop kullanılmaya başlamıştır. İlk başlarda endoskop ve mikroskop kombine kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemde ilk yaklaşım sfenoid sinüse endoskopa, takibinde mikroskop kullanılarak standart transsfenoidal mikrocerrahi yaklaşımla tümör rezeksiyonu yapılmaktadır. Sonraki yıllarda da sadece endoskop kullanılarak endonazal transsfenoidal cerrahi yöntemleri kullanılmaya başlanmış ve başarılı sonuçlar bildirilmiştir. Endoskoplar ile sadece iki boyutlu görüntü sağlanabildiğinden endoskopik cerrahiye alışkın olmayanlar zorluklarla karşılaşabilmektedir. Endoskop ile çalışırken cerrah bir eli ile endoskopyu tuttuğundan operasyon esnasında sadece tek elini kullanmak zorundadır. Standart cerrahide mikroskop altında cerrahın iki elini de kullanması mümkündür. Hipofiz cerrahisinde tümöral dokunun temizlenmesinden sonra bölgenin açılı endoskoplar ile tamamen değerlendirilebilmesi mümkündür ki bunu mikroskop ile yapmak olanaklı değildir. Mikroskop görme alanı dışına çıkan tümör uzantılarının, endoskop yardımı ile görerek ve daha fazla beyin retraksiyonu gerektirmeden total çıkarılması sağlanmıştır. Endoskopik cerrahinin düşük komplikasyon oranı sağladığı ve endoskobun üstün görüş özelliği sonucu daha başarılı tümör rezeksiyonu yapılabilmektedir. Özellikle açılı endoskopların kullanımı ile birlikte endoskopik cerrahide mikroskoba oranla çok daha geniş bir görüş alanı sağlanmaktadır. Mikroskopun, endoskopa karşı en önemli avantajı derinlik hissi sağlaması olarak gösterilirken, gelişen teknoloji ile 3 boyutlu görüntü sağlayan yeni nesil endoskopların geliştirilmesiyle ve bu endoskopların yaygınlaşmasıyla endoskopik cerrahinin daha da fazla kullanım alanı bulacağı öngörülmektedir. Teknik sorun olarak, endoskopik cerrahide görüntünün kan, mukus vb ile kirlenmesi, mikroskopta görülmeyen konsantrasyon kayıplarına neden olabilmektedir. Bu sorun otomatik yıkama sistemlerinin kullanımı ve endoskopik deneyimin artırılması ile azaltılabilir. Ayrıca endoskopik transsfenoidal operasyonlar

sonrasında hastanede kalış sürelerinin, standart mikroskopik transsfenoidal cerrahi sonrası hastanede kalış sürelerinden daha kısa olduğu tespit edilmiştir.

Endoskopik ön kafa tabanı cerrahisinde sfenoid sinüs en önemli anatomik yapıyı oluşturmaktadır. Transsfenoidal cerrahi sırasında komplikasyonların önlenmesi için bu bölgenin bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRI) ile sinus sphenoidalis ve sellar bölgenin anatomisi detaylı olarak incelenmeli, varyasyonlar tespit edilmelidir. Sellar-parasellar bölge cerrahilerinde endoskop ya da mikroskop kullanımı halen tartışmalı bir konudur. Transsfenoidal endoskopik cerrahide asıl eleştirilen mikroskopta olan üç boyutlu görüntünün olmaması ve tek burun deliği gibi sınırlı bir alanda çalışmaya bağlı cerrahin eli ve endoskop arasında uyumsuzluk gibi potansiyel sorunlar ileri sürülmektedir. Ancak günümüzde üç boyutlu endoskopik görüntüleme sistemlerinin geliştirilmiş olması bu sorunu çözmeye adaydır. Ayrıca dört el metodu ile iki cerrahin her iki burun deliğinden de çalışması ve böylece aynı anda daha fazla cerrahi alet kullanımına olanak tanınması nedeni ile günümüzde popüler olmaya başlayan yöntemlerdir.

Bu çalışmada 8 erişkin kadavrada endoskopik ve mikroskobik yöntemler ile sellar-parasellar bölge diseksiyonu yapılarak endoskopik ve mikroskobik görüntülerin kıyaslanması ve cerrahi sırasında kullanılacak anatomik belirteç noktalarının ölçülmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. BURUN VE PARANAZAL SİNÜS CERRAHİ ANATOMİSİ

Burun Yan Duvarı

Nazal kavite lateral duvarı nazal anatominin karmaşık ve fonksiyonel açıdan önemli bir bölgesidir. Burun boşluğunun yan duvarını corpus maxillae'nın facies nasalis'i, os palatinum'un lamina perpendicularis'i, os ethmoidale, processus pterygoideus'un lamina medialis'i, os lacrimale ve os nasale oluşturmaktadır. Genelde 3, bazen de 4 adet concha burun boşluğu içerisine yan duvardan uzanım göstermektedir. Concha'ların en büyüğü olan concha nasalis inferior ayrı bir kemik yapısı iken, concha nasalis media, concha nasalis superior ve concha nasalis suprema os ethmoidale'nin uzantılarıdır (1,2). Concha ve turbinat terimleri sıklıkla birbiri yerine kullanılmakla birlikte, "concha" terimi os ethmoidale'ye transvers olarak giren kemik lamellerin medial ucu olarak tanımlanır iken, "turbinat" terimi concha ve bunun yüzeyini kaplayan erektil mukoza'yı birlikte tanımlanmaktadır (3). Burun yan duvarındaki concha'lar, burun boşluğunu meatus nasi superior, media ve inferior olmak üzere 3 hava pasajına ayırırlar. Meatus nasi superior'a cellulae ethmoidales posteriores ve daha arkada recessus sphenoidalis'e sinus sphenoidalis drene olur. Meatus nasi medius'a recessus nasofrontalis ile sinus frontalis, hiatus maxillaris ya da infundibulum ethmoidale yolu ile sinus maxillaris ve cellulae ethmoidales anteriores drene olur. Meatus nasi inferior'a ise canalis nasolacrimalis drene olmaktadır (4).

Concha Nasalis Inferior

Burun tabanının yaklaşık 12–23 mm üzerinde bulunan concha nasalis inferior, büyük kısmı ile maxilla'nın crista conchalis'ine bağlı olsa da üstte, hiatus maxillaris'e yakın bir yerde os ethmoidale'ye de ince bir bağlantısı olmaktadır. Ayrıca arka altta processus uncinatus ile birleşmektedir (5,6). Concha nasalis inferior'u örten mukozanın zengin bir submukozal kanlanması nedeniyle mukoza kalınlığı değişiklikler gösterebilmektedir. Concha nasalis inferior'da görülebilecek değişiklikler concha hipertrofisi ve nadir olarak da concha nasalis inferior havalanmasıdır. Hipertrofi kemik yapı ya da yumuşak doku hipertrofisi şeklinde olabilir (7). Concha nasalis inferior

havalanması nadir görülen bir değişikliktir ve sıklıkla sinus maxillaris'ten havalanmaktadır (8).

Concha nasalis inferior'un altında kalan meatus nasi inferior, lateralde maxilla ile sınırlandırılmakta ve bu bölgeye canalis nasolacimalis açılmaktadır. Bu açıklık normalde meatus nasi inferior'un tavanında olmakla birlikte değişiklikler gösterebilir. Kanalin açılma deliği ve membranöz valvi (Hasner valvi) concha nasalis inferior ön bağlantısının yaklaşık 15 mm gerisinde bulunmaktadır. Bu valvin nazal sekresyonun kanal içine kaçışını önlediği düşünülmektedir (5). Concha nasalis media'nın ön kısmındaki kavisli çizgi "maksiler çizgi" olarak adlandırılmakta olup, bu yapı maxilla'nın proc. frontalis'i ile proc. uncinatus'un birleşme noktasını işaret eden mukozal kabarıklığıdır. Concha nasalis media'nın üst kısmında maksiler çizgi, os lacrimale ve saccus lacimalis'in üzerinde yer almaktadır. Maksiler çizginin yaklaşık olarak orta noktası "M noktası" olarak adlandırılmakta ve hiatus maxillaris'in üst kenarına denk gelen bu noktanın hemen altında saccus lacimalis-ductus nasolacimalis birleşim seviyesi bulunmaktadır (9). Canalis nasolacimalis hiatus maxillaris'den 0.5–1.8 cm kadar öndedir. Ancak bu mesafenin 1.5 mm kadar olduğu olgular da bildirilmektedir (5,10). Canalis nasolacimalis'in anterior, posterior ve lateral duvarı maxilla tarafından oluşturulmaktadır. Medial duvarı ise üstte os lacrimale, altta ise concha nasalis inferior'un uzantısı ile şekillenmektedir (5). Canalis nasolacimalis'in ön-arka çapı ortalama 5 mm'dir. Os lacrimale, ductus nasolacimalis'in arka 2.5mm'lik kısmını kaplamakta olup, processus uncinatus'un hemen önünde yer alır. Os lacrimale, saccus lacimalis bölgesinde 100 µm kalınlığındadır ve cerrahi sırasında travmatize olmaya yatkındır (10).

Burun boşluğunun yan duvarının arka üst bölgesinde yer alan önemli bir yapı da foramen sphenopalatina'dır. Bu delik, burun boşluğu ile fossa pterygopalatina'yı birbirine bağlar. Foramen sphenopalatina, üstte os sphenoidale, önde os palatinum'un processus orbitalis'i, arkada os palatinum'un processus sphenoidalis'i ve altta os palatinum'un lamina perpendicularis'i ile sınırlandırılmıştır. Oval şekildedir ve uzun olan vertikal çapı yaklaşık 6.5 mm ve kısa olan horizontal çapı yaklaşık 4.5 mm'dir (11). Foramen sphenopalatina, concha nasalis media'nın horizontal lamelinin arka ucu ile concha nasalis superior'un horizontal lamelinin arka ucu arasında yer almaktadır. A. sphenopalatina, a. maxillaris'in dalıdır ve posterior nazal kavitenin ana arter kaynağıdır.

Nazal kaviteye foramen sphenopalatina'dan girer ve aa. nasales posteriores laterales ve rr. septales posteriores olarak iki dala ayrılır. Rr. septales posteriores, sinus sphenoidalis'in alt-ön duvarı boyunca seyrederek ve septum nasi'ye giderken aa. nasales posteriores laterales, os palatinum'un lamina perpendicularis'i boyunca aşağıya doğru seyrederek. Rr. septales posteriores'den daha büyük bir çapa sahip olan aa. nasales posteriores laterales, concha nasalis medius'un arka ucunun yaklaşık 1 cm kadar önünde ve concha nasalis superior'un arka ucunun 1.5 cm kadar önünden aşağıya doğru döner (12). Foramen sphenopalatina'nın yaklaşık 3 mm lateralinde canalis pterygoideus bulunur ve içinden Vidian sinir geçer. Foramen rotundum, canalis pterygoideus'un üstünde ve 8 mm daha lateralinde bulunur ve içinden n. maxillaris geçer (10).

Concha Nasalis Media

Concha nasalis media endoskopik sinus cerrahisinde önemli bir anatomik yapıdır. Lateral nazal duvarda genellikle beş adet lamella olduğu bilinmektedir. Fetusda lateral nazal duvarda 5 ya da 6 adet ayrı çıkıntı (etmoturbinaller) vardır. Bu etmoturbinallerin arka uçları arkalarındaki etmoturbinaller ile birleşir. Bu birleşme tam olmaz ise, erişkinlerde bu etmoturbinat kalıntıları bazal lamella olarak adlandırılır (3,10). Processus uncinatus ilk lamella, bulla ethmoidalis ikinci lamella, concha nasalis media üçüncü lamella, concha nasalis superior dördüncü lamella ve concha nasalis suprema ise beşinci lamella olarak bilinmektedir (3). Üçüncü lamella “bazal lamella” ya da “ground lamella” olarak da adlandırılır ve cellulae ethmoidales anteriores ile cellulae ethmoidales posteriores'i ayırması nedeniyle cerrahide önemlidir (13).

Concha nasalis media'nın ön üst kısmı maxilla'nın crista ethmoidalis'ine yapışarak agger nasi olarak adlandırılan kabarıklığı oluşturur. Arka ucu ise os palatinum'un lamina perpendicularis'indeki crista ethmoidalis'e yapışmaktadır. Concha nasalis media'nın ön 1/3'lük bölümü vertikal planda yerleşmiş olup, kafa tabanında lamina cribrosa'sının lateral kenarına bağlanır. Bu yapışma yeri frontal düzlemde crista galli'nin arka 1/3'lük kısmına kadar uzanmaktadır. Buradaki yapışma yerinden concha laterale döner ve orta 1/3'lük kısmı koronal planda lamina paprisea'ya yapışır. Concha nasalis media'nın arkadaki yapışma yeri bazal lamella olarak adlandırılır. Arka 1/3'lük kısmı ise horizontal planda bulunur ve lamina paprisea'ya ya da sinus maxillaris'in içyan duvarına yapışır (13,14,15). Concha nasalis media'nın anatomisini inceleyen Lee ve ark., concha nasalis media'nın arka ucunun sıklıkla concha nasalis inferior'un arka

ucundan daha geriye kadar uzandığını ve spina nasalis anterior ile concha nasalis media ön bağlantı noktası arasındaki mesafenin yaklaşık 37 mm olduğunu bildirmektedir. Buna karşın Turgut ve ark., bu mesafenin 50 mm olduğunu bildirmektedir. Bu farkın yapısal faktörlere bağlı olduğu düşünülmüştür (16,17).

Concha bullosa; concha nasalis media'nın pnömatizasyonu sonucu gelişir ve toplumda %14–50 oranında görülmektedir (18). Eğer concha'nın vertikal bölümü ya da lamellası pnömatize ise oluşan hücre “interlamellar hücre” olarak adlandırılır. “İnterlamellar hücre” terimi concha nasalis media pnömatizasyonunun bu biçimini, concha'nın daha alt kısmındaki bulböz bölümünün pnömatizasyonundan ayırmaktadır ki buna concha bullosa denir. İnterlamellar pnömatizasyon, bulböz pnömatizasyon ve bütün concha pnömatizasyonundan daha sık görülmektedir. Concha bullosa; cellulae ethmoidales anteriores, posteriores ve recessus frontalis'den havalanabilir. Bunlara ek olarak meatus nasi superior'dan olan pnömatizasyonun; concha nasalis media'nın vertikal lamellar pnömatizasyonundan ya da ilk olarak Grunwald tarafından tanımlanmış olan interlamellar hücrenin oluşumundan sorumlu olduğu bildirilmiştir (14). Concha nasalis media'da görülen bir diğer değişiklik ise paradoks dönüşlü concha nasalis media'dır. Normalde septum nasi'ye doğru olan concha nasalis media'nın konveksitesinin laterale doğru olması durumu %26 sıklıkla görülmektedir (19).

“Conchal lamina”; concha nasalis media, superior ve suprema'ların birlikte kafa tabanına yapıştıkları laminadır. Conchal laminanın lateralinde yer alan “suprainfundibular plate” ise processus uncinatus'un üst kısmı ile bulla ethmoidalis'in üst kısmının birlikte kafa tabanına ve frontal kemiğe bağlandığı laminadır. Stamberger'e göre “ground lamella” recessus frontalis'in arka duvarını oluşturmaktadır. Bunun medial duvarını concha nasalis media'nın en ön kısmının lateral yüzeyi oluşturmaktadır. Lateral sınırını lamina papricea oluşturur. Kim ve ark, ise “conchal lamina” ve “suprainfundibular lamina” tanımlarını öne sürmüşler ve recessus frontalis'in nazal kaviteye sıklıkla infundibulum ethmoidale'nin ön üst kısmında açıldığını ve ikinci sıklıkta da infundibulum'a doğrudan açıldığını bildirmişlerdir. Ductus nasofrontalis'in ön sınırını 77 vakada processus uncinatus'un üst kısmının ve arka sınırını da bulla ethmoidalis'in üst kısmının oluşturduğunu ve 22 vakada da recessus frontalis'in ön duvarını frontal kemiğin ve arka duvarını da bulla ethmoidalis'in üst kısmının oluşturduğunu bildirmişlerdir. Ductus nasofrontalis, infundibulum ethmoidale'nin ön

üst kısmına açıldığı 43 vakada “conchal lamina” medial duvarı ve suprainfundibular plate de lateral duvarı oluşturmaktadır. 16 vakada ise lamina papricea lateral duvarı oluşturmaktadır. Kanalın direk olarak infundibulum ethmoidale’ye açıldığı 40 vakada ise suprainfundibular plate medial duvarı ve lamina papricea da lateral duvarı oluşturmaktadır (20).

Concha Nasalis Superior

Uzunluğu yaklaşık olarak concha nasalis media uzunluğunun yarısı kadar olan concha nasalis superior, önde lamina cribrosa’ya yapışıktır ve arka lateralde bir bağlantısı daha bulunmaktadır. Olguların yaklaşık üçte birinde dördüncü bir concha olarak concha suprema bulunmaktadır. Recessus sphenoidalis, üst ya da en üst (suprema) concha ile sinus sphenoidalis ön duvarı arasındadır (15) (Şekil1).



Şekil 1. Apertura sinüs sphenoidalis’in endoskopik görünümü. (Siyah ok: Concha nasalis media, beyaz ok: Concha nasalis superior, yıldız: Apertura sinus sphenoidalis)

Fontaneller;

Önde os lacrimale, arkada os palatinum’un lamina perpendicularis’i, üstte dörtte bir ön kısmını orbita tabanı, orta kısmını bulla ethmoidalis’in horizontal kısmının alt bölümü ve son dörtte birlik kısmını da concha nasalis media’nın “ground lamella”sının horizontal kısmı oluşturur. Alt sınırı ise concha nasalis inferior’un üst kenarı tarafından oluşturulur (21). Processus uncinatus’un arka alt ucu genellikle concha nasalis inferior’un üst kenarına yapışır ve bu bölgesi processus uncinatus’un crista conchalis’i

olarak da bilinir (3). Literatürde fontaneler; processus uncinatus'un crista conchalis'ini vertikal olarak geçen hat ile ön ve arka olmak üzere iki bölüme ayrılır. Bu durumda hiatus maxillaris, anterior fontanelde yerleşim göstermektedir. Stamberger ve Hosemann'a göre ise processus uncinatus'un kendisi fontaneli ön ve arka olmak üzere iki bölüme ayırmaktadır. Bu durumda hiatus maxillaris sıklıkla arka fontanelin ön kısmında bulunmaktadır. Yoon ve ark.'na göre ise processus uncinatus'un arka-alt kısmı fontaneleri önden çaprazlayarak geçer ve concha nasalis inferior'un ethmoidal çıkıntısı ile bağlanır. Böylece ön-alt ve arka-üst fontanel olarak iki bölüme ayrılır. Bu alanda sinus maxillaris ve nazal kavite sadece mukaza ile birbirinden ayrılmaktadır. Hiatus maxillaris sıklıkla arka fontanelin ön kısmında bulunmaktadır. Yoon ve ark., ayrıca üçgen, kalem ucu ve oval şekilli olmak üzere üç tip fontanel tanımlamışlar ve en sık üçgen şeklinde görüldüğünü bildirmişlerdir (21). Arka fontanel genellikle daha geniştir. Bundan dolayı orta meatal antrostomi yapılacağı zaman, processus uncinatus'un alt arka kısmının tam olarak alınması önemlidir (3).

Ostiomeatal Ünite

“Anterior ostiomeatal ünite”; apertura sinus frontalis, recessus frontalis, hiatus maxillaris, infundibulum ve meatus nasi medius'u içerir. “Posterior ostiomeatal ünite” ise, apertura sinus sphenoidalis, recessus sphenothmoidalis ve meatus nasi superior'u içerir (4). Ancak genel anlamda “ostiomeatal ünite” teriminden anterior ostiomeatal ünite anlaşılmaktadır. Naumann tarafından tarifi yapılan “osteomeatal ünite” terimi concha nasalis media'nın ön üçte ikilik kısmının lateral bölgesini kapsamaktadır. Processus uncinatus, hiatus semilunaris, bulla ethmoidalis, geri kalan cellulae ethmoidales'ler, recessus frontalis ve hiatus maxillaris'i içermektedir(18).

Labyrinthus Ethmoidalis

Os ethmoidale ters piramid şeklinde, geniş kısmı arkada olacak şekilde bir kemiktir. Labyrinthus ethmoidalis 4-5 cm uzunluğunda, 2.5-3 cm yüksekliğinde, önde 0.7 cm arkada 1.5 cm genişliğindedir. 2-10 adet ön ve 2-6 adet cellulae ethmoidales posteriores'den oluşmaktadır. Ortalama olarak bir labyrinthus ethmoidalis 10-12 hücre içermektedir (18,22). Cellulae ethmoidales anteriores, cellulae ethmoidales posteriores'den daha küçüktür. Labyrinthus ethmoidalis lateralde orbita ile komşudur ve bir kemik lamel olan lamina paprisea ile ayrılmaktadır. Lamina paprisea yaklaşık 50 µm

kalınlığındadır ve burada olabilecek dehisens alanları ile ethmoidal yapılardaki enfeksiyon orbitaya kolayca yayılabilir (10).

Agger Nasi

Agger nasi; birinci ethmoturbinal kalıntısıdır ve genellikle recessus frontalis'den havalanır. Toplumda %98.5 oranında görülmekte ve %15 vakada da geniş havalanmalar gösterebilmektedir (10,23). Anterior rinoskopide concha nasalis media'nın lateral nazal duvara bağlantı yerinin hemen lateralinde bir çıkıntı olarak görülür. Agger kelimesi Latince çıkıntı anlamına gelmektedir. Normal olguların büyük çoğunluğunda agger nasi bölgesi agger nasi hücresi adı verilen bir cellula ethmoidalis anterioris tarafından pnömatize edilir. Bu hücre kaynağını genellikle recessus frontalis'den ya da infundibulum ethmoidale'nin üst kısmından alır (14). Agger nasi hücresi bilgisayarlı tomografi'de concha nasalis media pnömatizasyonu başlamadan hemen önceki kesitte görülür (24). Agger nasi hücresi önden maxilla'nın processus frontalis'i, sinus frontalis, antero-lateralden os nasale ve infero-lateralden os lacrimale ile sınırlanır. Processus uncinatus, agger nasi hücresinin infero-medial sınırını ve recessus frontalis, arka sınırını oluşturur (25). Agger nasi hücresi en öndeki ethmoid hücredir toplumda %98.5 oranında görülmektedir. Büyük çoğunlukla processus uncinatus'un önünde yerleşir ancak agger nasi hücresinin arka yarımı, processus uncinatus'un üst uzanımı ile yakın ilişkide olabilir (14).

Processus Uncinatus

Processus uncinatus 14–22 mm uzunluğunda ve ortalama 5 mm genişliğinde, sagittal planda yerleşmiş ve bulla ethmoidalis'e paralel bir seyir gösteren ethmoidal yapıdır. %9 oranında rudimenter olabilir ve %3 oranında da hiç yoktur (18). Seyrinin büyük bir bölümünde herhangi bir tutunma yeri yoktur ve arka kenarı serbesttir. Ön üstte concha nasalis media ve agger nasi'nin ön bölümünün lateral tutunma yerinin hemen altında maxilla'nın crista ethmoidalis'i tutunur. Bu noktanın hemen altında ise os lacrimale'nin arka kenarı ile birleşir. Processus uncinatus'un ön alt kısmında herhangi bir tutunma yeri yoktur. Arka altta os concha nasalis inferior'un processus ethmoidalis'ine tutunur. Arka üst sınırlarında os palatinum'un lamina perpendicularis'ine tutunmak için küçük kemik çıkıntılar oluşturur. Processus uncinatus, infundibulum ethmoidale'nin antero-medial sınırını oluşturur (14). Processus uncinatus; endoskopik muayenede %85 oranında klasik görüntüsü ile kendini

gösterirken %15 vakada da mediale kaymış ya da geniş bir bulla ethmoidalis tarafından gerilmiş olarak da görülebilmektedir (10).

Stammerger processus uncinatus'un lamina papricea'ya, concha nasalis media'ya ve kafa tabanına yapıştığını bildirmiştir. Ancak Landsberg ve ark. processus uncinatus için 6 bağlanma şekli tanımlamışlardır. Tip 1; en sık (%52) görülen bağlanma şekli olup processus uncinatus lamina papricea'ya bağlanmaktadır. Tip 2; (%18.5) agger nasi hücresinin posteromedial duvarına bağlanmaktadır. Tip 3; (%17.5) iki bağlanma noktası vardır ve hem lamina papricea'ya hem de concha nasalis media'nın lamina cribrosa ile birleştiği noktaya bağlanmaktadır. Tip 4; (%7) concha nasalis media'nın lamina cribrosa ile birleştiği noktaya bağlanmaktadır. Tip 5; (%3.6) kafa tabanına bağlanır. Tip 6; (%1.4) concha nasalis media'ya bağlanır (25). Processus uncinatus'un lateral nazal duvara ve lamina paprisea'ya göre pozisyonu kişiden kişiye farklılıklar göstermekle birlikte sıklıkla 140°'lik bir açı oluşturur (14).

Bulla Ethmoidalis

İkinci ethmoturbinal kalıntısı olan bulla ethmoidalis, ethmoid hücrelerin en büyük ve yapı olarak en az değişkenlik gösteren hücrelidir. Eğer lamella pnömatize olmamış ise "torus bullaris" adını alır ve % 5 oranında görülür (10). Bulla ethmoidalis meatus nasi medius'da processus uncinatus'un arkasında ve concha nasalis media'nın bazal lamellasının önünde yerleşir. Lamina paprisea'nın üzerinde yerleşir ve concha nasalis media'ya doğru bir kabarıklık oluşturur. Hücre ince duvarlı, içi boş, yuvarlak bir kemiksel yapı olması nedeni ile bulla adını alır. Üstte bulla ethmoidalis'in anterior duvarı kafa tabanına uzanır ve recessus frontalis'in posterior sınırını oluşturur. Arkada bulla ethmoidalis'in bazal lameli ile birleşir. Pnömatize olmadığı durumlarda lamina paprisea'dan kaynaklanan ve torus bullaris adını alan bir kemik çıkıntı olarak görülür. %5 oranında görülür (14). Bulla ethmoidalis; önden bakıldığında %45 oranında tipik disk ya da balon şeklinde görülür iken, %34 oranında sosis şeklinde ve %21 oranında da hipoplazik olarak görülmektedir. Hiatus maxillaris, orbita tabanı ile laterale doğru 30 derecelik bir açı yapmaktadır (10). Setliff ve ark. bulla ethmoidalis için yaptıkları sınıflamada basit, birleşik ve karışık olarak 3 tip tanımlamışlardır. Basit bulla ethmoidalis (%47) en sık görülen tip iken birleşik ve karışık tipler yaklaşık olarak eşit oranlarda görülmektedir. Basit bulla ethmoidalis tek bir geniş kaviteden meydana gelmektedir. Bu kavitenin medial deliği önde bazal lamellaya açılarak hiatus

semilunaris superior ile bağlantı kurmaktadır ya da daha nadir olarak bullanın ön yüzünde bulunan ayrı bir delikten infundibulum ethmoidale'ye açılmaktadır. Birleşik bulla ethmoidalis genellikle iki ya da nadir olarak üç ayrı bölümden oluşmakta ve bölümlerin her biri medialde bazal lamellanın önüne açılarak hiatus semilunaris superior ile bağlantı kurmaktadır. Diğer bölümler ile bağlantısı olmamaktadır. Karmaşık bulla ethmoidalis ise iki ya da üç bölümden oluşmakta ve bunlardan bir tanesi genellikle hiatus seminularis superior ile ilişki kurmaktadır. Diğer bölümler ise önde infundibulum ethmoidale ile ya da arkada meatus nasi superior ile bağlantı kurmaktadır ve bölümler arasında bağlantı yoktur. Tüm tipler göz önüne alındığında bulla ethmoidalis ile hiatus seminularis superior en sık bağlantı kurulan bölge iken, önde infundibulum ethmoidale ve arkada meatus nasi superior ile bağlantı kurulması eşit oranlarda görülmektedir (26).

Hiatus Semilunaris

Latince yarım ay şeklinde yarık anlamına gelen bu iki boyutlu boşluk processus uncinatus'un arka serbest kenarı ile bulla ethmoidalis'in ön duvarı arasında yer alır. Meatus nasi medius ile infundibulum ethmoidale'yi birbirine bağlar. Bu boşluk Grunwald tarafından hiatus semilunaris inferior olarak adlandırılmıştır. Hiatus semilunaris superior ise bulla ethmoidalis'in posterior duvarı ile concha nasalis media bazal lamellası arasında kalan boşluktur ve meatus nasi medius'u "lateral sinus" olarak adlandırılan suprabulbar ve retrobulbar çıkmaza bağlar (10,14).

Infundibulum Ethmoidale

Os ethmoidale'nin ön bölgesinde yer alan huni şeklinde 3 boyutlu bir boşluktur. Medialde processus uncinatus, lateralde lamina paprisea, ön üstte maxilla'nın processus frontalis'i ve superolateralde de os lacrimale ile sınırlandırılmıştır. Bulla ethmoidalis'in ön duvarı infundibulum ethmoidale'nin arka sınırını oluşturur. Infundibulum ethmoidale, meatus nasi medius ile hiatus semilunaris aracılığıyla bağlantı kurmaktadır. Hiatus maxillaris, infundibulum ethmoidale'nin arka alt 1/3'lük kısmında yer almaktadır (14).

Sinus Lateralis

Bulla ethmoidalis arka duvarı ile bazal lamella arasındaki boşluğa sinus lateralis denir. Bu yapı üstte bulla ethmoidalis'e doğru uzanır ve recessus frontalis ile birleşir (4,27). Suprabulbar ve retrobulbar çıkmaz olarak da adlandırılan hava dolu bu boşluk ilk kez Grunwald tarafından tanımlanmıştır ve üstte ethmoid tavan, lateralde ve önde

lamina paprisea, altta bulla ethmoidalis'in tavanı ve arkada concha nasalis media'nın bazal lamellası ile sınırlandırılır. Sinus lateralis, concha nasalis media'nın bazal lamellasının önünde yer aldığında, yerleşim olarak anterior ethmoidal bölgede yer almaktadır. Ancak ventilasyon ve drenaj için tek bir ostium'u bile olmadığı için cellulae ethmoidalis anterior olarak kabul edilmez ve daha çok meatus nasi medius'a hiatus semilunaris superior ile açılan bir çıkmaz olarak kabul edilir. Stamberger, bulla ethmoidalis'in recessus frontalis'in arka duvarını yapacak şekilde kafa tabanına doğru uzanmadığı durumlarda, sinus lateralis'in recessus frontalis ve hiatus semilunaris inferior'a açılabilceğini bildirmiştir. Bulla ethmoidalis sıklıkla arkada sinus lateralis'e açılmaktadır (14).

Cellulae Ethmoidales Posteriores

2 ile 6 arasına değişen sayılarda hücrelerden meydana gelir. Önde concha nasalis media'nın bazal lamellası, arkada sinus sphenoidalis'in ön duvarı, lateralde lamina paprisea, medialde concha nasalis superior ve var ise suprema'nın vertikal bölümü ve bunlara eşlik eden meatus(‘)lar ve üstte de os ethmoidale'nin tavanı ile sınırlandırılmıştır. (14) Sphenoethmoidal hücre olarak da adlandırılan “Onodi hücresi”, canalis opticus'un cellulae ethmoidales posteriores'e doğru bariz bir kabarıklık oluşturmasıyla sonuçlanan durumda, iyi pnömatize olmuş en arkadaki ethmoid hücrenin adıdır. Onodi hücresi varlığında bu pnömatizasyon n. opticus'un cellulae ethmoidales posteriores'e normalden daha yakın olmasına neden olur. Toplumda %25 oranında görüldüğü bildirilmektedir. (14) Onodi hücresi yokluğunda sinus sphenoidalis'in ön duvarı frontal planda yerleşmez, ön-iç yan ya da arka-dış yan doğrultuda yerleşim gösterir. (15) Onodi hücresi cellulae ethmoidales posteriores'in en arkasında bulunan sinus sphenoidalis'in üstüne doğru havalanan, cerrahi olarak lateralinde n. opticus'a yakın komşuluğu nedeni ile önem taşıyan bir hücredir. Radyolojik tanısında sinus sphenoidalis seviyesinde horizontal septasyon hemen daima Onodi hücresini belirtir. Sinus sphenoidalis civarındaki cerrahi sırasında sinus sphenoidalis'den ayırımında ise, “açılan boşluğun zemini rahatlıkla görülebiliyorsa Onodi hücresidir, görülemiyorsa sinus sphenoidalis'dir” denir (10,14). Ethmomaxiller sinus; cellulae ethmoidales posteriores'in lateralde maxilla'ya doğru pnömatize olması ile meydana gelir. Septalı sinus maxillaris ile karışabilir. Septalı sinus maxillaris infundibulum ethmoidale'ye drene olurken ethmomaxiller sinus doğrudan meatus nasi medius'a drene olmaktadır

(7). İyi gelişmiş bir posterior ethmoid hava hücresi sisteminde, processus pterygoideus'un kökü havalanabilmektedir. Bu gibi durumlarda cellulae ethmoidales posteriores'in supraorbital havalanması aşırı boyutlarda gelişebilmektedir. Processus pterygoideus içinde öne ve laterale doğru ilerleyen ve sinus sphenoidalis'in tabanına çok yakın seyreden Vidian sinir de posterior ethmoid hücreler tarafından çevrilebilir. Cellulae ethmoidales posteriores'in tavanı frontal kemiğin fovea ethmoidalis'i tarafından oluşturulur (5).

Sinus Frontalis

Sinus frontalis'in erişkin dönemde ön-arka uzunluğu ortalama 20 mm, yüksekliği 28 mm ve genişliği 24 mm'dir. Sinus frontalis, meatus nasi medius'a ve nazal kaviteye karmaşık bir geçişle açılır. Her ne kadar ductus nasofrontalis olarak adlandırılmış olsa da anatomik diseksiyonlar burada "ductus"un sözlük anlamını veren, yani içinden sıvı geçen tübüler yapının olmadığını göstermiştir. Bunun yerine daha uygun bir anatomik terim olarak recessus frontalis bu bölgeyi tanımlamak için daha uygun olduğu düşünülmektedir. Recessus frontalis, kum saati şeklinde bir yapı olup, lateralde lamina paprisea, medialde concha nasalis media'nın en ön kısmının lateral yüzeyi, önde agger nasi hücresinin üst duvarı ve arkada bulla ethmoidalis'in postero-superior duvarı ile sınırlandırılmaktadır. Eğer bulla ethmoidalis kafatabanına ulaşmazsa recessus frontalis, suprabullar çıkmazla açılır. Recessus frontalis'in ön duvarını os frontale ve maxilla'nın processus frontalis'i oluşturur (14,23,25,28).

Recessus frontalis oluşumuna katılan yapılar processus uncinatus üst bağlantı noktası, Agger nasi, frontal hücrelerin varlığı ya da yokluğu, supraorbital hücreler ve bulla ethmoidalis'dir (24,28). Ercan ve ark.'na göre, agger nasi ve processus uncinatus'un üst bağlantı noktası recessus frontalis bölgesi için önemli iki yapıdır. Processus uncinatus % 62.2 oranında olmak üzere en sık lamina papricea'ya bağlanmaktadır. Agger nasi hücresi %83.3 oranında görülmüş ve %82.6 hastada da bilateral olarak bildirilmiştir. Processus uncinatus lamina paprisea'ya bağlandığında infundibulum ethmoidale'nin üst kısmında kör bir kese şeklinde sonlanmakta ve recessus terminalis adını almaktadır. Bu durumda recessus frontalis meatus nasi medius'la ya da suprabullar çıkmazla ile birleşir. Processus uncinatus kafa tabanına, concha nasalis media'ya ya da concha nasalis media ile lamina cribrosa'nın bağlantı noktasına bağlanırsa recessus frontalis, meatus nasi medius'a infundibulum ethmoidale

ile bağlanır. Agger nasi hücresi maxilla'nın processus frontalis'inde yerleşir ve recessus frontalis'in ön sınırını yapar. Arkaya ya da dış yana doğru pnömatizasyonu recessus frontalis'in dolmasına neden olur (29). Landsberg ve ark. sinus frontalis'in %88 oranında processus uncinatus'un medialinden %12 oranında ise lateralinden drene olduğunu bildirmişlerdir (25). Wormald'a göre agger nasi hücresinin pnömatizasyonu processus uncinatus'un üst bağlantısını etkilemektedir. Tek bir agger nasi hücresi varsa processus uncinatus dış yanda lamina paprisea'ya bağlanmakta, ancak büyük bir agger nasi hücresi varlığında ise processus uncinatus daha iç yana doğru yer değiştirmekte ve kafa tabanına ya da concha nasalis media'ya bağlanmaktadır. Bunun sonucunda da agger nasi hücresinin pnömatizasyon derecesini processus uncinatus üst bağlanma noktasını etkilediğini öne sürmüştür (23).

Agger nasi hücresine ek olarak recessus frontalis ile yakın ilişki halinde olan başka ethmoid hücreler de mevcuttur. Van Alyea, anatomik örneklerin yaklaşık %50'sinde "frontal hücreler" olarak tanımladığı sinus frontalis'e doğru girmiş cellulae ethmoidales anteriores varlığını göstermiştir. Stammberger, recessus frontalis'den frontal kemik içine doğru anterior ethmoid hücrelerin de gelişme gösterebileceğini bildirmiştir. Bu hücreler Zuckerkandl tarafından "frontal bulla" olarak tanımlanmıştır (14).

Khun, fronto-ethmoid hücreleri; agger nasi hücresi, supraorbital ethmoid hücre, frontal hücre, frontal bulla hücreleri, supra bulla hücreleri ve interfrontal hücreler olarak sınıflandırmıştır. Frontal hücreleri de kendi arasında; Tip 1; agger nasi üzerinde tek bir recessus frontalis hücresi, Tip 2; agger nasi üzerinde recessus frontalis'de hücre sıraları, Tip3; sinus frontalis'e doğru aşırı pnömatize hücre ve Tip 4; sinus frontalis'de izole hücre olarak sınıflandırmıştır (23).

Supraorbital ethmoid hücreler, genellikle frontal kemiğin pars orbitalis'inin ethmoid hava hücreleri tarafından pnömatize edilmesi ile ortaya çıkarlar (14). Tipik olarak cellulae ethmoidales anteriores'den meydana gelirken nadiren de cellulae ethmoidales posteriores'den meydana gelebilir. Endoskopik olarak bu hücreler sıklıkla a. ethmoidalis anterior'un önünde, ethmoid çatısının anterolateral yüzü boyunca uzanırlar. Toplumda %15 oranında görüldüğü bildirilen supraorbital hücreler sinus frontalis'in arka duvarını iterek ductus nasofrontalis'i tıkayabilirler (30).

Frontal bulla; cellulae ethmoidales anteriores'den meydana gelir ve sinus frontalis'e doğru gelişen hücrelerdir. Cellulae ethmoidales'lerin sinus frontalis'e doğru gelişmesi ile frontal bulla, frontal hücre ya da intersinus septal hücreler meydana gelir ve %10 oranında görülürler (7,10).

Paranasal sinus agenezisi en sık sinus frontalis'de ve %12 oranında görülür, bunu %5–6 oranı ile sinus maxillaris izler. Sinus sphenoidalis agenezisi ise %1–1.5 oranında görülmektedir (31).

Sinus Maxillaris

Paranasal sinuslerin en büyüğü olan sinus maxillaris, maxilla gövdesi içinde yer alır ve ilk tanımlayan kişiye hitaben “Higmore'un antrumu” olarak da adlandırılır. Tabanı nazal kavitenin lateralinde, tepesi processus zygomaticus'a doğru olan piramit şekilli bir kavitedir. Yetişkinlerde sinus maxillaris'in ortalama uzunluğu 25 mm, yüksekliği 33 mm, derinliği 34 mm ve hacmi 15 ml'dir. Populasyonun %30'unda içinde tam olmayan kemik bir septa bulunur (32). Üstte orbita tabanı, altta sert damak ve arcus alveolaris, lateralde processus zygomaticus ve medialde processus uncinatus, fontaneler ve concha nasalis inferior tarafından sınırlandırılmaktadır. Arkada ise ince bir kemik tabakası, sinus maxillaris boşluğunu fossa infratemporalis ve fossa pterygopalatina'dan ayırmaktadır. Sinus maxillaris'in posterolateral duvarı fossa infratemporalis'in ön duvarını oluşturmaktadır. Os zygomaticum ve os sphenoidale'nin ala major'u sinus maxillaris'in lateral ve posterior duvarını oluşturmaktadır. Canalis opticus, maxilla'nın arka duvarının yaklaşık 1 cm yukarısında yer almaktadır. A. maxillaris fossa pterygopalatina içerisinde tabanı seviyesinde, sinus maxillaris arka duvarının hemen arkasından geçmektedir. N. maxillaris'in devamı olan n.infraorbitalis, sinus çatısından ince bir kemik ile kaplı ya da açık olarak geçer ve sinus maxillaris'in ön duvarından çıkarak kanalı terk eder. Sinus maxillaris, altta maxilla'nın processus alveolaris('i) ve processus palatinus'u ile komşudur. İkinci üst premolar, birinci ve ikinci molar dişlerin apikal yüzleri sinus mukozasından genellikle bir kemik tabaka ile ayrılırlar. Ancak bu tabakanın olmadığı durumda diş doğrudan sinus mukozası ile temastadırlar. Erişkinlerde yaklaşık %65'inde antrum tabanının daha alt seviyesinde, %15'inde aynı seviyede ve %20'sinde de daha üst seviyede yer almaktadır. Erişkinlerinde genellikle sinus tabanı nazal kavite tabanından 5-10 mm kadar daha alt seviyede bulunur iken çocuklarda daha üst seviyede bulunmaktadır (5,6,22).

Hiatus maxillaris'in çapı ortalama 3-4 mm ve alanı 5 mm² dir. Sıklıkla yerleşim yeri infundibulum alt arka yarısı ve bulla ethmoidalis ön alt yüzlerinin kesişme bölgesindedir. Sinus maxillaris'in concha nasalis inferior'un yapışma yerinin 5-10 mm üzerindeki meatus nasi medius'un duvarına direk olarak ya da nadiren infundibulum'a açılan aksesuar ostium'u bulunabilir ki bu açıklığın toplumda görülme sıklığı %40 olarak bildirilmektedir. Bu aksesuar ostium'ların konjenital mi yoksa sonradan mı oluştuğu bilinmemektedir. Sinus maxillaris enfeksiyonu sırasında doğal ostium'un tıkanması nedeniyle enfeksiyon materyalinin fontaneldeki zayıf bir noktadan çıkması ile aksesuar ostium'un meydana gelebileceği ileri sürülmüştür (18,32). Endoskopik muayene sırasında sinus maxillaris'in doğal ostium'u görülmez iken sıklıkla arka fontanelde yerleşim gösteren aksesuar ostium görülebilir. Sinus maxillaris'de mukosilyer akım daima doğal ostium'a doğrudur (4). Aksesuar ostium'lar doğal ostium'lar kapalı bile olsa fizyolojik drenaja katılmazlar. Üstelik bazen doğal ostium'dan drene olan mukosilyer sekresyonun tekrar sinus içerisine girmesine neden olabilirler. Bu nedenle cerrahi sırasında aksesuar ostium'lar doğal ostium ile birleştirilmelidir (13).

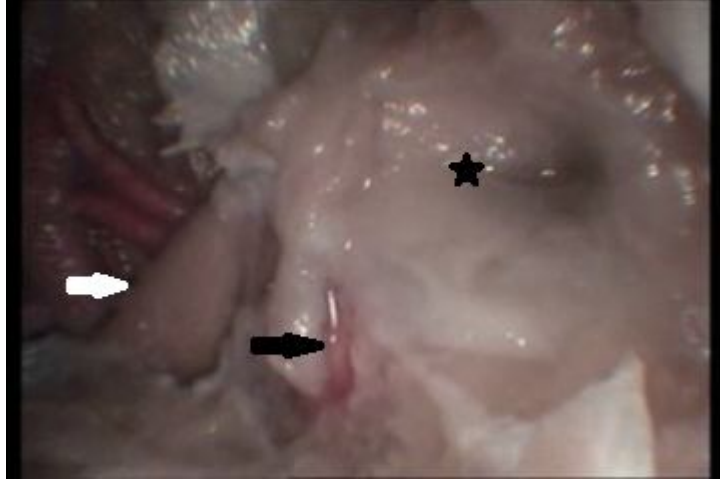
Sinus maxillaris bölgesinde en çok rastlanan anatomik varyasyon infraorbital yerleşimli cellulae ethmoidales olarak da adlandırılan ve popülasyonda yaklaşık %10 oranında görülen Haller hücreleridir. Haller hücresi, sinus maxillaris'in ethmoidal tavanı içine ve bulla ethmoidalis'in infero-lateraline doğru pnömatize olan bir ethmoid hücredir ve infundibulum ethmoidale'yi ve hiatus maxillaris ile yakın ilişki halindedir. Haller hücrelerinin %88 cellulae ethmoidales anteriores'den ve %12 oranında da cellulae ethmoidales posteriores'den kaynaklandığı düşünülmektedir (14,22).

Sinus maxillaris bölgesindeki diğer bir anatomik varyasyon da bu yapının hipoplazisi ya da atelektazisidir. Sinus maxillaris hipoplazisi toplumda yaklaşık %10 oranında görülmekte ve beraberinde processus uncinatus ve anomalileri de görülmektedir (7). Bolger ve ark., sinus maxillaris hipoplazisini 3 gruba ayırmışlardır. 1- Normal gelişmiş processus uncinatus, tam gelişmiş infundibulum ethmoidale, orta derecede sinus maxillaris hipoplazisi. 2- Hipoplazik ya da aplazik processus uncinatus, hipoplazik ya da aplazik infundibulum, belirgin bir sinus maxillaris hipoplazisi. 3- Aplazik processus uncinatus ve masif sinus maxillaris hipoplazisi (18).

Sinus Sphenoidalis

Sinus sphenoidalis fetal hayatın dördüncü ayında posterior nazal kapsülün os sphenoidale'ye doğru gelişmesi ile oluşmaya başlar. İlk 3 yaşa kadar bir büyüme göstermez ancak 7 yaşından sonra pnömatize olmaya başlar. Sinus sphenoidalis sfenoid kemik içinde yerleşim gösteren bir çift sinustur. Orta hatta yer alan 0.6 mm kalınlığında bir kemik septum ile ikiye ayrılır. İki sinus nadiren birbiri ile bağlantılıdır. Yetişkinlerde sinus ortalama 20 mm uzunluğunda, 22 mm derinliğinde, 17 mm genişliğinde ve ortalama 7.5 ml hacindedir. Sinus sphenoidalis havalanması için 3 tip tarif edilmiştir. Sellar %86, presellar %11 ve conchal % 3. Lang, postsellar olarak dördüncü bir havalanma şeklini bu sınıflamaya eklemiştir (22,33). Sinus çatısının iç duvarında ortada sella turcica bulunur. Apertura sinus sphenoidalis ile sella turcica arasındaki mesafe literatürde 14.6mm ile 17.1 mm olarak bildirilmiştir. Sinus sphenoidalis çatısı sinusu ön kafa tabanı durasından ayırır ve burası planum sphenoidale olarak adlandırılır. Sinusun lateral duvarında a. carotis interna ile n. opticus arasında karotikooptik çıkma bulunur (33). A. carotis interna, foramen lacerum'dan yukarıya doğru yönelerek sinus cavernosus'un arka kısmına girmektedir. Daha sonra processus clinoideus posterior'un önünden yukarıya ve ileriye doğru ilerleyerek sfenoid kemik üzerinde bir oluk oluşturur. Bu oluk vertikal olarak processus clinoideus anterior'un medialinden yukarıya uzanım göstermektedir (5). Sinus sphenoidalis içindeki seyri esnasında %80 vakada n. opticus üzerindeki ve %90 vakada a. carotis interna'nın üzerindeki kemik duvar kalınlığı 0.5 mm'den daha incedir. Yaklaşık %20 oranında a. carotis interna ve %4 oranında da n. opticus üzeri açıkta olabilir ve özellikle allerjik fungal sinüzitli hastalarda bu insidans daha yüksek olabilir. A. carotis interna, sinus sphenoidalis lateral duvarında iki farklı seyir izleyebilir. % 78 vakada önde bir kabarıklık yapar iken % 22 vakada da arkada ikinci bir kabarıklık daha yapabileceği bildirilmiştir (10,14,18). Dorsum sella'nın hemen lateralinde lateral duvarda karotid prominens bulunur. Bu çıkıntı, sinus cavernosus ve a. carotis interna'nın anterior clinoid segmentini işaret eder. carotis interna ile tuberculum sellae arasındaki mesafe 10-17 mm arasında değişmektedir. Sinus sphenoidalis'in tabanında "trigeminal prominens" in alt medialinde Vidian sinir girer. Kanalın yaklaşık uzunluğu 16.2 mm'dir. Sinir %38 sinus sphenoidalis tabanından daha aşağıda, %34 sinus tabanında seyretmekte ve % 10 oranında da sinusun içinden geçmektedir. Sinus sphenoidalis'in arka duvarı sinusu

beyin sapından ayırmakta olup, bu bölgede kemik kalınlığı sinusun diğer bölgelerine göre daha fazladır (33) (Şekil 2). Apertura sinus sphenoidalis, %80 vakada yarık şeklindedir ve ortalama 3 mm (1-9 mm) çapında ve choana'nın üst kenarından ortalama 7 mm (2-15 mm) yukarıdadır. Orta hat ile 4 mm mesafesi vardır.



Şekil 2. Karotiko-optik çıkma, nervus opticus ve a. carotis interna'nın endoskopik görüntüsü. (Beyaz ok: Nervus opticus, Siyah ok: A. carotis interna, Yıldız: Karotiko-optik çıkma)

Sphenoethmoid çıkma; lateralde concha nasalis superior ve suprema, üstte planum sphenoidale ve medialde septum nasi ile sınırlandırılan, sinus sphenoidalis'in ön duvarının hemen önünde yerleşen bir çıkmadır (10,18). Spina nasalis anterior ile apertura sinus sphenoidalis arasındaki mesafe 70-80 mm olarak bildirmektedir. Apertura sinus sphenoidalis %70 yuvarlak şekilde iken %30 eliptik şeklindedir. Bu açıklık genellikle concha nasalis superior'un arka alt ucunun yaklaşık 1 cm kadar üzerindedir. % 83 concha nasalis superior'un medialinde iken %17 lateralinde yer almakta olup orta hat ile mesafesi 4.8 mm kadardır. Apertura sinus sphenoidalis %52 sinus sphenoidalis ön duvarının üst üçte birlik kısmında, %34 orta kısımda ve %14 de alt üçte birlik kısımda yer almaktadır (10,17,18). Sinus sphenoidalis, os sphenoidale'nin ala majoris ve minoris'i, os palatinum, vomer, processus pterygoideus, septum nasi ya da cellulae ethmoidales anteriores'e doğru geniş havalanma şekilleri gösterebilir. Bu durumlarda sinus sphenoidalis'in lateralinde superior ve inferior lateral çıkmazlar, pterygoid çıkma, posterior ve postero-superior çıkmazlar meydana gelebilir (10).

Ethmoid Çatı

Os frontale'nin pars orbitale'sinden cellulae ethmoidales'lerin içinden geçen bir uzantı çıkar. Bu uzantı yukarıya doğru çıkarak lamina cribrosa'nın lateral lamellasına katılır. Os frontale'nin ethmoid çatıyı oluşturan uzantısı birçok ethmoid hücresi ve bunlar arasındaki yarıklar ile girintili çıkıntılı bir hale gelmiştir. Bu girinti ve çıkıntılar "fovea etmoidalis ossis frontalis" olarak adlandırılır. Ethmoid çatının düzlemi de hemen hemen horizontalden vertikale kadar değişkenlik gösterebilir. Ancak birçok hastada ethmoid çatı lamina cribrosa seviyesinin üzerinde yer alır. Ethmoid çatının medial bölümü lamina cribrosa'nın lateral lamellası tarafından oluşturulur (14). Keros, lamina cribrosa ile ethmoid sinus çatısı arasındaki seviye farkına göre bir sınıflama yapmıştır. Bu sınıflamaya göre tip 1; (%12) 1-3 mm, tip 2; (%70) 4-7 mm, tip 3; (%18) 8-16 mm daha aşağıdadır (18). Jones ve ark. ise supraorbital horizontal çizgiyi referans noktası olarak kabul ederek lamina cribrosa'nın yüksekliğini ve sert damağa göre yüksekliğini ve horizontal düzlem ile fovea ethmoidalis'in açısını ölçmeyi önermişlerdir (34).

Sinus sphenoidalis çatısı ethmoid sinus çatısından yaklaşık 3 mm daha yukardadır (10,18). Genellikle ethmoid çatının sağ tarafda sola göre daha aşağıda olduğu ve buna bağlı olarak da cerrahi müdahaleye bağlı BOS rinosininin sağ tarafta daha sık görüldüğü ileri sürülmüştür (35). Concha nasalis media'nın ön medialinde lamina cribrosa daha kalındır ve dorsale doğru inceler. Buna karşılık ethmoid sinus çatısı dorsale doğru kalınlaşır. Ethmoid çatıyı destekleyen frontal kemik uzantısının kalınlığı 0.5 mm iken lateral lamellanın kalınlığı 0.2 mm olarak ölçülmüştür. A. ethmoidalis anterior'un içinden geçtiği sulcus ethmoidalis'de ise kemiğin kalınlığı çatıdaki kalınlığının onda birine düşmekte ve sadece 0.05 mm kalınlığındadır. A. ethmoidalis anterior, ethmoid çatının önemli bir oluşumudur. A. ethmoidalis anterior ve posterior'lar a. ophtalmica'nın dalıdır ve foramen ethmoidale anterius ve posterius'dan geçerek sinüslere giderler. Foramen ethmoidale anterius ve posterius, lamina paprisea'nın frontal kemiğe yapıştığı bölgede yer alan sutura frontoethmoidalis'in bir parçasını oluşturmaktadırlar. Foramen ethmoidale anterius, crista lacrimalis anterior'un (frontomaksilloakrimal suture) 18 mm arkasında yer alır. Foramen ethmoidale posterius bunun 12 mm kadar daha arkasında yer almaktadır. A. ethmoidalis anterior ile n. opticus arasında da yaklaşık 6 mm mesafe vardır. A. ethmoidalis anterior ve posterior,

orbitadan girerken ethmoid çatıyı kemik bir kanal içinde ve çatı seviyesinde ya da bunun hemen altında seyreder. Ancak sıklıkla çatının 1–3 mm altında bir mezentere bağlı olarak geçer (10,14,18). Supraorbital ethmoid hücrelerin aşırı havalanması durumunda a. ethmoidalis anterior'un kanalı kafa tabanından ayrılabilir (18). A. ethmoidalis anterior, ethmoidal hava hücresi sistemi içinden geçerken aksiyel düzlemde öne doğru 45°'lik bir açı ile seyreder iken A. ethmoidalis posterior'un seyri daha horizontaldir (5). Başak ve ark, a. ethmoidalis anterior'un vakaların %43'ünde anterior ethmoid sinus çatısından serbest olarak geçtiğini %57'sinde ise kafa tabanı ile bağlantılı olduğunu bildirmiştir. Kainz ve Stammberger'e göre ise a. ethmoidalis anterior kanalı sıklıkla kafa tabanına yaklaşık 5 mm kalınlığında bir mezenter ile bağlıdır. Yaklaşık vakaların %40'ında kemik kanalda dehissans vardır (36). Moon ve ark. limen nasi ile a. ethmoidalis anterior kanalı arasındaki mesafe 49 ± 4.9 mm olarak ölçülmüşlerdir (37). Ethmoid sinus çatısında 5 noktada kemik yapıda dehissans ya da zayıflık olabileceği bildirilmektedir: 1) Ethmoid sinus medial duvarı (lamina cribrosa seviyesinde concha nasalis media'ya doğru uzanan bölgede) 2) A.ve n. ethmoidalis anterior seyri boyunca 3) A.ve n. ethmoidalis posterior'un forameninin civarı 4) Ethmoid çatı'nın anterolateral bölgesi 5) Concha nasalis media'nın kafa tabanına bağlantı noktası (18).

Sellar Parasellar Bölge Lezyonlarına Yaklaşım

Sellar-parasellar bölge lezyonlarına yaklaşımda kullanılan yol olması nedeni ile sinus sphenoidalis ve ilişkili anatomik yapılar büyük önem göstermektedir. Sinus sphenoidalis, sinus cavernosus'ları, a. carotis interna'nın kavernoöz segmentlerini, n. opticus, n. trigeminus ve ekstraoküler kaslara giden sinirleri ayırır. Bunun yanı sıra sinus sphenoidalis nazal kaviteden glandula hypophysealis'i ayırır. Şekli ve boyu pnömatizasyon seviyesine göre farklılık gösterir. Doğumda çok az kavitesi varken esas gelişimini puberte sonrası gerçekleştirir. Hayatın erken safhasında presellar alanın arkasında ve sella turcica'nın arka aşağısındaki alana yayılırken, tam boyutuna adölesan döneminde ulaşır (36,37).

Erişkinde conchal, presellar ve sellar tip olmak üzere, pnömatize sfenoid kemiğin boyutuna bağlı olarak sinus sphenoidalis'in üç tipi vardır. Conchal tipte, sinus sphenoidalis kemiğin gövdesine ilerlemez, küçüktür ve sella turcica'dan en az 10 mm kalınlığında süngerimsi bir kemik tabakasıyla ayrılır. Conchal tip 12 yaş öncesi çocuklarda sık görülür. Erişkinlerde görülme oranı % 3'dür. Presellar tipte,

sinus sphenoidalis sella turcica'nın ön yüzeyinin ötesine penetre olmaz. Sellar tip, erişkinde görülür ve iyi pnömatize olmuştur. Sellar taban sinus içine çıkıntı yapar. Sellar tip sinus clivus'un üst parçasına veya dorsum sellaya doğru uzanabilir. Erişkinde presellar tip % 24, sellar tip %76 oranında görülür (5,18).

Apertura sinus sphenoidalis'den sella turcica'nın en yakın parçasına kadar olan mesafe sinus sphenoidalis'in derinliğidir. Erişkinde kavitenin ortalama anterior-posterior çapı 17 mm'dir (12- 23mm). Bu ölçüm transsfenoidal cerrahide cerrahi alet seçiminde önemlidir. Transsfenoidal cerrahide sıklıkla kullanılan spekulumun uzunluğu 9 cm'dir ve ucu muhakkak sinus sphenoidalis'in önüne yerleştirilmelidir. Sella turcica'nın tabanına ulaşımında 9 cm'lik spekulum uzunluğuna sinus sphenoidalis'in derinliği (2 cm veya daha fazla) eklenmelidir. Akromegalide bu mesafe daha uzun olabilir, böylece transsfenoidal enstrumanın uzunluğunun 12 cm'e kadar uzun olması önemlidir. Transsfenoidal cerrahide diğer önemli bir ölçüm, anterior sellar duvar ve sellar tabanın kalınlığıdır. Rhoton ve Hardy yaptıkları çalışmada, sellar tip sinuste anterior sellar duvar kalınlığını 0.1-0.7mm (ortalama 0.4mm), presellar tipte ise 0.3-1.5 mm (ortalama 0.7mm) olduğunu tespit etmişlerdir (38).

Sinus sphenoidalis'in içindeki septalar, büyüklüğü, şekli, kalınlığı, lokasyonu, bütünlüğü ve sellar tabanla ilişkisi açısından çok değişiklik gösterirler. Sinus içindeki kaviteler nadiren simetrikler, sıklıkla düzensiz küçük septalarla bölünürler. Transsfenoidal cerrahi planlanırken septanın pozisyonu bilinmelidir. Septa orta hatta yakın yerleşimli ise transsfenoidal yaklaşımda belirgin bir şekilde kolaylaşma sağlar. İnceleme BT veya MR'la yapılır. Çalışmaların çoğunda rastlanan sinus sphenoidalis tipi; anterioposterior eksen boyunca yerleşen, bir septumla ayrılmış, büyük sinuslerle birlikte, bu büyük çift sinusler içinde multiple daha küçük sinuslerin olduğu tiptir (39).

Septum intersinuale sağ ve sol sinus sphenoidalis'i ayırır, yaklaşık tüm vakalarda vardır ve % 25'inde yolu orta hattadır. İncelenen örneklerin çoğunda sadece ön kısımda orta hattadır, arka kısımda laterale doğru deviyebilir ve sagittal veya frontal planda bir yana eğim gösterebilir. Transvers septa bir veya tüm sinuslerde olabilir. Genellikle sella turcica'nın ön duvarının üst kısmına tutunup, buradan oblik olarak aşağı ve öne doğru sonra arkaya doğru uzanır. Eğer inkomplet

ise “transvers krest” olarak adlandırılır. Sagittal lateral septa, septum intersinuale’ye çok veya az paralel seyrederek ve lateral çıkımları sinusun ana kısmından ayırır. Medial ve frontal lateral septa’lar daha sonra tekrar bölümlere ayrılabilir. Örneklerin % 68’inde tek bir major septa, sinusu iki büyük kaviteye ayırır. % 4’ünde sinusu üç büyük kaviteye ayıran iki major septa vardır. Örneklerin % 46’sında major septaların sella tabanını çaprazladıkları yer orta hattın dışındadır. % 28’inde iki yana ayıran major septa bulunmayabilir ve % 18’inde de her iki kavite içinde minor septa içermez (40).

Corpus ossis sphenoidalis’in ön alt görünümü geminin pruvası şeklindedir. Orta hat altta rostrum, önde crista sphenoidalis ile işaretlenir. Rostrum sphenoidale, vomer, os ethmoidale’nin lamina perpendicularis’i ve crista sphenoidalis’ler kontakt halindedir. Sinus sphenoidalis’in iki oval deliği paramedian pozisyonda ön yüzedir, lateral açısı en arkadaki cellulae ethmoidales’lerin yüzeyel oluşuna dokunur. Ortalama çapı 3.3 x 2.3 mm’dir. Apertura sinus sphenoidalis’lerin açıldığı sphenoethmoidal çıkımlar, yetişkinlerin %48.3’ünde çok iyi gelişmiştir. Apertura sinus sphenoidalis, toplumun % 70’inde yuvarlak daire şeklinde, % 15’inde toplu iğne başı büyüklüğünde, % 28’inde ise oval şekilde görülür. A. carotis interna, os sphenoidale’nin lateral yüzeyinin tam karşısında bulunur ve a. carotis interna’nın intrakavernöz parçası bu kemikteki sulcus caroticus’da ilerler. Sık görülmeyen, fakat bulunduğu takdirde oldukça tehlikeli bir komşuluk meydana getiren varyasyon, sinusun yan duvarının bir kısmının açık olmasıdır. Bu durumda, genellikle sinus boşluğu ile a. carotis interna’nın sifonu arasında sadece bir mukoza tabakası bulunur (41). Canalis opticus’lar, sinusun superolateral bölümünde çıkıntı oluştururlar. Planum sphenoidale’nin lateral alt kısmında oblik bir hat izler. Canalis opticus altında midlateral duvarda düzgün geniş çıkıntı fissura orbitalis superior’u gösterir ve n. maxillaris’in sıklıkla inferolateral kısmında çıkıntı oluşturur. N. maxillaris %40, n. mandibularis %40 olguda, sinus içine protrude olabilir. N. trigeminus’un 2. ve 3. bölümleri inferolateral kısımda bulunur ve iyi pnömatize olmuş sinuslerde sinus içine taşabilirler (42).

Sella Turcica

Sella turcica bölgesi, kafa tabanında, hemen hemen orta hatta yerleşmiş, os sphenoidale ve ona ait yapıların oluşturduğu bir alandır. Kullanılan cerrahi metod

ister transkraniyal girişim yolları, ister transsphenoidal girişim yolu olsun, sella'ya ulaşmak üzere geçilen mesafe yaklaşık 6-7.3 cm. arasındadır. Sella bölgesinin iskelet yapısında önde tuberculum sella ve processus clinoideus medius'lar, arkada dorsum sella ve processus clinoideus posterior'lar vardır. Bu iki yapı önden ve arkadan fossa hypophysealis'i sınırlar. Yanlarda sulcus caroticus'lar, ön yanlarda canalis opticus'lar ve processus clinoideus anterior yer alır. İskelet yapıya ait varyasyonlar, processus clinoideus anterior ve posterior'u birleştiren kemik köprücükler veya karotikoklinoid foramen oluşması şeklinde olabilir ve hemen her zaman bilateral olarak bulunurlar (43).

İskelet yapının içerisine yerleşmiş yumuşak dokular incelediğinde, ortada fossa hypophysealis içerisinde hipofiz bezi görülür. Hipofizin en yakın komşuluğunu üstte diaphragma sella ve çevresindeki sinus intercavernosus meydana getirir. Daha üstte chiasma opticum, yanlarda sinus cavernosus'lar ve altta sinus sphenoidalis bulunur. Arkada ve arka yanlarda a. cerebri posterior ve a. communicans posterior ve sinus cavernosus'a girmek üzere olan n. oculomotorius ile komşuluk yapar. Önde ise a. hypophysealis superior, kiasmatic dallar ve daha yanlarda n. opticus'lar yer alır. Foramen diaphragmatis'den geçen hipofiz sapı, tam ortadan değil, daima dorsum'a yakın olarak seyreder (44).

Erişkinde sella tabanı Frankfurt horizontal planının ortalama 13 mm üzerinde yerleşmiştir. Sıklıkla düz veya hafifçe konveks olan sella tabanının ince olması belirgin bir şekilde hipofize transsphenoidal yaklaşımı kolaylaştırır. Renn ve Rhoton sella tabanının kemik kalınlığını %18 vakada 1 mm'den daha kalın (en kalın 4 mm), %82 vakada 1 mm veya daha az, %40 vakada 0.5 mm veya daha az, bazı vakalarda sadece birkaç mikron kalınlıkta olduğunu tespit edilmiştir (45).

Sella turcica'nın genişliği sella tabanının horizontal genişliği olarak kabul edilir ve 10-16 mm arasındadır. Sella turcica'nın derinliği tuberculum sellae ile dorsum sellae'yı birleştiren hatla, sella tabanını bu hatta dik olarak birleştiren en uzun çizgidir ve bu uzunluk 5-13 mm arasında değişir (34).

Diaphragma Sella

Diaphragma sella, sella turcica'nın tavanını yapar ve hipofiz bezini çevreler. Sadece hipofiz sapının geçtiği merkezde açıklığı vardır. Diaphragma sellae, sirkülerden çok köşeli ve düzden çok konveks ya da konkav olma eğilimindedir.

Infundibulum etrafında inceyken periferde biraz daha kalındır. Transsfenoidal operasyon esnasında suprasellar yapıları yeterince koruyamayan, ince bir yapıya sahiptir. Erken anatomik çalışmalarda Renn ve Rhoton, olguların %38'inde diaphragma'nın kalınlığını, duranın bir yaprağının kalınlığında bulmuşlar, fakat kalan %62 olguda diaphragmayı oldukça ince olarak tespit etmişler. Diaphragma'nın merkezindeki açıklık, hipofiz sapından daha büyük boyuttadır. Diaphragma'nın açıklığı vakaların %56'sında 5 mm veya daha fazla bulunmuş. Arachnoid mater, diaphragma açıklığından sella turcica'ya, yaklaşık hastaların yarısında protrüde olur. Cerrahi sırasında açılırsa postoperatif BOS kaçağının potansiyel nedenidir.

Glandula Hypophysealis (Pituiter Bez)

Hipofiz bezi 0.6 g ağırlığındadır. Diaphragma'ya alttan yaklaşımda hipofiz bezinin arka lobunun üst yüzeyi ön lobundan açık renklidir. Ön lob hipofiz sapı'nın alt parçasını çevreleyerek pars tuberalis'i oluşturur. Arka lob yumuşak, nerdeyse jelatinozdur ve sellar duvara yapışıktır. Ön lob sıkıdır ve sellar duvardan kolaylıkla ayrılır. Bezin genişliği çoğu hastalarda derinliği veya uzunluğuyla aynı veya biraz fazladır. Alt yüzeyi genellikle sella tabanının şekline uygundur fakat lateral ve üst kenarları varyasyon gösterir. Çünkü bu duvarlar yumuşak dokudan çok kemik içerir. Eğer diaphragma açıklığı genişse bez üstte sapın çevresinde konkav olma eğilimindedir. Üst yüzey a. carotis interna'nın lateral ve posterior basısının sonucu üçgen şeklini alabilir. Ön lob, arka lobdan ayrılırken, pars tuberalis arka lob ile kalma eğilimindedir. Küçük ara lob kistleri sıklıkla ön ve arka loblar ayrılırken görülür (45).

Hipofiz Bezi ve A. Carotis Interna

A. carotis interna'ların intrakranial bölümü; petroz piramidin apeksindeki canalis caroticus açıklığından çıktıktan sonra başlar. Burada arter, ganglion trigeminale'nin hemen medialinde bulunur ve gangliondan sadece dural bir kılıfla ayrılır, yukarı, öne ve mediale uzanarak sella turcica'nın arka lateraline ulaşır ve sinus cavernosus'a girer. A. carotis interna'nın medial sınırını ayıran mesafe ve hipofiz bezinin lateral yüzeyi transsfenoidal cerrahi için önemlidir. Genellikle bezin lateral yüzeyi ile a. carotis interna ayrıdır. Renn ve Rhoton yaptıkları çalışmalarında, arter bezin içine girmemişse bez ve arterin arasındaki mesafeyi 1-7 mm arası (ortalama 2.3 mm) olarak belirlemişlerdir (45).

A. carotis interna, sinus cavernosus içinde en medialdeki yapıdır. A. carotis interna, sinus cavernosus'dan processus clinoideus anterior'un medial yüzeyi boyunca uzanır. Sonra posterior, superior ve lateral yönde ilerleyerek substantia perforata anterior'un altındaki bifurkasyonuna ulaşır. Önce n. opticus ve chiasma opticum'un altında sonra lateralinde olur. Dallarını n. opticus, chiasma opticum, 3. ventrikül tabanına verir. Bu dallar a. carotis interna ile n. opticus arasındaki boşluktan geçer ve yine bu dallar a. carotis interna, n. opticus ve a. cerebri anterior'un oluşturduğu trianguler aralığa yönelik cerrahi girişimlerde engel oluşturabilirler. A. carotis interna'nın orta hatta yakınlığı hipofiz cerrahi açısından oldukça önemlidir. Hipofiz bölgesindeki iki a. carotis interna arası uzaklık ortalama 12-14 mm'dir. İki a. carotis interna arasındaki en kısa mesafe %82 supraklinoid alanda, %14 sinus cavernosus'da, % 4 oranında sinus sphenoidalis'de bulunmuştur (46).

Sinus Cavernosus

Sinus cavernosus, sella turcica, hipofiz bezi ve sinus sphenoidalis'in her iki yanında uzanan 2 parçaya bölünmüş bir yapıdır. Sinus cavernosus, fissura orbitalis superior'dan, dorsum sellae'ya kadar, aşağıda ise sinus maxillaris'in üst sınırına kadar uzanır. Bir venöz sinus olmaktan çok, trabekuler yapısı sebebi ile aslında bir pleksusu andıran sinus cavernosus'un lateral duvarında n. oculomotorius, n. trochlearis ve n. trigeminus'un n. ophtalmicus ve n. maxillaris dalları, medialinde ise n. abducens ve a. carotis interna'nın kavernöz parçası bulunmaktadır. Sinus cavernosus bütün duvarları dura mater tarafından sarılmıştır, yani sinus cavernosus interdural bir yapıdır. N. ophtalmicus ile a. carotis interna arasında n. abducens yerleşir. Sinus cavernosus'un medial duvarı sfenoid kemiği çeviren periosteum tarafından oluşturulur. Sinus cavernosus'un lateral duvarı iki tabakadan meydana gelir. Dış tabaka temporal dura tarafından oluşturulur. İç tabaka konnektif dokudan ve 3.,4. ve 5. kranial sinirlerin kılıfları tarafından oluşturulur. Sinus, önde fissura orbitalis superior'dan giren v. ophtalmica ile başlar. Arkada sinus petrosus superior ve inferior'a açılır (47).

Sella içindeki interkavernöz bağlantılar genellikle hipofiz bezi ile olan ilişkisine göre adlandırılır. Hipofizin önünden geçenlere sinus intercavernosus anterior, hipofizin arkasından geçenlere de sinus intercavernosus posterior adı verilir. Sinus intercavernosus anterior, posterior'dan daha büyüktür, biri ya da ikisi birden

bulunmayabilir. İnterkavernöz bağlantılar %76-86 oranında hipofizin ön dural yaprağında, %32 oranında da alt veya arkasında görülmüştür. Sinus intercavernosus anterior'lar sıklıkla diaphragma sella ile hipofiz bezinin ön yüzü arasındaki açıda yer alır. Olguların %10'unda aşağı ulaşır, ön yüzeyin bir kısmını örtebilir. İnterkavernöz sinuslere “sirküler sinusler” adı da verilir. Büyük sinus intercavernosus anterior'lar transsfenoidal hipofiz cerrahisini daha zor kılar (46).

Nervus Opticus'lar ve Chiasma Opticum

Chiasma opticum, üçüncü ventrikülün tabanı ve ön duvarın birleşme yerindedir. A. cerebri anterior, a. communicans anterior, lamina terminalis ve üçüncü ventrikül, chiasma opticum'un üstünde yer alır. Chiasma opticum'un arkasında tuberculum cinereum ve infundibulum, lateralinde a. carotis interna, altında diaphragma sella ve hipofiz bezi bulunur. Üçüncü ventrikülün recessus suprachiasmaticus'u chiasma opticum ve lamina terminalis arasında yer alır. Hipofiz sapı'na uzanan recessus infundibularis, chiasma opticum'un arkasındadır. Sella turcica ile chiasma opticum arasındaki ilişki chiasma'nın tipi ile değişkenlik gösterir ve hipofize transfrontal yaklaşım için kritik önemi vardır. Normal chiasma, diaphragma sella ve hipofiz bezi üzerinde, prefikse chiasma, tuberculum sella üzerinde, postfikse chiasma, dorsum sella üzerinde yerleşir. Normal chiasma % 70 oranında görülür, % 30'unda ise yaklaşık yarı yarıya postfikse ve prefikse chiasma görülür. Normal chiasma varlığında bile belirgin tuberculum sellae, sella erişimini kısıtlayacaktır. Tuberculum sellae'nin yapısı nerdeyse düz olabileceği gibi yukarı 3 mm'e kadar protrude de olabilir, arkada normal chiasma sınırına uzanabilir (Şekil 3). Prefikse chiasma'da, üstte protrude tuberculum sellae transsfenoidal yaklaşımı kısıtlamazken, transkranyal yaklaşımda suprasellar alana ulaşımı engeller. A. carotis interna, n. opticus ve process clinoides anterior arası ilişkinin anlaşılması sellar ve parasellar bölgedeki tüm cerrahi yaklaşımlar için esastır. A. carotis interna ve n. Opticus, process clinoides anterior'un ön medialindedirler. Arter sinus cavernosus'un hemen altından ve n. opticus'un biraz lateralinden çıkar (46,47) .



Şekil 3. Sinus sphenoidalis arka duvarı diseksiyonu sonrası anatomik yapıların endoskopik görünümü. (Yıldız: N. opticus'lar, Siyah ok: A. carotis interna, Beyaz ok: Karotiko-optik çıkmaz)

Sellar bölge lezyonlarına ilk yaklaşımlarda transkranial yol denenmiştir, ancak mortalite oranının göz önünde bulundurulması 19. yüzyılda bu girişimleri genellikle engelleyici olmuştur. Transkranial yaklaşımın yüksek mortaliteli sonuçları cerrahları güvenli, alternatif ekstrakranial yolları araştırmaya yöneltmiştir. Sellar bölgeye transfasial yaklaşım yoluyla ulaşılabileceğini ilk 1897 yılında Giordano ileri sürmüştür. Giordano kadavrada anatomik çalışmalarında sinus frontalis ön duvarı ve burunda osteoplastik rezeksiyon yaparak sella'ya transglabellar-nazal yaklaşımı tanımlamıştır. 1907 yılında Schloffer, sinus frontalis ve fossa'nın rezeksiyonundan kaçınarak bu prosedürü modifiye etmiş ve 1907'de insanda ilk transsfenoidal hipofizektomiye superolateral nazoethmoidal yoldan ekstrakranial transsfenoidal yaklaşım kullanarak yapmıştır. 1908 yılında Viyana'da Eiselsberg ve Hocheneg superior nazal yolu uygulamışlardır. Menenjit ve istenilen düzeyde olmayan kozmetik komplikasyonlar transnazal yaklaşımın modifikasyonlarının artmasını teşvik etmiştir. Theodor Kocher, 1909 yılında submukozal septum rezeksiyonuyla transnazal yaklaşımı geliştirmiştir. Aynı yıl Allen Kanavel, inferior nazal yaklaşımı tanımlamıştır. Sonradan Samuel Mixter ve Alex Quackenboss, infranazal yaklaşımı uygulamışlardır. Oskar Hirsch, 1910 yılında lokal anestezi altındaki hastada endonazal transseptal transsfenoidal yaklaşımı uygulamıştır. Aynı yıl Albert E. Halstead, sinus sphenoidalis'e ulaşım için ilk basamak olan sublabial gingival insizyonu tanımlamıştır. Harvey Cushing hipofiz tümörlerin cerrahi tedavisi için başlangıçta transkranial yaklaşımı

kullanmıştır. Ancak elde ettiği ilk sonuçlar onu tamamen vazgeçirmiş ve alternatif transsfenoidal yaklaşımı benimsemiştir. Cushing, 1909 yılında Schloffer'in prosedürünü akromegalili hastada kullanarak ilk transsfenoidal operasyonunu yapmıştır. 1912 yılında modifiye cerrahi yaklaşımını tanımlamıştır; bu yaklaşımda Halstead'in sublabial insizyonunu kullanmış ve Kocher'in submukoz septal rezeksiyonunu benimsemiştir. Cushing, çeşitli tekniklerin avantajlarından yararlanarak bugün de yaygın olarak kullanılan prosedürü geliştirmiştir. Cushing 1910 ve 1925 yılları arasında 231 hipofiz tümürlü hastayı transsfenoidal yolla opere etmiştir ve mortalite oranı sadece %5.6'dır. Guiot, 1960 yıllarının başında Avrupa'da bu metodu yeniden canlandırıp, popüler hale getirmiş ve intraoperatif fluroskopiyi geliştirilmiştir. Guiot, kranyofarengioma, klival kordoma ve parasellar lezyonların tedavisinde transsfenoidal yaklaşımı kullanmıştır. 1967'de Hardy, transsfenoidal cerrahide mikroskobu kullanmaya başlamış ve kendine özgü mikrocerrahi aletleri tasarlamıştır. Mikroskobun kullanımı hipofiz tümörlerin, diğer sellar ve parasellar lezyonların güvenli ve daha efektif rezeksiyonuna izin vermiştir. Hardy, 300'den fazla hastada transsfenoidal mikrocerrahiyle total hipofizektomi, selektif mikroadenom çıkarılması, kranyofaringeom çıkarılması ve sellar veya klival kordoma va menengiömların çıkarılmasını 1971'deki yayınında anlatmıştır. Morbidite ve mortalite oranı transkraniyal yaklaşımdan daha azdı ve BOS kaçağı riskini oldukça düşürmüştü. Bu prosedür sonraki 30 yılda pek çok deneyimli cerrah tarafından uygulanmış ve mortalite oranları %0 ile %1 arasında rapor edilmiştir. Amerika ve Avrupa'da çeşitli cerrahlarca bugüne kadar bu yaklaşım uygulanmıştır. Özellikle Edward Laws'ın 3850 vaka ve Charles Wilson'ın 3182 vakalık serileri prosedürün geniş uygulandığını göstermektedir. Teknolojideki ilerlemelerle klasik transsfenoidal operasyonda endoskopik mikronörocerrahi, üç boyutlu kompitür destekli nöronavigasyon, renkli Doppler ultrasonografi ve intraoperatif MRG kullanımıyla mortalite ve morbidite oranları büyük oranda azaltılmaya çalışılmaktadır. Endoskopik sinus cerrahisi kronik sinüzit ve nazal polipozis tedavisi için 1960'lı yıllarda Messerklinger ve Wigand tarafından sunulmuş, 1970'li yıllarda Stammberger tarafından Avrupa'da, Kennedy tarafından Kuzey Amerika' da popularize edilmiştir. Sonraki yıllarda endoskop kullanımının yaygınlaşmaya başlaması ile Bushe ve Halves hipofiz cerrahisinde endoskop kullanımını 1978'de rapor etmişlerdir. Yaniv ve Rappaport kombine yaklaşımı tarif etmişlerdir; ilk yaklaşım sinus sphenoidalis'e endoskopl,

takibinde değişerek standart transsfenoidal mikrocerrahi yaklaşımla tümör rezeksiyonudur. Sonraki yıllarda da endoskopik endonazal transsfenoidal cerrahi yöntemleri kullanılmaya başlamış ve başarılı sonuçlar bildirilmiştir (1,2,14,48).

Cerrahide Endoskop ve Mikroskop Kullanımı

Endoskopik transnazal hipofiz bölgesi cerrahisinde, transseptal yaklaşımda olduğu gibi, anterior nazal tampona ihtiyaç duyulmadığından morbidite daha azdır. Operasyon esnasında septuma, posteriorunda dar bir alanda lateralizasyon dışında dokunulmadığından postoperatif septal komplikasyonlara rastlanılmamaktadır. Buna karşın endoskoplar ile sadece iki boyutlu görüntü sağlanabildiğinden endoskopik cerrahiye alışkın olmayanlar zorluklarla karşılaşabilmektedir. Endoskop ile çalışırken cerrah bir eli ile endoskopu tuttuğundan operasyon esnasında sadece tek elini kullanmak zorundadır. Standart cerrahide mikroskop altında cerrahın iki elini de kullanması mümkündür. Hipofiz cerrahisinde tümöral dokunun temizlenmesinden sonra bölgenin açılı endoskoplar ile tamamen değerlendirilebilmesi mümkündür ki bunu mikroskopi ile yapmak mümkün değildir. Mikroskop görme alanı dışında çıkan tümör uzantılarının, endoskop yardımı ile görerek ve daha fazla beyin retraksiyonu gerektirmeden total çıkarılması sağlanmıştır. 2006 yılında yayınlanan ve 381 hastanın ortalama 15 ay takibi ile elde edilen bir araştırmada mikroskop yardımıyla yapılan klasik endonasal transsfenoidal cerrahi ile endoskopik transsfenoidal cerrahinin sonuçları karşılaştırılmıştır. Endoskopik cerrahinin düşük komplikasyon oranı sağladığı ve endoskopun üstün görüş özelliği sonucu daha başarılı tümör rezeksiyonu yapılabildiği belirtilmiştir (48). Catapano ve ark.'nın (49) 2006'da yayınlanan çalışmalarında, 5 kadavra üzerinde endonasal yaklaşımda kullanılan mikroskop ve endoskopun görüş alanları karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak, endoskopun mikroskoba oranla çok daha geniş bir görüş alanı sağladığı belirtilmiştir. Mikroskopun, endoskopa karşı en önemli avantajı derinlik hissi sağlaması olarak gösterilirken, gelişen teknoloji ile 3 boyutlu görüntü sağlayan yeni nesil endoskopların geliştirilmesiyle ve bu endoskopların yaygınlaşmasıyla endoskopik cerrahinin daha da fazla kullanım alanı bulacağı öngörülmektedir. Teknik sorun olarak, endoskopik cerrahide görüntünün kan, mukus vb ile kirlenmesi, mikroskopta görülmeyen konsantrasyon kayıplarına neden olabilmektedir. Bu sorun otomatik yıkama sistemlerinin kullanımı ve endoskopik deneyimin artırılması ile azaltılabilir. Endoskopik transsfenoidal operasyonlar

sonrasında hastanede kalış sürelerinin, standart mikroskopik transsfenoidal cerrahi sonrası hastanede kalış sürelerinden daha kısa olduğu tespit edilmiştir (50,51).

Sellar ve parasellar bölgenin anatomik yapılarının ve bu yapıların birbirleri ile olan komşuluklarının iyi bilinmesi hayati önem taşır. Sellar bölge patolojilerinden en sık karşımıza çıkan lezyonlardan birisi olan hipofiz adenomlarında bu anatomik yapıların kitlenin büyüklüğü, uzanımı göz önüne alınarak operasyon planlaması yapılmalıdır. Sellar lezyonlarda ve hipofiz adenomlarında bu kitlelerin chiasma opticum ile olan ilişkisi klinik açıdan önemlidir. Sinus sphenoidalis tavanında uzanan her iki canalis opticus'un konumunun bilinmesi ve korunması transsfenoidal yaklaşımların en önemli prensiplerinden birisidir. Olguların %80'de sinus sphenoidalis tavanında n. opticus'ların sinus sphenoidalis'ten ayıran kemik kalınlığı ortalama 0,5 mm olarak bulunmuştur. Sfenoid kemiğin korpusunun her iki yanında sulcus caroticus içerisinde sinus cavernosus ile çevrili a. carotis interna yer alır. Her iki a. carotis interna arası mesafe transsfenoidal cerrahide önemli anatomik özelliklerden birini oluşturur. Her iki kavernöz a. carotis interna'nın sella seviyesinde birbirlerine uzaklıkları 0,8-15 mm arasında değişmekle birlikte bu uzaklık 4 mm ile 30 mm arasında oynayabilir. Bununla birlikte aynı kişide sulcus caroticus'lar arasındaki derinlik farklı olabileceği gibi, a. carotis interna'ların hipofize olan mesafeleri de farklı olabilir. Transsfenoidal yaklaşımlar sırasında en önemli komplikasyonlardan birisi a. carotis interna hasarı ve buna bağlı psödoanevrizma veya karotikokavernöz fistül gelişimidir. Bu nedenle yukarıda bahsedilen anatomik özellikler ve varyasyonlar göz önüne alınarak operasyon esnasında sella tabanı explore edilirken her iki karotid kabarıklık ortaya konmalı ve a. carotis interna'lar korunmalıdır. Hipofiz bezinin her iki yanında yer alan sinus cavernosus'ların) anterior, posterior ve inferior sirküler sinuslar ve clivus durası üzerinde yer alan sinus basillaris'ler aracılığı ile birbirleri ile bağlantılıdır. Hipofiz cerrahisi esnasında, sella taban durası kesilirken bu sinuslar pozisyonu ve anatomik varyasyonları göz önünde bulundurulmalıdır. Rutin transsfenoidal cerrahide sella tabanında yapılan osteotominin üst sınırı sinus intercavernosus anterior'dur. Sfenoid kemiğin büyük ve küçük kanatları arasında superior orbiral fissür yer alır. Bu fissürün içinden nervus oculomotorius, nervus trochlearis, nervus abducens, n. tirgeminus'un n. ophtalmicus dalı geçer. Bu sinirler aynı zamanda sinus cavernosus'un içeriğinin bir bölümünü de oluştururlar. Özellikle a. carotis interna'nın kavernöz bölümüne çok yakın

veya yaslanmış olarak seyreden nervus abducens'in transsfenoidal cerrahi sırasında kolaylıkla zedelenebileceği unutulmamalıdır (43,45).

Endoskopik ön kafa tabanı cerrahisinde sinus sphenoidalis en önemli anatomik yapıyı oluşturmaktadır. Transsfenoidal cerrahi sırasında komplikasyonların önlenmesi için bu bölgenin bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile sinus sphenoidalis ve sellar bölgenin anatomisi detaylı olarak incelenmeli, varyasyonlar tespit edilmelidir. Transsfenoidal endoskopik cerrahide asıl eleştirilen mikroskopta olan üç boyutlu görüntünün olmaması ve tek burun deliği gibi sınırlı bir alanda çalışmaya bağlı cerrahın eli ve endoskop arasında uyumsuzluk gibi potansiyel sorunlar ileri sürülmektedir. Ancak günümüzde üç boyutlu endoskopik görüntüleme sistemlerinin geliştirilmiş olması bu sorunu çözmeye adaydır. Ayrıca dört el metodu ile iki cerrahın her iki burun deliğinden de çalışması ve böylece aynı anda daha fazla cerrahi alet kullanımına olanak tanınması nedeni ile günümüzde popüler olmaya başlayan yöntemlerdir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı'na ait yaş aralığı 45-93 olan 8 adet erişkin kadavra (4'ünde renkli silikon enjekte edilmiş) ve 12 kuru kafa kullanıldı. Kuru kafalarda ek olarak BT görüntüleme yöntemleri ile de ölçümler yapıldı. Kadavra ve kuru kafa ölçümleri kumpas kullanılarak yapıldı. Yapılacak ölçümlerin cerrahi sırasında kullanılabilecek klinik anatomik yapılar ile ilgili olmasına özen gösterildi.

İntranazal ve sellar-parasellar ölçümler 5 erişkin erkek kadavra üzerinde endoskopik görüntüleme sistemi (Baholzer endoscope system, Basic cam SL, Freiburg, West Germany) eşliğinde 0⁰, 30⁰ ve 70⁰ endoskoplara ve ameliyat mikroskopu (Zeiss OPMI PICO-S100, Germany) ile yapıldı. Çalışmada 3 kadavrada ise daha öncesinde intrakraniyal diseksiyon yapılmış olması nedeni ile sadece intranazal ölçümler yapıldı. Diseksiyona endonazal olarak ölçümler yapılarak başlandı. Daha sonra septum nasi'nin 1/3 arka kısmından, rostrum sphenoidale ortaya konacak şekilde rezeksiyon yapıldı. Her iki apertura sinus sphenoidalis bulunduğundan ve ölçümleri yapıldıktan sonra Kerrison punch yardımı ile bu açıklıklar genişletildi ve tur (Bien Air Chiropo 980, Sweden) ile çalışılarak coprus ossis sphenoidalis'in ön duvarı uzaklaştırıldı. Bu esnada vomer'in sfenoid kemik ön duvarına bağlantı noktası orta hattı gösteren bir landmark olarak bırakılmaya özen gösterildi. Daha sonra apertura sinus sphenoidalis alt kenarı işaret noktası alınarak sinus için ölçümler yapıldı. Sinus sphenoidalis'in arka duvarı tur ile çalışılarak kemik doku diseksiyonu yapıldı ve n. opticus ile a. carotis interna ortaya konuldu. Tabanda Vidian kanal görülen olgularda kanal turlanarak ortaya kondu ve arkaya doğru diseksiyona devam edilerek a. carotis interna ile ilişkisi değerlendirildi.

3.1. Kadavralarda Yapılan Ölçümler;

- Spina nasalis anterior- Apertura sinus sphenoidalis arası
- Spina nasalis anterior-Choana üst kenarı arası
- Apertura sinus sphenoidalis -Choana üst kenarı arası
- Apertura sinus sphenoidalis şekli, çapı
- Apertura sinus sphenoidalis – Septum nasale arası

- Apertura sinus sphenoidalis ile concha nasalis superior ilişkisi
- Apertura sinus sphenoidalis –Dorsum sellae arası
- Apertura sinus sphenoidalis –N. opticus arası
- Apertura sinus sphenoidalis - A. carotis interna arası
- Apertura sinus sphenoidalis - Recessus caroticopticus arası
- Apertura sinus sphenoidalis -Karotid prominens arası
- Apertura sinus sphenoidalis septasyonu
- Her iki a. carotis interna arası mesafe

Kuru kafa ölçümleri 12 erişkin kurukafa üzerinde yapıldı. Yapılan ölçümler aşağıda listelenmiştir.

3.2. Kuru Kafalarda Yapılan Ölçümler;

- Spina nasalis anterior- Apertura sinus sphenoidalis arası
- Spina nasalis anterior-Choana üst kenarı arası
- Apertura sinus sphenoidalis -Choana üst kenarı arası
- Apertura sinus sphenoidalis şekli, çapı
- Apertura sinus sphenoidalis –Septum nasi arası
- Apertura sinus sphenoidalis – Dorsum sellae arası
- Apertura sinus sphenoidalis –N. opticus arası
- Apertura sinus sphenoidalis –A. carotis interna arası
- Apertura sinus sphenoidalis - recessus caroticopticus arası

Radyolojik olarak ölçümler Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Radyodiagnostik Anabilim Dalı BT ünitesinde kuru kafaların sagittal, aksiyel ve koronal planda görüntülerinin değerlendirilmesi ile ilgili anatomik yapıların ölçümleri yapıldı. Kuru kafalardan, 64 dedektörlü BT (Toshiba Aquilion)'de kesit kalınlığı 0.5 mm interval 0.3 mm, FOV: 240, matriks: 512X512 çekim protokolü ile oluşturulan ham görüntüler, çalışma istasyonunda Vitrea 2 programı kullanılarak çok planlı ve üç boyutlu görüntüler oluşturuldu. Bu görüntüler üzerinden, anatomi laboratuvarı ölçümlerinde kullanılan

noktalar arasında, Vitrea 2 programında bulunan manuel ölçüm yöntemi ile, üç boyutlu görüntülerde, ölçümün yapılabileceği plana uygun aksiyel, sagittal ve koronal planlarda ölçümler yapıldı.

3.3. Radyolojik Olarak Yapılan Ölçümler;

- Spina nasalis anterior- Apertura sinus sphenoidalis arası
- Spina nasalis anterior-Choana üst kenarı arası
- Apertura sinus sphenoidalis -Choana üst kenarı arası
- Apertura sinus sphenoidalis şekli, çapı
- Apertura sinus sphenoidalis –Septum nasi arası

3.4. İstatistiksel Analiz

Sürekli ölçümlere ait normallik kontrolleri Shapiro Wilk testi ile test edilmiş ve normal dağılım gösterdiği belirlenmiştir. Kadavraya ait bazı parametreler için sağ ve sol ölçümleri arasındaki farklılıklar paired samples t testi (eş yapma t testi) ile test edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler olarak ortalama ve standart sapma değerleri verilmiştir. Bazı parametreler için iki farklı yöntem sonucu alınan ölçümler arasındaki uyum ise Intraclass korelasyon katsayısı (sınıf içi korelasyon katsayısı) ile test edilmiştir. Analizler SPSS 11.5 paket programında yapılmıştır. İstatistik anlamlılık olarak $p < 0.05$ alınmıştır.

4. BULGULAR

Toplam 8 kadavrada (5 kadavrada intranazal ve sellar-parasellar bölge ölçümleri ve 3 kadavrada intranazal ölçümler) yapılan endoskopik sellar-parasellar bölge diseksiyonu ile yapılan ölçüm sonuçları ile sağ ve sol taraf ile kıyaslanmasına ait ölçüm sonuçları Tablo 1 ve 2’de gösterilmiştir.

	Sol (Ortalama± SS)	Sağ (Ortalama± SS)	P
Spina nasalis anterior- Apertura sinus sphenoidalis (N=7)	71.71 ± 8.69	72.29 ± 7.89	0.736
Spina nasalis anterior-Choana üst kenarı (N=7)	71.43 ± 5.97	73.36 ± 3.68	0.194
Apertura sinus sphenoidalis -Choana üst kenarı (N=4)	17.63 ± 2.75	16.00 ± 2.16	0.023
Apertura sinus sphenoidalis -Septum nasi (N=4)	1.63 ± 0.48	1.5 ± 0.58	0.718
Apertura sinus sphenoidalis -Sella (N=5)	18.90 ± 3.05	17.90 ± 3.36	0.222
Apertura sinus sphenoidalis -N. opticus (N=5)	19.60 ± 2.30	17.80 ± 2.49	0.053
Apertura sinus sphenoidalis -Kerotid protuberans (N=5)	18.20 ± 2.39	17.40 ± 2.97	0.338
Apertura sinus sphenoidalis -Kerotikoptik çıkımaz (N=5)	17.50 ± 2.78	15.90 ± 2.68	<0.001
Kerotid Protuberance’ler arası (N=5)	23.90 ± 4.94	23.80 ± 4.98	0.374
Kerotid protuberans-Sella (N=5)	14.60 ± 1.52	13.30 ± 3.65	0.427
Apertura sinus sphenoidalis çapı (N=5)	3.00 ± 0.71	3.70 ± 0.84	0.184

Tablo 1. Kadavra ölçümlerinin sağ ve sol taraf kıyaslaması ile ilgili sonuçlar (mm).

No	NSO	NK	SOKo	SOsep	SOÜK	SOsel	SOOS	SOKa	SOKor	KPA	KPS	VSS	OÇ	KD	OD	SS	SSYY
15 Sağ	72	73	-	-	Medial	-	-	-	-	-	-	-	-	Yok	Yok	-	-
15 Sol	-	-	-	-	Medial	-	-	-	-	-	-	-	-	Yok	Yok	-	-
16 Sağ	70	72	-	-	Medial	-	17	16	14.5	32	18	-	3	Yok	Yok	Sola	Sella
16 Sol	61	63	-	-	Medial	-	19	17	16	32	14	-	3	Yok	Yok	Sola	Sella
17 Sağ	60	69	-	-	Medial	-	-	-	-	-	-	-	-	Yok	Yok	-	-
17 Sol	63	68	-	-	Medial	-	-	-	-	-	-	-	-	Yok	Yok	-	-
18 Sağ	66	76	-	-	Medial	-	-	-	-	-	-	-	-	Yok	Yok	-	-
18 Sol	69	75	-	-	Medial	-	-	-	-	-	-	-	-	Yok	Yok	-	-
19 Sağ	71	69	13	2	Medial	21	20	20	18	32.5	15.5	-	3.5	Yok	Yok	Orta	Sella
19 Sol	69	66	14	1.5	Medial	19.3	20	18	20	32.5	17	-	4	Yok	Yok	Orta	Sella
21 Sağ	82	79	79	2	Medial	20.5	20	20	19.5	23.5	10.5	-	5	Yok	Yok	Onodi	KK
21 Sol	84	80	80	2	Medial	22	21	21	21	23.5	13	-	3	Yok	Yok	Onodi	KK
22 Sağ	77	75	17	2	Medial	19	18	18	13.5	28.5	13.5	-	3	Yok	Yok	Orta	Sella
22 Sol	75	73	19.5	1	Medial	21	22	20	15	28.5	15	-	2	Yok	Yok	Orta	Sella
24 Sağ	80	73.5	16	1	Medial	13	14	13	14	23	9	tabanda	4	Yok	Yok	Sağa	Sella
24 Sol	81	75	17	1	Medial	14.2	16	15	15.5	23	14	tabanda	3	Yok	Yok	Sağa	Sella

Tablo 2. Kadavralarda yapılan ölçümlerin sonuçları (mm).

NSO: Spina nasalis anterior- Apertura sinus sphenoidalis, **NK:** Spina nasalis anterior -Choana üst kenarı arası, **SOKo:** Apertura sinus sphenoidalis -Choana üst kenarı, **SOsep:** Apertura sinus sphenoidalis - Septum nasi, **SOÜK:** Apertura sinus sphenoidalis -Concha nasalis superior ilişkisi, **SOsel:** Apertura sinus sphenoidalis -Sella turcica, **SOOS:** Apertura sinus sphenoidalis -N. opticus, **SOKa:** Apertura sinus sphenoidalis -Kerotid protuberans, **SOKor:** Apertura sinus sphenoidalis -Kerotikoptik çıkma, **KPA:** Karotid Protuberans'lar arası, **KPS:** KP-Sella, **VSS:** Vidian Sinir Seyri, **OÇ:** Apertura sinus sphenoidalis Çapı, **KD:** Karotis Dehissans, **OD:** Optik Dehissans, **SS:** Sinus sphenoidalis'in Septasyon, **SSYY:** Septum intersinuzale Yapışma Yeri, **KK:** Canalis caroticus.

Kuru kafalarda (n=12) yapılan ölçümler tablo 3'te gösterilmiştir.

No	NSO	NK	SOKo	SOsep	OÇ	SOSel	SOKor	SOOS	OKP
1 Sağ	62.18	59.38	14.76	1.69	-	-	-	-	-
1 Sol	66.73	54.91	22.84	4.28	-	-	-	-	-
8 Sağ	58.86	59.6	11.78	2.5	2.7	-	-	-	-
8 Sol	59.36	54.2	15.73	4.58	4.96	-	-	-	-
9 Sağ	59.35	60.09	9.03	1.72	6.28	24.4	19.7	20	19
9 Sol	60.82	65.33	8.69	0	7.72	21	18	19.6	18.8
12 Sağ	-	-	-	-	-	20	21.1	20.2	19.4
12 Sol	53	60.34	13.28	2	3.73	22.4	15	16.6	-
17 Sağ	63.59	62.69	10.41	4.22	3.75	14.3	-	-	-
17 Sol	61.3	62.55	12.96	4.63	6.56	13	13.6	-	-
18 Sağ	53.94	57.32	13.64	3.51	6.71	23.4	15	18	-
18 Sol	52.78	61.99	14.98	2	8.21	23	21.4	22.5	-
20 Sağ	57.74	56.98	16.72	1.36	4.94	17	15.5	14.8	-
20 Sol	58.73	64.01	17.72	1	7.46	16.5	15.3	14	-
22 Sağ	67.31	62.95	17.91	3.63	-	16.5	15	16.5	-
22 Sol	61.59	65.06	22.23	2.42	-	17.4	16	17.5	-
51 Sağ	63.18	57.61	16.8	4.32	5.66	14.2	12	-	-
51 Sol	55.21	57.78	15.69	2.89	5.97	18	16.2	14.6	-
53 Sağ	61.51	54.79	13.49	6.23	2.83	18.3	17	17.3	16.4
53 Sol	59.1	52.05	13.54	-	2.76	19	20.3	23.6	-
61 Sağ	-	-	-	-	-	18	20	-	16.3
61 Sol	-	-	-	-	-	20	16.5	-	14.5
70 Sağ	52.58	58.5	-	-	-	20.3	-	-	-
70 Sol	56.3	48.86	-	-	-	20.6	20.3	20.6	17.8

Tablo 3. Kuru kafalarda yapılan ölçüm sonuçları (mm) (n=12). (**NSO**: Spina nasalis anterior - Apertura sinus sphenoidalis, **NK**: Spina nasalis anterior -Choana üst kenarı arası, **SOKo**: Apertura sinus sphenoidalis -Choana üst kenarı, **SOsep**: Apertura sinus sphenoidalis - Septum nasi, **SOSel**: Apertura sinus sphenoidalis -Sella, **SOOS**: Apertura sinus sphenoidalis -N. opticus, **OKP**: Apertura sinus sphenoidalis -Kerotid protuberans, **SOKor**: Apertura sinus sphenoidalis -Kerotikoptik çıkma, **OÇ**: Apertura sinus sphenoidalis çapı)

Kuru kafalarda radyolojik olarak yapılan ölçüm sonuçları tablo 4'te gösterilmiştir.

No	NSO	NK	SOKo	SOsep	OÇ
1 Sağ	55.8	55.1	14.4	1.2	7.2x4.2
1 Sol	58.5	57.6	12.3	1.9	7.0x4.6
8 Sağ	56.3	54.8	11.5	2.9	6.1x2.5
8 Sol	56.1	53.1	11.8	2.8	6.2x4.4
9 Sağ	58.8	58.4	7.0	1.7	8.7x4.9
9 Sol	56.1	57.0	7.3	0	12.7x7.6
12 Sağ	-	-	-	2.0	12.6x6.2
12 Sol	55.0	56.7	14.6	4.9	6.7x3.9
17 Sağ	64.7	65.1	10.6	3.5	6.1x4.1
17 Sol	63.2	63	13.1	4.7	6.2x4.6
18 Sağ	54.2	53.2	9.2	4.7	6.7x2.7
18 Sol	55.6	53.3	8.4	2.7	6.0x5.4
20 Sağ	58.5	58.4	12.5	1.9	6.7x5.4
20 Sol	58.8	59.5	12.7	2.1	9.0x5.6
22 Sağ	60.5	61.3	16.9	0	7.7x2.2
22 Sol	61.1	67.0	18.2	3.3	5.8x4.2
51 Sağ	65.1	60.2	15.5	3.3	7.4x5.6
51 Sol	60.1	59.5	13.1	1.6	7.4x4.2
53 Sağ	59.0	55.6	9.7	4.7	3.6x2.5
53 Sol	56.4	54.4	8.4	5.1	3.6x3.1
61 sağ	52.7	46.6	7.8	3	7.8x3.5
61 sol	54.3	46.4	9.4	1.7	3.8x2.2
70 Sağ	52.6	54.8	10.9	3.8	7.5x5.6
70 Sol	53.3	54.1	13.6	3.5	8.5x4.7

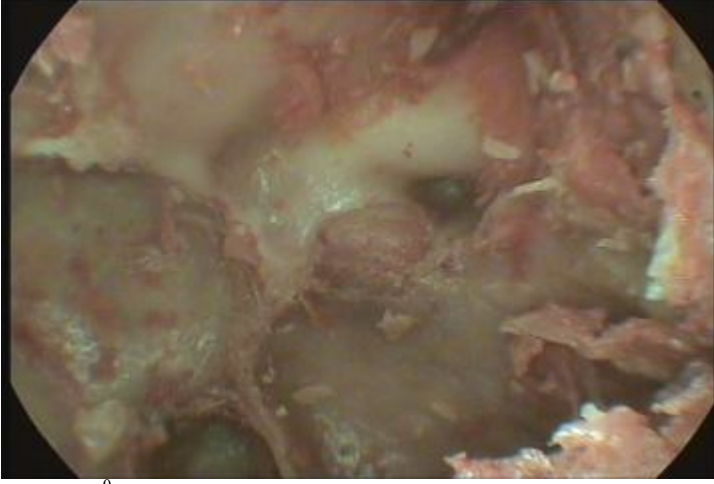
Tablo 4. Kuru kafalarda radyolojik olarak yapılan ölçümler (mm) (n=12). (**NSO**: Spina nasalis anterior - Apertura sinus sphenoidalis, **NK**: Spina nasalis anterior -Choana üst kenarı arası, **SOKo**: Apertura sinus sphenoidalis -Choana üst kenarı, **SOsep**: Apertura sinus sphenoidalis - septum nasi, **OÇ**: Apertura sinus sphenoidalis çapı.

Radyolojik olarak yapılan ölçümler ve kuru kafa ölçümleri için ilgili parametrelere ait sağ ve sol ölçümlerine göre güvenilirlik analizleri tablo 5’te gösterilmiştir.

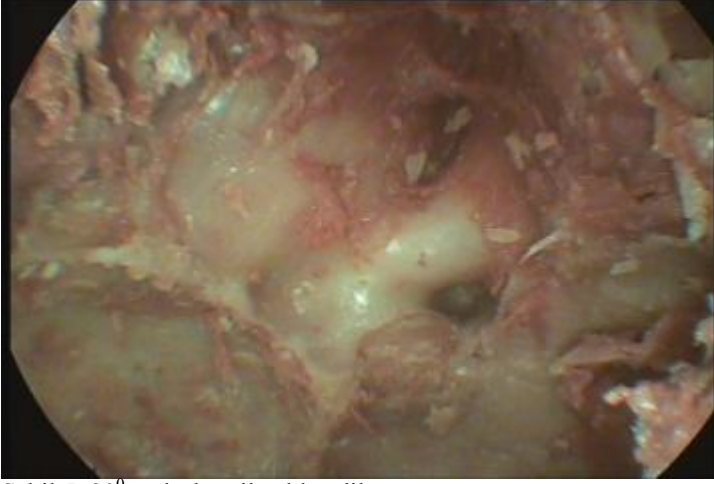
Sağ taraf ölçümler	ICC (% 95 CI)	P
Spina nasalis anterior- Apertura sinus sphenoidalis	0.724 (0.254-0.9222)	0.0040
Spina nasalis anterior-Choana üst kenarı	0.5571 (-0.0045-0.8638)	0.0305
Apertura sinus sphenoidalis -Choana üst kenarı	0.7133 (-0.0049-0.9336)	0.0013
Apertura sinus sphenoidalis çapı	0.0493 (-0.0778-0.4363)	0.3091
Apertura sinus sphenoidalis -Septum nasi	0.7626 (0.2004-0.9535)	0.0112
Sol taraf ölçümler		
Spina nasalis anterior- Apertura sinus sphenoidalis	0.4384 (-0.1796-0.8095)	0.0804
Spina nasalis anterior-Choana üst kenarı	0.6295 (0.08508-0.8847)	0.0161
Apertura sinus sphenoidalis -Choana üst kenarı	0.4114 (-0.1260-0.8020)	0.0263
Apertura sinus sphenoidalis çapı	0.03825 (-0.1475-0.4404)	0.3937
Apertura sinus sphenoidalis -Septum nasi	0.6496 (0.04606-0.9081)	0.0079

Tablo 5. Radyolojik olarak yapılan ölçümler ve kuru kafa ölçümleri için ilgili parametrelere ait sağ ve sol ölçümlerine göre güvenilirlik analizleri. (ICC: Intraclass correlation, CI: Confidence interval)

Çalışmamızda diseksiyon sırasında 0⁰, 30⁰ ve 70⁰ endoskoplar ile elde edilen cerrahi görüş sahası ameliyat mikroskobu ile elde edilen görüntüler ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda endoskop ile her ne kadar iki boyutlu görüntü elde edilse de cerrahi sırasında özellikle açılı endoskopların kullanımı ile daha geniş bir cerrahi görüş sağlandığı tespit edilmiştir. Aşağıda açılı endoskopların apertura sinus sphenoidalis’in üst kenarı hizasından aynı noktadan karotiko-optik reses bölgesinin görüntülemesi sırasında elde edilen görüntüler aynı sahanın ameliyat mikroskobu ile elde edilen görüntü ile kıyaslanmıştır (Şekil 4, 5, 6 ve 7). Ayrıca 4 el yöntemi ile çalışıldığında diseksiyonu yapan cerrahın her iki elini kullanabiliyor olması diseksiyonda daha rahat etmesine olanak tanıdığı gözlenmiştir.



Şekil 4. 0⁰ endoskop ile elde edilen görüntü.



Şekil 5. 30⁰ endoskop ile elde edilen görüntü.



Şekil 6. 70⁰ endoskop ile elde edilen görüntü.



Şekil 7. Ameliyat mikroskobu ile elde edilen görüntü.

Mikroskop ile yapılan diseksiyonlarda 3 boyutlu görüntü elde edilmekte ve derinlik hissi cerrahın oryantasyonunda yardımcı olmaktadır. Endoskop ile yapılan diseksiyonda elde edilen 2 boyutlu görüntü bir dezavantaj gibi olmakla birlikte endoskopların sık sık yer değiştirmesi ve açılı endoskoplar kullanımı ile proprioseptif duyunun sağlanmasına katkı sunduğu diseksiyonlar sırasında gözlenmiştir.

5. TARTIŞMA

Kafa tabanı cerrahisinin gelişimi otoloji ve beyin cerrahisinin bilimsel beraberliği, operasyon mikroskopunun kullanılmaya başlanması, cerrahi teknik, radyoloji ve anestezi alanlarındaki ilerlemelere paralel olarak ivme kazanmıştır. Bu gelişmedeki ana ve vazgeçilmez unsurlardan birisi de klasik öğretilerin sınırlarını zorlayan cerrahların ileri görüşlü, güvenli ve özverili çabalarıdır (52).

Kafa tabanı cerrahisinde geleneksel anlamda ve ağırlıklı olarak lateral yaklaşımlar ön plana çıkmaktadır. Posterior fossa kraniotomileri arasında translabirentin, transkoklear ve retrosigmoid yaklaşımları; orta fossa kraniotomileri için orta fossa ve genişletilmiş orta fossa yaklaşımlarını; orta ve arka fossa için transpetrozal-orta fossa ve orta fossa-transpetröz apeks kombine yaklaşımlarını; kafa tabanı cerrahisi kapsamında foramen magnum'a "far lateral", clivus ve foramen jugulare'ye lateral ve infratemporal fossa yaklaşımlarını; temporal kemik cerrahisi bağlamında temporal kemik rezeksiyonu ve petröz apisektomi lateral yaklaşımlarını sayabiliriz (53). Ancak son yıllarda, endoskopik cerrahinin popüler bir yaklaşım olarak uygulanması bu bölgeye anterior yaklaşımları da gündeme getirmiştir.

Kafa tabanı cerrahisinde önemli bir bölge de petröz apektir (PA). PA, temporal kemiğin petröz parçasının iç kulağın anteromedial ile petrooksipital fissürün laterali arasında kalan bölümü olarak tarif edilir. Meatus acusticus internus, petröz apeksi kemik iliği ve hava hücrelerinden oluşan ön ve otik kapsülü içeren arka bölüm olarak ikiye ayırır. PA bölgesi lezyonlarına yaklaşımda çeşitli faktörler önem arz eder ve cerrahi yaklaşımın seçiminde rol oynar (54).

Petröz apeksin en sık rastlanan lezyonları sırasıyla kolesterol granülomu, epidermoid tümör ve mukoseldir. Bu bölgenin kistik lezyonlarının % 99'unu kapsarlar ve normal kemik iliği, apikal hücre efüzyonu ile araknoid kistlerle karışabilirler (55,56). MRI ve CT ayırıcı tanıda birbirlerini tamamlayan radyolojik tetkiklerdir. Bu bölgede daha nadir olarak eozinofilik granülom, kordoma, kondrosarkoma gibi primer lezyonlar ve osteomyelit, direk tümör yayılımı, metastatik tümörler, a. carotis interna anevrizması gibi sekonder lezyonlar gözlenebilmektedir. PA'in radyolojik olarak saptanan her lezyonu hastanın semptomlarının gerçek nedeni olmayabilir ve rastlantısal olarak saptanmış olabilir. Semptomatik PA lezyonlarının çoğu primer ve sekonder

neoplazmlardır ve en sık olarak belirtilen semptom ise işitme kaybıdır (57). Tümör dışı primer kistik lezyonların en sık semptomları ise başağrısı ve kulak dolgunluğudur. PA kistik lezyonları hastanın semptomlarını açıklayan tek klinik ve radyolojik bulgu olabilir. Kulak ağrısı veya başağrısı gibi semptomların muhtemel diğer nedenleri ekarte edildikten sonra hastaya cerrahinin risk ve yararları anlatılmalıdır. Kistin büyüklüğü, müdahalenin eksizyon ya da drenaj olması, işitmenin düzeyi ve yaklaşımın tipi önemli unsurlardır. PA'in tümör dışı kistik lezyonlarında işitmenin korunması amacıyla orta fossa veya infrakoklear yaklaşım tercih edilmelidir. Çok büyük lezyonlarda ve a. carotis interna'nın ortaya konulması gereken durumlarda ise transkoklear yaklaşım gereklidir. Bu yaklaşımda işitme korunamaz. PA kistlerinin cerrahi tedavisinde infrakoklear-hipotimpanik yaklaşım orta fossa cerrahisine göre daha konservatiftir. Kistik yapıların drenaj ve ventilasyonuna uygun olmasına karşın, cerrahi eksizyona pek uygun bir yöntem değildir. Bu yaklaşımda hipotimpanik bölgenin yeterli pnömotizasyona sahip olması gereklidir. Transkoklear veya translabirentin yaklaşımlar daha geniş bir cerrahi açılım ve görüş imkanı sağlar. Ancak bu yaklaşımların en önemli sonucu feda edilmesidir (58,59).

PA lezyonlarının ameliyat öncesi tetkiki ile gerek ayırıcı tanı ve gerekse de cerrahi yaklaşımın yolu hakkında önemli derecede fikir sahibi olunur. Bu bölgenin kistik lezyonlarının tedavisi için drenaj yaklaşımları tercih edilmeli, total eksizyon için amaçlanan cerrahi yaklaşımlara yönelinmemelidir. Drenaj için transmastoid infralabirentin yaklaşım yanı sıra, transkanal infrakoklear cerrahi de önemli bir metoddur. Seçilecek yaklaşım, lezyonun uzun süreli takibi açısından önem arz eder. BT, lezyon büyüklüğü yanı sıra, internal akustik kanal, koklea, vestibüler labirent, a. carotis interna ve bulbus jugularis gibi vital yapılarla olan ilişkileri de gösterir. Lezyon sınırlarının ekspansil veya invazif karakterinin tayininde gereklidir. MRI ise lezyonun doku özelliğinin tayininde faydalıdır. Kemik görüntüleme algoritmalarındaki üstünlüğü ile BT, gelişmiş doku görüntüleme yeteneği ile MRI cerrahın kistik lezyonları normal anatomik varyantlardan ve PA benign neoplazmalarından ayırt etmesinde vazgeçilmez tanı metodlarıdır (60).

PA lezyonlarında hastalar çok çeşitli yakınmalarla başvurabilirler. En bariz yakınmalardan biri retroorbital ağrı, otere ve ipsilateral abduzens parezisi ile seyreden Gradenigo Sendromu'dur. Non-inflamatuvar veya neoplastik lezyonlar daha sinsi

seyreder. Lezyonların büyümesi ve meatus acusticus internus'u baskı altına alması ile işitme kaybı ve vestibüler yakınmalar gözlenebilir. N. facialis, kompresyona daha dirençlidir. Ağrıya ise daha ziyade neoplastik lezyonlarda rastlanır. Yetişkin mastoid kemiğin % 80'i pnömatizedir. Ancak, temporal kemikte sadece % 30 düzeyinde PA'ya uzanan pnömatizasyon vardır ve % 7 düzeyinde PA asimetrik havalanma vardır (59, 60).

PA cerrahi yaklaşımlarının çoğu, antibiyotik öncesi dönemde abse drenajı ve Gradenigo Sendromu'nun tedavisi için oluşturulmuştur. İşitmenin korunduğu PA kistik lezyonlarının tedavisinde en sık başvurulan drenaj yolları infralabirentin, infrakoklear ve transsfenoidal yaklaşımlardır. Küçük ve asemptomatik kistik lezyonlar takip edilmeli ancak solid lezyonlar tespit edildiği anda tedavi seçenekleri kullanılmalıdır (61).

İnfralabirentin yaklaşım PA kistik lezyonlarında ABD'de en sık kullanılan yöntemdir. İnfralabirentin hücre traktusunu izleyen büyük kistik yapılarda iyi bir tekniktir. Yüksek yerleşimli bulbus jugularis vakalarında zor bir yöntem olup, n. facialis, otik kapsül ve bulbus jugularis zedelenebilir. Transkanal infrakoklear yaklaşımda ise cochlea, a. carotis interna ve bulbus jugularis cerrahi saha komşuluğundadır (61).

Sellar-parasellar bölge lezyonlarında mikroskop ya da endoskop kullanımı ile ilgili olarak tartışmalar devam etmektedir. Mikroskop, ışık huzmesinin tepesi hedefte olacak şekilde aydınlatırken (dondurma külâhı etkisi), endoskopta ise ışık huzmesinin tepesi cihazın ucundadır (flaş ışık etkisi). Dolayısıyla, endoskop cerrahi saha derininde daha geniş bir alanı aydınlatır. Bu durum, kompleks yapılarla çevrili olan kafa tabanı ve paranazal sinuslar için büyük bir avantajdır. Mikroskop kullanımının sağladığı 3 boyutlu görüntü avantajı, endoskopun devamlı hareketi ve görüntü dahilinde bulunan bir başka aletin proprioseptif duyarlılığı sağlaması ile yakalanabilir. Çoğu kafa tabanı lezyonunun önemli nöral ve vasküler yapıların medial ve anteriorunda olması endoskopik endonazal cerrahinin popüler hale gelmesinde etken olmuştur. Petröz apeks yaklaşımı transnazal olarak orta fossaya yönelik bir ulaşım yoludur. Ventral kafa tabanı koronal ve sagittal planda cerrahi modüllere bölünebilir. Endoskopik endonazal cerrahi sagittal (rostral-kaudal plan: a. carotis interna'lar arası) ve koronal (paramedian: a. carotis interna'ların laterali) düzlemlerde sınıflanmaktadır (Tablo 6). Petröz apeks yaklaşımı sinus sphenoidalis'e ekspanse olan kolesterol granülomları yanı sıra, juvenil

nazal anjiofibromlar ve kondrosarkomlar (cerrahi rezeksiyonu için genellikle başka modüller de kullanılır) gibi bazı seçilmiş benign ve malign lezyonlar için de kullanılabilir. Endoskopik kafa tabanı cerrahisinde eğitim sırasında konu ile ilgili yapılan bir öğrenme sınıflaması 5 adımda toplanmıştır. Bu sınıflamaya göre Seviye 1; temel endoskopik sinus cerrahisi, seviye 2; sellaya sınırlı hipofiz adenomları ve BOS kaçağı tamiri cerrahilerini, seviye 3; a. carotis interna'lar arasındaki planda yapılan ekstradural ventral kafa tabanı cerrahilerini, seviye 4; intradural cerrahileri ve seviye 5; a. carotis interna lateralinde yapılan cerrahileri içermektedir (61).

Sagittal düzlem
Transfrontal
Transkribiform
Transplanum (suprasellar/subkiazmatik)
Transsellar
Transklival
Superior: Posterior klinoid
Middle: Mid-klivus
Inferior: Foramen magnum
Transodontoid
Koronal düzlem
Superior (anterior kranial fossa)
Supraorbital
Transorbital
Middle (middle kranial fossa)
Transpterygoid
Transkavernöz
Medial
Lateral
Medial petröz apeks
Suprapetröz (middle fossa)
Inferior (posterior kranial fossa)
Infrapetröz
Transkondillar
Transhypoglossal
Parafarengial boşluk
Medial (jugular foramen)
Lateral

Tablo 6. Ventral kafa tabanına endoskopik yaklaşımların sınıflaması (61).

PA lezyonlarına klasik yaklaşım transtemporal ve orta fossa yolu ile dir. Ancak temporal kemiğin zayıf pnömatizasyonu ve bazı koşullarda havalanma ve drenajın devamının mümkün olmadığı durumlarda transsfenoidal yaklaşım önemli bir alternatiftir. Transtemporal yaklaşımlar işitme ve denge yanı sıra n. facialis'in

fonksiyonlarına da potansiyel riskler taşımaktadır. Orta fossa teknik olarak zor bir yaklaşımdır ve devamlı drenaj açısından uygun değildir. Temporal lobun retraksiyonu da beyin hasarına neden olabilmektedir (62).

Endoskopik endonazal yaklaşımlarda sinus sphenoidalis bir başlangıç noktası olarak düşünülmelidir. Endoskopik cerrahideki ilerlemeler ile PA yaklaşımları da sınıflandırılmaya başlanmıştır; a) Medial yaklaşım b) A. carotis interna lateralizasyonu ile medial yaklaşım c) Transpterygoid infrapetröz yaklaşım. Transpterygoid infrapetröz yaklaşımda a. carotis interna yaralanmasına ek olarak, beyin sapı, vidian sinir, n.abducens ve n. trigeminus'un 2. ve 3. dallarının hasarı sözkonusu olabilir (62).

PA kistik lezyonları posterior fossa, orta fossa, transmastoid yollarla tedavi edilebildiği klasik yollar dışında, Montgomery, (59) 1977 yılında, eksternal ethmoidektomi sonrası transsfenoidal yol ile dev kolesterol granülomu eksteriorizasyonu yaptığı 2 vakasını bildirmiştir. Daha sonraki yıllarda endoskopik tekniklerin gelişimi ile transnazal-transsfenoidal yol popularize olmuştur. Anterior yaklaşımların avantajı koklear ve vestibüler yapıların korunması ve kraniyotomiye gerek duyulmamasıdır. Dev kolesterol granülomlarında seçilecek cerrahi yol her iki kulağın işitmesi, mastoid kavite ve petröz apeks pnömatizasyonu, lezyonun a. carotis interna ile komşuluğu, sinus sphenoidalis'in büyüklük ve pnömatizasyonu ve kalıcı drenaj ışığında düşünülmelidir. Transsfenoidal cerrahi için 90'lı yıllarda aranan özellikler lezyonun sinus sphenoidalis ya da cellulae ethmoidalis posterius'lara komşu olması, iyi gelişmiş bir sinus sphenoidalis ve a. carotis interna ve n. opticus'un güvenli olarak ortaya konulması olarak sıralanmıştır (61).

PA lezyonlarına transsfenoidal yaklaşım koklea ve labirente hasar derecesini azaltırken, a. carotis interna ve n. opticus'a hasar riski artmaktadır. Sinus sphenoidalis'in arka duvarına komşu büyük kistlerde seçilmesi gereken bir yöntemdir. Sinus sphenoidalis arka duvarına yaslanmayan küçük kistlerde seçilmemelidir. Sinus sphenoidalis insan vücudunda bulunan çift taraflı kaviteler içinde en değişken olanıdır ve boyutları için literatürde 4-44x2.5-34x5-33 arasında oranlar verilmektedir. Dolayısıyla deneyimli endoskopistler tarafından gerçekleştirilmesi gerekir. Seçilen lezyonlarda subtotal petrozektomi de uygulanan yöntemlerden birisidir ancak işitme korunamaz (58,60).

Son yıllarda endoskopik cerrahi alanındaki ilerlemeler ile kafa tabanı benign ve malign hastalıkların tedavisinde de önemli gelişmeler olmuştur (63). Bu durum teknolojik alanda ilerlemeler, yeni endoskopik yaklaşım ve teknikler kadar endoskopik anatominin daha iyi anlaşılması ile mümkün olmuştur. Endonazal cerrahi bir koridor cerrahisidir ve patolojiye ulaşmada en uygun koridorun seçilmesini amaç edinir. Endonazal kafatabanı cerrahisi aynı zamanda gerçek bir takım cerrahisidir. Sırayla manüplasyon değil aynı anda müdahale gerektirir. Bu açıdan 4 el metodu bu bölge lezyonlarına yaklaşımda devrimsel bir yaklaşımdır. Onkolojik cerrahide ana amaç total eksizyondur. Ancak tümörün nazal kavite içindeki kısmı 'piece-meal' tarzında çıkarılıp, yapışma yerinin 'en-block' eksizyonu yeterli olmaktadır. Bu teknikte tümör ekimi açık cerrahiye oranla çok daha az olmaktadır. Endoskopik görüntüleme, artırılmış ulaşım kabiliyeti ve takım çalışması cerrahi başarıyı artırırken, morbiditeyi azaltmaktadır. Endoskopik cerrahi uzun, ciddi ve aşamalı bir öğrenme safhasını gerektirir (63-69).

Endoskopik endonazal cerrahi insizyon olmaması, artmış görüş ve rahat cerrahi koridor, hızlı iyileşme, kısa hastane yatış süresi, nadir komplikasyonlar ve düşük harcama gibi avantajlarının yanı sıra, alışılmamış endoskopik anatomi, uzun öğrenme eğrisi ve teknolojik kısıtlamalar içermektedir. Endoskopik endonazal cerrahinin başlangıç aşaması fonksiyonel endoskopik sinus cerrahisi olarak irdelenmektedir. Burun boşluğu ve paranasal sinusların klinik anatomisinin iyi bilinmesi ve yine endoskopik yaklaşımla hipofiz cerrahisinin yaygınlaşması endoskopik kafa tabanı yaklaşımları için birer önemli dönüm noktasıdır. Endoskopik endonazal yaklaşım için en uygun lezyonlar petröz apeksin sinus sphenoidalis'e doğru ekstansiyon gösteren kistik patolojileridir. Endoskopik sinus cerrahilerinde hastaların ameliyat öncesi değerlendirme sürecinde radyolojik olarak cerrahi sırasında olası komplikasyon bölgelerinin dikkatli bir tetkiki büyük önem arz etmektedir. Paranasal sinusler önemli yapılar ile olan komşulukları nedeni ile BT görüntüleme ile kafa tabanı yüksekliği, concha nasalis media ve processus uncinatus bağlantı noktaları, özellikle sinus sphenoidalis ve ilişkili yapıların incelenmesi önemlidir. Sinus sphenoidalis septasyonu, septumun bağlantı noktaları, a. carotis interna ve canalis opticus'un seyri, Onodi hücresi varlığı ameliyat öncesi dönemde mutlaka incelenmelidir (70).

Transsfenoidal yaklaşımlarda sinus sphenoidalis içindeki anatomik landmarklar tespit edilmelidir (planum sphenoidale, sella turcica, canalis opticus, medial ve lateral

optiko-karotid çıkmazlar ve canalis caroticus). Sinus sphenoidalis içindeki septasyonların rezeksiyonunda dikkatli olunmalı ve lateral yapışma yerlerinin dehissent a. carotis interna ile ilişkili olabileceği unutulmamalıdır. Septum nasi'nin kemik kısmını oluşturan vomer hemen daima rostrum sphenoidale'ye orta hatta tutunur iken sinus sphenoidalis'in septumu ise nadiren orta hattadır ve sıklıkla lateralize olmaktadır. Cerrahi sırasında oryantasyonu sağlamak amacı ile orta hattı gösteriyor olması nedeni ile vomer'in bir kısmının bırakılması önerilmektedir. Sinus sphenoidalis cerrahisinde septum intersinuale'nin canalis caroticus'a ya da canalis opticus'a tutunuyor olma ihtimalinden dolayı önem arz etmektedir. Literatürde canalis opticus dehisansı için %5 ve canalis caroticus dehisansı için %20 oranları verilmektedir (70). Çalışmamızda kullanılan kadavralarda ise canalis opticus ya da canalis caroticus dehisansına rastlanmamıştır. Sinus sphenoidalis septasyonlarının %85'lere varan bir oranda a. carotis interna duvarına yapıştığı anatomik ve radyolojik çalışma ile gösterilmiştir. Onodi hücrelerinin toplumda yaklaşık olarak %25 oranında görüldüğü bildirilmektedir (71). Bizim çalışmamızda 5 kadavradan birinde (%20) bilateral Onodi hücresi tespit edildi. Bu kadavranın diseksiyonunda her iki taraftaki Onodi hücresinin horizontal alt septasyonlarının a. carotis interna kemik kanalı üzerine yapıştığı gözlenmiştir. Apertura sinus sphenoidalis'den dorsum sellae'nin en yakın parçasına kadar olan mesafe sinus sphenoidalis derinliğidir. Erişkinde kavitenin ortalama anterior-posterior çapı 17 mm'dir (12- 23 mm). Çalışmamızda bu mesafe sağ taraf için 18.9 mm ve sol taraf için 17.9 mm olarak bulunmuş ve literatür bulguları ile uyumludur.

Her iki kavernöz a. carotis interna'nın sella seviyesinde birbirlerine uzaklıkları 8-15 mm arasında değişmekle birlikte bu uzaklık 4 mm ile 30 mm arasında oynayabilir. Çalışmamızda bu mesafe ortalama 23.9 mm olarak bulunmuştur. A. carotis interna ile tuberculum sella arasındaki mesafe 10-17 mm arasında değişmektedir. Çalışmamızda bu mesafe sağ taraf için 14.6 mm ve sol taraf için 13.3 mm olarak bulunmuştur. Apertura sinus sphenoidalis % 70 yuvarlak şekilde iken %30 eliptik şekildedir ve ortalama 3 mm (1-9 mm) çapında ve choana üst kenarından ortalama 7 mm (2-18 mm) yukarıdadır. Orta hat ile 4 mm mesafesi vardır. Çalışmamızda tüm kadavralarda apertura sinus sphenoidalis oval şekilli idi ve ortalama çapı sağ taraf için 3 mm ve sol taraf için ortalama 3.7 mm olarak bulundu. Apertura sinus sphenoidalis'in nasal septuma olan mesafesi cerrahi sırasında ortaya konması açısından önemlidir. Bu açıklık

genellikle concha nasalis superior'un arka alt ucunun yaklaşık 1 cm kadar üzerindedir. % 83 concha nasalis superior'un medialinde iken %17 lateralinde yer almakta orta hat ile mesafesi 4.8 mm kadardır (10). Çalışmamızdaki 8 kadavrada da apertura sinus sphenoidalis concha nasalis superior medialinde yer almaktaydı. Apertura sinus sphenoidalis'in cerrahi sırasında bulunmasını sağlayan belirteç noktalarından biri de choana üst kenarıdır. İki yapı arasındaki bu mesafe literatürde ortalama 7 mm (2-18 mm) olarak bildirilmektedir (10,18). Çalışmamızda bu mesafe ortalama olarak sağ taraf için 17 mm ve sol taraf için 16 mm olarak ölçülmüştür.

Endoskopik cerrahide hem kullanılan endoskopların hem de cerrahi aletlerin uzunlukları çalışılan cerrahi alan itibari ile önem arz etmektedir. Özellikle üzeri işaretli cerrahi aletlerin kullanımı cerraha derinlik hissi açısından yardımcı olmaktadır. Bu bağlamda spina nasalis anterior'dan sinus sphenoidalis ve komşu yapıların uzaklıkları ve birbirlerine olan mesafelerinin bilinmesi ameliyat sırasında ortaya çıkabilecek olası komplikasyonların önlenmesi adına önemlidir. Spina nasalis anterior ile apertura sinus sphenoidalis arasındaki mesafe 70-80 mm olarak bildirmektedir (10,18). Çalışmamızda bu mesafe sağ tarafta ortalama 71.7 mm ve sol tarafta 72.2 mm olarak bulundu. Tüm sonuçların literatür oranları ile uyumlu olduğu gözlemlendi.

Endoskopik kafa tabanı cerrahisinde ameliyat öncesi radyolojik değerlendirme büyük önem arz etmektedir. Dikkatli bir şekilde yapılan radyolojik değerlendirme hem lezyonun yaygınlığı hem de lezyona ulaşılması sırasında karşılaşılabilecek sorunlar hakkında cerraha önemli bilgiler vermektedir. Radyolojik ölçümlerin cerrahi ölçümler ile korelasyonunu değerlendirmek amacı ile kuru kafalarda yapılan ölçümler BT ile yapılan ölçümler ile karşılaştırıldı ve her iki ölçüm sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı.

Yakın zamana kadar ulaşılması zor olarak tarif edilen PA, günümüzde endoskopik olarak seçilmiş vakalarda en uygun yöntem farz edilmektedir. Yapılan kadavra çalışmaları ve radyolojik incelemeler cerrahi yöntemi popularize etmiştir. Sinus sphenoidalis ve a. carotis interna'lar arası mesafe en önemli ölçümler olarak ele alınmış ve kullanılmıştır. PA giriş yeri olarak, a. carotis interna'nın mediali ile orta hat arası mesafenin sinus sphenoidalis'in 1/3 alt noktası ile kesiştiği yer olarak verilmiştir (72). Transsfenoidal endoskopik yaklaşım karotid kanalın geniş erozyonu, meatus acusticus internus ve dura tutulumu hallerinde BOS fistülü oluşma riski dolayısıyla

yapılmamalıdır (73). Endoskopik endonazal yaklaşımla sadece benign ve malign tümörler veya kistik yapılar değil, sinus sphenoidalis, clivus ve ventral kafatabanı lokalizasyonlu damarsal kökenli lezyonlar da tedavi edilebilmektedir (74). Endoskopik endonazal transklival yol ile prepontin bölgenin kistik lezyonları başarı ile çıkarılabilir (75). Menenjit, beyin absesi, nöbetlere neden olabilen sinus sphenoidalis BOS fistülleri endoskopik yolla tamir edilebilmektedir ve başarı oranı % 83-100 olarak verilmektedir (76,77). N. abducens harabiyeti, m. rectus lateralis fonksiyon bozukluğuna bağlı olarak diplopiye yol açar. Bu sinirin intrakranyal (sisternal, petrozal, kavernöz) ve intraorbital parçaları vardır. Endoskopik kafatabanı cerrahisinde tüm intrakranyal bölümleri hasarlanabilir (78).

Ön kafatabanı cerrahisinde a. carotis interna'ya ulaşım yollarından birisi Vidian sinirin önden arkaya doğru diseke edilmesidir. A. carotis interna'nın inferio-lateralinde yer alan Vidian sinir diseksiyonu için sinirin ortaya konması mikroskop ile yapılan cerrahide zor olup özellikle açılı endoskopların kullanımı ile daha uygun bir diseksiyon yapılmasına imkan tanımaktadır. Çalışmamızda da endoskopik yöntem ile Vidian sinir tanınması ve diseksiyonu mikroskobik cerrahiye göre daha rahat olmuştur. Ayrıca cerrahi saha lateralinde kalan karotiko-optik çıkamaz ve a. carotis interna gibi önemli anatomik oluşumların tam olarak ortaya konması ve sınırlarının net olarak gözlenebilmesi 30 ve 70 derecelik açılı endoskoplar ile daha rahat olabilmektedir.

Son yıllarda hayat kalitesi üzerine yapılan çalışmalarda endonazal endoskopik cerrahide hayat kalitesi yönünden en iyi grup transsellar cerrahi hastaları olduğu bildirilmektedir. Yine flep rekonstrüksiyonu gerektirmeyenlerin memnuniyet düzeyi daha yüksektir. Hayat kalitesi açısından önem verilen faktörler koku/tat, nazal obstrüksiyon, postnazal drenaj, gece uyanmaları ve gece uyku kalitesinin bozukluğu olmaktadır. Daha kapsamlı çalışmalara ihtiyaç olmakla beraber, endoskopik cerrahide hasta memnuniyeti ümit verici olarak betimlenebilir (79).

Kafa tabanı cerrahisi kim olmalıdır sorusunun cevabı kesinlikle zordur. Bu kişi onkolojik prensipleri bilmeli, serebrovasküler cerrahi konusunda yetişmiş olmalı, hem açık hem de endoskopik cerrahiye uygulayabilmelidir. Acil durumlarda endoskopik yaklaşımdan açık cerrahiye geçebilmelidir. Anılan özellikler hem otolaringoloji-baş ve boyun cerrahisinde hem de beyin cerrahisinde bulunmalıdır (80).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

- Sellar-parasellar bölge lezyonlarına yaklaşımda özellikle açılı endoskoplardan kullanımı ile mikroskoba göre daha geniş ve yakın bir cerrahi görüş sağlanmaktadır.
- Mikroskop ile cerrahi sırasında sağlanan üç boyutlu görüş bir avantaj sağlamaktadır. Bununla birlikte, açılı endoskoplardan sıklıkla yerinin değiştirilmesi ve başka bir aletin görüş alanında olması proprioseptif duyu katkısı ışığında 3 boyutlu görüntüye yakın bir kalite sağlamaktadır. Endoskoplar ayrıca cerrahide gizli kalabilecek yerlerin gözlenmesi yoluyla daha geniş bir diseksiyona olanak tanımaktadır.
- Endoskopik cerrahideki iki boyutlu görüntü dezavantaj olmakla birlikte son yıllarda geliştirilmiş olan üç boyutlu endoskopik görüntüleme sistemleri bu sorunu yenmek adına önemli olabilir.
- Endoskopik diseksiyon sırasında dört el yöntemi, tek cerrahın diseksiyon yapması ile karşılaştırıldığında diseksiyonu yapan cerrahın her iki elini kullanabiliyor olması daha rahat bir diseksiyona imkan tanımaktadır. Cerrahi sahanın görece olarak temiz olması cerrahi süresini kısaltmaktadır.
- Araştırmanın kısıtlayıcı yönleri; Bulgularımızın cerrahi önerilere dönüştürülebilmesi daha fazla sayıda kadavra ölçümleri ile mümkün olabilecektir. Kadavra sayısının az olması dolayısıyla farklı cerrahi teknik gerektiren endoskopik ve mikroskopik yöntemlerin ayrı ayrı yapılabilmesine engel olmuştur. Daha öncesinde kafa içi diseksiyonlar yapılmış bazı kadavralarda sinüs sphenoidalis arka duvarı sonrasındaki ölçümler ve gözlemler yapılamamıştır. Kuru kafalarda ince, lamellar kemik bölgelerinde kırık ve çatlaklar olması bazı ölçümlerin yapılmasına engel teşkil etmiştir.

7. KAYNAKLAR

1. **Graney DO, Baker SR.** Anatomy. In: Cummnigs CW, ed. Otolaryngology head and neck surgery, volume 2, 3th edition. St. Louis: Mosby-year book, **1998**:757-769.
2. **Lund VJ.** Anatomy of the nose and paranasal sinuses. In: Mackay IS ed. Scott-Brown's Otolaryngology, Volume 1, Basic siciens, 6th edition. Oxford, Butterworth-Heinemann, **1997**: 1/5/1-30
3. **Kim SS, Lee JG, Kim KS, Kim HU, Chung IH, Yoon JH.** Computed tomographic and anatomical analysis of the basal lamellas in the ethmoid sinus. *Laryngoscope*. **2001**;111:424-9
4. **Zinreich J.** Functional anatomy and computed tomography imaging of the paranasal sinuses. *Am J Med Sci The Ameriacan Journal of Medical Sciences*. **1998**; 316: 2-12
5. **Youngs R, Evans K, Watson M.** Paranasal sinüsler, cerrahi anatomi el kitabı. Dursun AN, çeviri ed. And yayıncılık, **2006**.
6. **Davies J, Duckert L.** Embryology and anatomy of the head, neck, face, palate, nose and paranasal sinüses. In: Paparella M, ed. Otolaryngology, volume 1, 3th edition. Philadelphia: W.B.Saunders Company, **1991**:59-106
7. **Sarna A, Hayman LA, Laine FJ, Taber KH.** Coronal imaging of the osteomeatal unit: anatomy of 24 variants. *J Comput Assist Tomogr*. **2002**;26:153-7
8. **Ozcan C, Gorur K, Duce MN.** Massive bilateral inferior concha bullosa. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. **2002**;111:100-101
9. **Chastain JB, Cooper MH, Sindwani R.** The maxillary line: anatomic characterization and clinical utility of an important surgical landmark. *Laryngoscope*. **2005**;115:990-2
10. **Hosemann W, Fanghael J.** A dissection course on endoscopic endonasal sinus surgery. Tuttingen, Endo-Press. **2005**.
11. **El-Guindy A.** Endoscopic transeptal sphenopalatine artery ligation for intractable posterior epistaxis. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. **1998**;107:1033-7.
12. **Lee HY, Kim HU, Kim SS, Son EJ, Kim JW, Cho NH, Kim KS, Lee JG, Chung IH, Yoon JH.** Surgical anatomy of the sphenopalatine artery in lateral nasal wall. *Laryngoscope*. **2002**;112:1813-8.
13. **Şerbetçi E.** Endoskopik sinüs cerrahisi. İstanbul, Güzel Sanatlar Matbaası, **1999**.
14. **Kennedy DW, Bolger WE, Zinreich JS.** Diseases of the sinuses, diagnosis and management. Hamilton, BC Decker, **2001**
15. **Janfaza P, Nadol JB.** Baş ve boyunun cerrahi anatomisi. Çeviri ed. Cansız H. İstanbul, Nobel tıp, **2002**.
16. **Lee HY, Kim CH, Kim JY, Kim JK, Song MH, Yang HJ, Kim KS, Chung IH, Lee JG, Yoon JH.** Surgical anatomy of the middle turbinate. *Clin Anat*. **2006**;19:493-6.
17. **Turgut S, Gumusalan Y, Arifoglu Y, Sinav A.** Endoscopic anatomic distances on the lateral nasal wall. *J Otolaryngol*. **1996**;25:371-4.

18. **Hosemann WG, Weber KW, Keerl ER, Lund VJ.** Minimally invasive endonasal sinus surgery. Thieme
19. **Önerci M, Haberal İ.** Sinüzit. Ankara, Kutsal ofset, **1999**
20. **Kim KS, Kim HU, Chung IH, Lee JG, Park IY, Yoon JH.** Surgical anatomy of the nasofrontal duct: anatomical and computed tomographic analysis. *Laryngoscope.* **2001**;111:603-8.
21. **Yoon JH, Kim KS, Jung DH, Kim SS, Koh KS, Oh CS, Kim HJ, Lee JG, Chung IH.** Fontanelle and uncinat process in the lateral wall of the human nasal cavity. *Laryngoscope.* **2000**;110:281-5.
22. **Ballenger JJ.** Anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses. In: Snow JB, Ballenger JJ eds. Ballenger's Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery. 6th edition. Hamilton, BC Decker, **2003.** 547-560.
23. **Wormald PJ.** The agger nasi cell: the key to understanding the anatomy of the frontal recess. *Otolaryngol Head Neck Surg.* **2003**;129:497-507.
24. **Seiden AM, Stankiewicz JA.** Frontal sinus surgery: the state of the art. *Am J Otolaryngol.* **1998**;19:183-93.
25. **Landsberg R, Friedman M.** A computer-assisted anatomical study of the nasofrontal region. *Laryngoscope.* **2001**;111:2125-30.
26. **Setliff RC 3rd, Catalano PJ, Catalano LA, Francis C.** An anatomic classification of the ethmoidal bulla. *Otolaryngol Head Neck Surg.* **2001**;125:598-602.
27. **Jacobs JB.** 100 years of frontal sinus surgery. *Laryngoscope.* **1997**;107:1-36.
28. **Smith TL, Loehrl TA, Smith MM.** Surgery of the frontal recess and sinus: the utility of a computed tomography image-guidance system in selected cases. *Operative techniques in otolaryngology head and neck surgery.* **2001**;12: 7-12.
29. **Ercan I, Cakir BO, Sayin I, Basak M, Turgut S.** Relationship between the superior attachment type of uncinat process and presence of agger nasi cell: a computer-assisted anatomic study. *Otolaryngol Head Neck Surg.* **2006**;134:1010-4.
30. **Owen RG Jr, Kuhn FA.** Supraorbital ethmoid cell. *Otolaryngol Head Neck Surg.* **1997**;116:254-61.
31. **Anik I, Anik Y, Koc K, Ceylan S.** Agenesis of sphenoid sinuses. *Clin Anat.* **2005**;18:217-9.
32. **Arıkan OK.** Paranasal sinüslerin anatomisi ve fizyolojisi. In: Kulak Burun Boğaz Hastalıkları ve Baş-Boyun Ceraahisi, Koç C. ed. Ankara, Güneş kitabevi, **2004.**427-439.
33. **Baskin JZ, Kuriakose A, Lebowitz RA.** The anatomy and physiology of the sphenoid sinus. *Operative techniques in otolaryngology head and neck surgery.* **2003**; 14: 168-172.
34. **Jones TM, Almahdi JM, Bhalla RK, Lewis-Jones H, Swift AC.** The radiological anatomy of the anterior skull base. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* **2002** ;27:101-5.
35. **Mackay IS, Lund VJ.** Surgical management of sinusitis. In: Mackay IS ed. Scott-Brown's Otolaryngology, Volume 4, Rhinology, 6th edition. Oxford, Butterworth-Heinemann, **1997:** 4/12/1-29.

36. **Basak S, Karaman CZ, Akdilli A, Mutlu C, Odabasi O, Erpek G.** Evaluation of some important anatomical variations and dangerous areas of the paranasal sinuses by CT for safer endonasal surgery. *Rhinology*. **1998**;36(4):162-7.
37. **Moon HJ, Kim HU, Lee JG, Chung IH, Yoon JH.** Surgical anatomy of the anterior ethmoidal canal in ethmoid roof. *Laryngoscope*. **2001**;111(5):900-4.
38. **Rhoton AL Jr, Hardy DG, Chambers M:** Microsurgical anatomy and dissection of the sphenoid bone, cavernous sinus and sellar region. *SurgNeurol* 12:63-104, **1979**.
39. **Lazaridis N, Natsis K, Koebke J, Themelis C.** Nasal, sellar, and sphenoid sinus measurements in relation to pituitary surgery. *Clin Anat*. **2010**;23:629-36.
40. **Renn HW, Rhoton AC:** Microsurgical anatomy of the sellar region. *J Neurosurg*, **1975**;43:74-77
41. **Galen.** On the usefulness of the parts of the body. In; May TM. Translation from Greek with an Introduction and Commentary. New York, Cornell University Press, **1968**; pp: 429-430
42. **Rhoton AL Jr, Hardy DG, Chambers SM:** Microsurgical anatomy and dissection of the sphenoid bone, cavernous sinus and sellar region. *Surg Neurol* **1979**; 12:63-104
43. **Aydin S, Cavallo LM, Messina A, Dal Fabbro M, Cappabianca P, Barlas O, De Divitiis E.** The endoscopic endonasal trans-sphenoidal approach to the sellar and suprasellar area. Anatomic study. *J Neurosurg Sci*. **2007**;51:129-38.
44. Webster's Encyclopedic Unabridged Dictionary of the English Language. New York: Gramercy Books, **1986**;pp: 1099
45. **Tan HK, Ong YK.** Sphenoid sinus: an anatomic and endoscopic study in Asian cadavers. *Clin Anat*. **2007**;20:745-50.
46. **Fujii K, Chambers MS, Rhotan AL Jr.** Neurovascular relationships of the sphenoid sinus. *J. Neurosurg* 50: 31-39, **1979**.
47. **Rhoton Jr AL.** The cavernous sinus, the cavernous venous plexus, and the carotid collar. *Neurosurgery* **2002**;51(Suppl. 1):375-410.
48. **Frank G, Pasquini E, Farneti G, Mazzatenta D, Sciarretta V, Grasso V, et al.** The endoscopic versus the traditional approach in pituitary surgery. *Neuroendocrinology* **2006**; 83:240-8
49. **Choe JH, Lee KS, Jeun SS, Cho JH, Hong YK.** Endocrine outcome of endoscopic endonasal transsphenoidal surgery in functioning pituitary adenomas. *J Korean Neurosurgery* **2008**; 44:151-155
50. **G, Pisapia J, et al.** Comparison of endoscopic and microscopic removal of pituitary adenomas: single-surgeon experience and the learning curve. *Neurosurgery Focus* **2008**; 25: 77-79
51. **Neal JG, Kulbersh S, Osguthorpe D, Schlosser RJ.** Comparison of techniques for transsphenoidal pituitary surgery. *American J Rhinology* **2007**; 21:203-6.
52. **Jackler RK, Brackmann DE.** Neurotology. Second eds. Elsevier-Mosby, Philadelphia, **2005**
53. **Jackler RJ.** Atlas of neurosurgery and skull base surgery, Mosby-Year Book, St. Louis, **1996**.
54. **Barges-Coll J, Fernandez-Miranda JC, Prevedello DM, Gardner P, Morera V, Madhok R, Carrau RL, Snyderman CH, Rhoton AL Jr, Kassam AB.**

Avoiding injury to the abducens nerve during expanded endonasal endoscopic surgery: anatomic and clinical case studies. *Neurosurgery*. **2010**;67(1):144-54

55. **Fucci MJ, Alford EL, Lowry LD, Keane WM, Sataloff RT.** Endoscopic management of a giant cholesterol cyst of the petrous apex. *Skull Base Surg*. **1994**;4(1):52-8.
56. **Sataloff RT, Myers DL, Roberts BR, et al:** Giant cholesterol cysts of the petrous apex. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* **1988**; 114:451-453,
57. **E.Kara, A.Dagtekin, Y.Vayisoğlu, A.Ozgun, F.B.Sarı, P.Goçer, O.Bibilik, E.Avcı, A.Yıldız, C.Bagdatoglu, D.Talas.** Petrous apex and anteriorly located or extended cerebello-pontine angle lesions: Radiological assessment and the management modalities. *The Journal of International Advanced Otolaryngology*, **2011**; 7: 9-23.
58. **Hendershot EL, Wood JW, Bennhoff D:** The middle cranial fossa approach to the petrous apex. *Laryngoscope* **1976**; 86:658-663,
59. **Montgomery WW:** Cystic lesions of the petrous apex: Transsphenoid approach. *Ann Otol* **1977**; 86:429-435,
60. **Brackmann DE, Giddings NA, Wilkinson EP.** Drainage procedures for petrous apex lesions.
61. **Gardner PA, Kassam AB, Snyderman CH, Carrau RL, Prevedello DM.** Endoscopic endonasal approaches to skull base and paranasal sinuses.
62. **Zanation AM, Snyderman CH, Carrau RL, Gardner PA, Prevedello DM, Kassam AB.** Endoscopic endonasal surgery for petrous apex lesions. *Laryngoscope*. **2009**;119:19-25.
63. **Mehta RP, Cueva RA, Brown JD, et al.** What's new in skull base medicine and surgery? Skull Base Committee Report. *Otolaryngol Head Neck Surg* **2006**;135:620-630.
64. **Carrau RL, Kassam AB, Snyderman CH, et al.** Endoscopic transnasal anterior skull base resection for the management of sinonasal malignancies. *Oper Tech Otolaryngol Head Neck Surg* **2006**;17:102-110.
65. **Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, et al.** Expanded endonasal approach: The rostrocaudal axis. Part I. Crista galli to the sella turcica. *Neurosurg Focus* **2005**;19:E3
66. **Kassam A, Snyderman CH, Mintz A, et al.** Expanded endonasal approach: The rostrocaudal axis. Part II. Posterior clinoids to the foramen magnum. *Neurosurg Focus* **2005**;19:E4
67. **Kassam AB, Gardner P, Snyderman C, et al.** Expanded endonasal approach: Fully endoscopic, completely transnasal approach to the middle third of the clivus, petrous bone, middle cranial fossa, and infratemporal fossa. *Neurosurg Focus* **2005**; 19: E6
68. **Kassam A, Carrau RL, Snyderman CH, et al.** Evolution of reconstructive techniques following endoscopic expanded endonasal approaches. *Neurosurgical Focus* **2005**;19:E8.
69. **Hadad G, Bassagasteguy L, Carrau RL, et al.:** A novel reconstructive technique after endoscopic expanded endonasal approaches: Vascular pedicle nasoseptal flap. *Laryngoscope* **2006**;116:1882-1886.
70. **Carl H. Snyderman, Harshita Pant, Ricardo L. Carrau, Daniel Prevedello, Paul Gardner and Amin B. Kassam.** What Are the Limits of Endoscopic Sinus Surgery?: The Expanded Endonasal Approach to the Skull Base. *Keio J Med*. **2009** Sep;58(3):152-60.

71. **Fernandez-Miranda JC, Prevedello DM, Madhok R, Morera V, Barges-Coll J, Reineman K, Snyderman CH, Gardner P, Carrau R, Kassam AB.** Sphenoid septations and their relationship with internal carotid arteries: anatomical and radiological study. *Laryngoscope*. **2009**;119(10):1893-6.
72. **Chatrath P, Nouraei SA, De Cordova J, Patel M, Saleh HA.** Endonasal endoscopic approach to the petrous apex: an image-guided quantitative anatomical study. *Clin Otolaryngol*. **2007**;32(4):255-60.
73. **Kassam A, Thomas AJ, Snyderman C, Carrau R, Gardner P, Mintz A, Kanaan H, Horowitz M, Pollack IF.** Fully endoscopic expanded endonasal approach treating skull base lesions in pediatric patients. *J Neurosurg*. **2007**;106:75-86.
74. **Kassam AB, Thomas AJ, Zimmer LA, Snyderman CH, Carrau RL, Mintz A, Horowitz M.** Expanded endonasal approach: a fully endoscopic completely transnasal resection of a skull base arteriovenous malformation. *Childs Nerv Syst*. **2007**;23(5):491-8
75. **Prevedello DM, Fernandez-Miranda JC, Gardner P, Madhok R, Sigounas D, Snyderman CH, Carrau RL, Kassam AB.** The transclival endoscopic endonasal approach (EEA) for preoptine neuroenteric cyst: report of two cases. *Acta Neurochir*. **2010**;152:1223-9.
76. **Tosun F, Carrau RL, Snyderman CH, Kassam A, Celin S, Schaitkin B.** Endonasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid leaks of the sphenoid sinus. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. **2003**;129(5):576-80.
77. **Carl H. Snyderman, Harshita Pant, Ricardo L. Carrau, Daniel Prevedello, Paul Gardner and Amin B. Kassam.** What Are the Limits of Endoscopic Sinus Surgery?: The Expanded Endonasal Approach to the Skull Base. *Keio J Med*. **2009** Sep;58(3):152-60.
78. **Hegazy HM, Carrau RL, Snyderman CH, Kassam A, Zweig J.** Transnasal endoscopic repair of cerebrospinal fluid rhinorrhea: a meta-analysis. *Laryngoscope* **2000**;110(7):1166–1172
79. **Harshita Pant, M.B.B.S., Ph.D., Amol M. Bhatki, M.D., Carl H. Snyderman, M.D., Allan D. Vescan, M.D., Ricardo L. Carrau, M.D., Paul Gardner, M.D., Daniel Prevedello, M.D., and Amin B. Kassam, M.D.** Quality of Life Following Endonasal Skull Base Surgery. *Skull base* **2010**;20:35-40.
80. **Snyderman C, Carrau R, Kassam A.** Who is the skull base surgeon of the future? *Skull Base*. **2007**;17(6):353-5.

ÖZGEÇMİŞ

Derya Ümit Talas 04.01.1966 yılında Mersin’de doğmuştur. İlkokulu Mersin’de tamamladıktan sonra orta ve lise öğrenimini Tarsus Amerikan Koleji’nde gerçekleştirmiştir. Tıp eğitimini İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi’nde 1991 yılında tamamlamıştır. Aynı yıl Ardanuç Merkez Sağlık Ocağı’nda pratisyen hekim olarak görev yaptıktan sonra 1992 yılında Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı’nda tıpta uzmanlık eğitimine başlamıştır. Uzmanlık eğitimini 1998 yılında tamamladıktan sonra Erdemli Devlet Hastanesi’nde Kulak Burun Boğaz Hastalıkları uzmanı olarak görev yapmıştır. Aynı yıl Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı’nda yardımcı doçent olarak atanmış, 1999-2000 yılları arasında Gülhane Askeri Tıp Akademisi’nde askerlik görevini yapmıştır. Doçent doktor ünvanını 2003, profesör doktor ünvanını ise 2009 yılında almıştır. Halen Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Hastalıkları Anabilim Dalı’nda profesör doktor ünvanı ile öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.