

Arteria Carotis Interna ve Nervus Opticus'un Cerrahi Açığa Konmasını Artırmak için Kemik Rezeksiyonu (Teknik Çalışma)

Ayçiçek Çeçen*, Hikmet Süslü*, Mustafa Bozbuğa*, Adnan Öztürk**, Bülent Bayraktar*, Zafer Arı**, Feridun Vural***, Kayıhan Şahinoğlu**

* Dr. Lütüf Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Nöroşirürji Kliniği, İSTANBUL

** İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, İSTANBUL

*** İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, İSTANBUL

ÖZET

Mikroneşirürjikal girişimlerde processus clinoideus anterior (PCA)'un rezeksiyonu ve canalis opticus'un kemik tavan kısmının alınması (optik unroofing) ile kazanılan alan, cerrahi olarak sinus cavernosus'a ve paraklinoidal bölgeye ulaşımında büyük kolaylıklar sağlamaktadır. Bu anatomik çalışmada sırası ile; PCA'un boyunun ölçümü ve rezeksiyonu sonrasında alta görülen arteria carotis interna (ACI)'nin klinoidal segmentinin sınırlarını belirleyen distal ve proksimal dural halkaların açılması, canalis opticus'un superior kemik kısmının alınması, nervus opticus (NO) üzerindeki dura propria'nın açılması işlemleri yapıldı. PCA boyu ortalama $12,96 \pm 1,86$ mm (min 8 mm, maks 16,5 mm), NO'daki kazanım $9,15 \pm 2,09$ mm (min 5 mm, maks 14 mm) ve ACI'daki kazanım $6,26 \pm 1,66$ mm (min 4 mm, maks 9,5 mm) olarak bulundu. Kafa tabanı cerrahisinde bir çok avantaj sağlayan bu işlem sonrasında ortaya çıkan yeni ekspoşur ile birlikte NO ve ACI'daki alan kazanım miktarları ve aynı bölgenin bazı anatomik tanımları ortaya konulmaktadır. Sonuç olarak tüm bu işlemler cerrahi alanı genişletmesinden, nöral ve vasküler yapılara olan hasarı minimuma indirdiğinden ve bu yapıların maksimum cerrahi mobilizasyonuna olanak tanıdığından dolayı tarafımızdan önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Anterior klinoidektomi, optik unroofing, klinoidal segment (C5), optikokarotid üçgen, distal ve proksimal dural halka.

SUMMARY

Bone Resection to Improve Surgical Exposure of the Internal Carotid Artery and Optic Nerve (A Technical Study)

In microneurosurgical procedures the resection of the anterior clinoid process (PCA) and the area gained from resection of the bony portion of the roof of the optic canal (optic unroofing) has many advantages to gain access to the cavernous sinus and the paraclinoidal region. In this anatomical study, using this technique we measured the length of the processus clinoideus anterior and after clinoidectomy, clinoidal portion of the internal carotid artery (as described by Bouthillier 'C5') was exposed whose boundaries are determined by opening the distal and proximal rings, with the resection of the superior wall of the optic canal and opening the overlying dura propria the procedure was concluded. The length of the ACP was $12,96 \pm 1,86$ mm (min 8, max 16.5 mm) As a result of these measurements we observed the new exposure of the field together with the amount of area gained at the optic nerve ($9,15 \pm 2.09$ mm in average, min 4, max 14 mm) and the internal carotid artery ($6,26 \pm 1,66$ in average, min 4, max 6,5 mm) and we explained some of the anatomical features of the region. In conclusion, all of these procedures by expanding the surgical field and minimalising the injury to neural and vascular structures and making these structures' maximal mobilization possible, are usable recommended by the author.

Key Words: Anterior clinoidectomy, optic unroofing, clinoidal segment (C5), opticocarotid triangle, distal and proximal dural ring.

GİRİŞ

Nöroşirürjide en çok kullanılan anatomik sahaların başında gelen paraklinoid bölge, kafa tabanı cerrahisinde ve vasküler ve tümöral patolojilerin tedavisinde kap-

samlı olarak bilinmesi ve anatomik olarak tanımlanması gereken bölgelerdendir. Bu bölgenin yaklaşımları birçok teknik güçlük ve özellik içermektedir. Bu nedenle ilgi odağı olmuştur. Cerrahi alanın genişletilmesi, mikroneşirürji ve kafa tabanı ameliyatlarının temel hedefi hali-

ne gelmiş ve arteria carotis interna (ACI)'nin proksimal bölümü anevrizmalarına; karotis-oftalmik anevrizmaların kliplenmesine, paraklinoid anevrizmalara, dev ACI anevrizmalarına, kavernöz sinüse (karotikokavernöz fistüller ve intrakavernöz anevrizmalar için) daha kolay yaklaşım sağlamıştır. Anterior klinoidin ilk olarak Dolenc tarafından 1985 yılında tarif edilen ekstradural aralıktan tamamen rezeksiyonu, kavernöz sinüsün superior bölümünün görüntülenmesi açısından büyük avantaj sağlamıştır (1, 2). Bu işlemin intradural olarak da gerçekleştirilebildiği ve optimal cerrahi planlamayı sağlayacağı, ancak kemiğin rezeksiyonu sırasında optik sinirde geçici olabilecek kısmi defisitlerin oluşabileceği yazarlarca bildirilmiştir (3, 4, 5). Başlangıçta ekstradural processus clinoides anterior (PCA) rezeksiyonu daha fazla kabul görmüş ise de sonraları birçok yazar bu işlemin optik strut'un (aradaki kemik bant) rezeksiyonu ile birlikte nervus opticus (NO)'un orbita içine girdiği canalis opticus'un tavanının kemik kısmının rezeksiyonu ve optik sinirin dura propria'sının (kılıfının) açılması ile daha etkili bir yöntemeye dönüşeceğini belirtmişler ve zaman içinde intradural rezeksiyon daha çok benimsenmiştir (6, 7, 8).

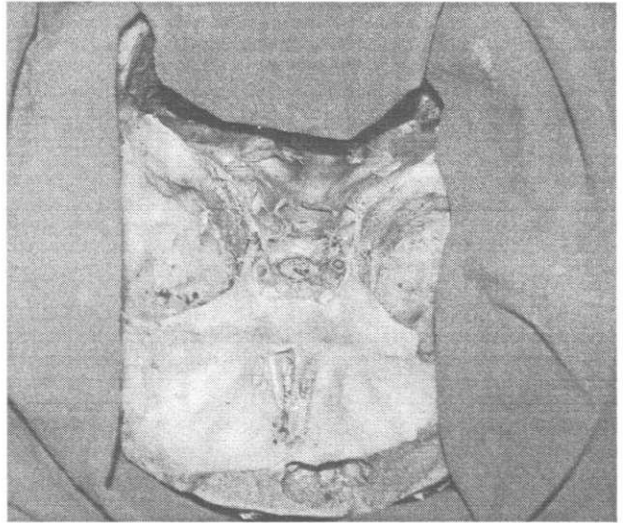
GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Dr. Lütfi Kırdar Kartal Eğitim ve Araştırma Hastanesi 2. Nöroşirurji Kliniği ile İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi ve Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalları tarafından projelendirilmiş ve yürütülmüştür. İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi ile Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dallarına ait fikse edilmiş 12 erişkin erkek kadavra kranıyumu kullanılmıştır. Bu kadavralarda, iki taraflı olmak üzere 24 adet disseksiyon gerçekleştirilmiştir. Ölçümler makroskopik ve direkt olarak bir pergel ve şerit metre yardımı ile yapılmıştır. Disseksiyon ve rezeksiyon amacıyla Penfield dissektör (No#3), Kerrison ronjör (3 mm ters açılı), No: 15 bistüri kullanılmıştır. Yapılan işlem sırasında kadavralar nötral supin pozisyonda olup, kalvaryumlar aksiyal planda açılmış ve beyin çıkartıldıktan sonra kafa tabanındaki nörovasküler yapılar korunmuştur. Makroskopik disseksiyon ile dura, kafa tabanından sıyrılmıştır. Yapılan işlem, cerrahi uygulama sırasında kullanılan teknik ile aynı şekilde uygulanmıştır. Duranın PCA'nin dorsal yüzünden dekole edilmesi (kemikten sıyrılması) ve PCA'un rezeksiyonu, optik strut, canalis opticus'un kemik tavanının tamamının alınması ve NO dura propria'sının açılması, ACI klinoid segment (C5)'te proksimal ve distal dural halkaların açılması ve kavernöz sinüsün superior yüzünün eksplorasyonu yapılmıştır (Resim 1, 2,

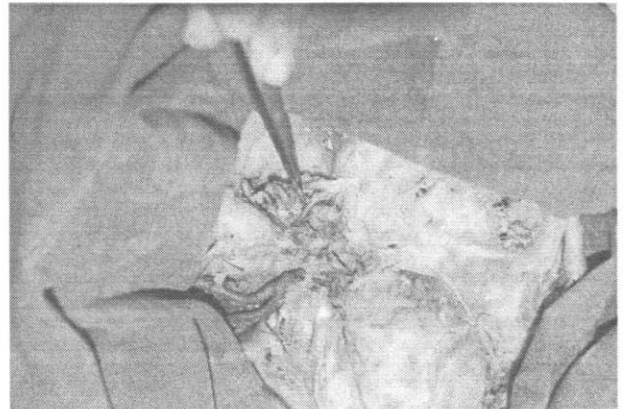
3). Çalışmada sağ ve sol 1) PCA'un boyu, 2) optik kanal unroofing işlemi yapıldıktan sonra NO'daki kazanım 3) PCA rezeksiyonundan sonra ortaya konan distal ve proksimal dural halkalar arasındaki mesafe-ACI'daki kazanım ölçülmüştür.

BULGULAR

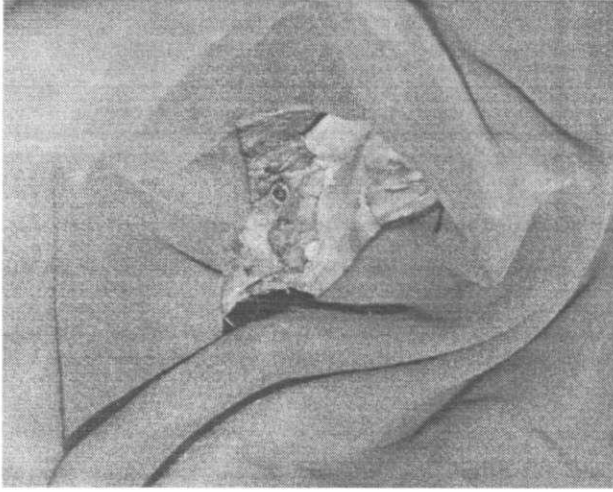
Tablo 1'de PCA'nin boyu, rezeksiyon sonrası ve optik dekompresyon sonrası NO'daki kazanım ve distal ve proksimal halkaların açılması ile ACI'daki kazanım sağ ve sol olarak listelenmiştir. Sağ ve soldaki veriler birlikte değerlendirildiğinde; (n=24), ortalama değerler (average) ± standart sapma (SD) formülüne göre: PCA uzunluğu $12,96 \pm 1,86$ mm (min 8 mm, maks 16,5 mm), optik unroofing sonrası NO'daki kazanımın $9,15 \pm 2,09$ mm (min 5 mm, maks 14 mm) ve PCA rezeksiyonundan sonra ortaya konan distal ve proksimal dural halka-



Resim 1. Anterior kafa kaldesinin işlem öncesindeki normal anatomik görünümü.



Resim 2. Anterior klinoidektomi sonrası görünüm.



Resim 3. Karotis klinoid segmenti.

lar arasındaki mesafe-ACI'daki kazanım $6,26 \pm 1,66$ mm (min 4 mm, maks 9,5 mm) olarak bulundu.

TARTIŞMA

İlk olarak 1985 yılında Dolenc tarafından tarif edilen processus clinoideus anterior'un ekstradural rezeksiyonu. kemik alınımının daha geniş olarak yapılmasına ve medial sfenoid kanatın alınmasına olanak sağlar. Bu yaklaşım sırasında alınan kemik ve anevrizma arasında dura mater'in olması bir avantajdır ve intrakavernöz ACI'nın ekspozurunu genişletir. Daha sonra bu teknik kavernoöz sinüs tümörlerinin rezeksiyonu ve baziler tepe anevrizmaları için kullanılmıştır (7). PCA'nın alınmasında kullanılan diğer yöntem tamamen intradural yaklaşımdır (4). PCA'nın üzerindeki dura mater'in koterize edilmesi ve sıyrılmasından sonra küçük bir elmas uç ile ölçülü bir şekilde PCA drillenir ve supraklinoid ACI ortaya konur. PCA ince kemik bir lamel ise küçük kemik ronjör ile kalan kemik kısım alınır (3). PCA'nın alınması sırasında önemli olan PCA ile fissura orbitalis superior arasındaki köprünün alınmasıdır. Ayrıca optik sinirin hemen lateralindeki optik strut'in alınması tercih edilir. Böylece PCA'nın medial ve lateralindeki kemik alınmış olup daha geniş bir alan sağlanarak klip yerleştirilmesi ve manüplasyonu kolaylaşır. PCA alındıktan sonra peroperatuar teknikte yapıldığı şekilde ACI distal dural halka enizasyonu mobilize edilebilir. Distal dural halka, medialde optik siniri saran dura ile lateralde falsiform ligament ile devamlılık halindedir (9). Disseksiyon planı ACI'nın superolateraline doğru taşınır. Bu plan oluştuktan sonra dural halka mikromakasla kesilebilir. Bu ekspozur sıklıkla çoğu geçiş ACI anevrizmalarında oftalmik arter anevrizmasının boynunun medial uzanımını belirle-

Table 1. Processus clinoideus anterior (PCA) boyu, Nervus opticus (NO)'daki kazanım, Arteria carotis interna (ACI)'daki kazanım, sağ ve sol olmak üzere belirtilmiştir. İTF: İstanbul Tıp Fakültesi CTF: Cerrahpaşa Tıp Fakültesi

Kadavra No	Taraf	PCA uzunluğu mm	NO'daki kazanım (mm)	ACI'daki kazanım (mm)
1	Sağ	12	8	9
İTF-12	Sol	13,5	8	7
2	Sağ	14,5	8	4
İTF-14	Sol	14	12	6
3	Sağ	15	9,5	5,8
İTF-18	Sol	14	7	9,5
4	Sağ	13	11	6
İTF-4	Sol	13,5	9	5,5
5	Sağ	10	7,5	5
İTF-2	Sol	13,5	7	6
6	Sağ	8	11	8
İTF-10	Sol	11	14	7
7	Sağ	14,5	7	6
CTF-13	Sol	12,5	6,5	8
8	Sağ	13	8,5	4
CTF-348	Sol	15	9	4,5
9	Sağ	10,5	5	6
CTF-177	Sol	11	10	10
10	Sağ	12,5	11	6
CTF-28	Sol	12,5	9	6,5
11	Sağ	13	11	5
CTF-3	Sol	14,5	12	6,5
12	Sağ	13,5	8,5	4,5
CTF-16	Sol	16,5	10	4,5

diğinden disseksiyonun ACI'nın anterior proksimaline kadar ilerletilmesini gerektirir.

Optik sinirin, anevrizma ve tümör cerrahisi sırasında hem zarar görmemesi hem de rahatlıkla mobilize edilerek yer açısından kazanım sağlanması için düşünülmüş olan optik unroofing işlemi basit ve faydalıdır, ancak optik sinirin zarar görmemesi için sadece canalis opticus'un superior duvarının alınması (optik unroofing); optik sinirin erken görülmesi ve mümkünse dekompresyonu yapılarak intraoperatif yaralanma riski azaltılır (10). Bu işlemler sonucunda optik sinir, ACI, optik kanal ve kavernoöz sinüs içindeki ve çevresindeki tüm oluşumlara genişletilmiş cerrahi alan sağlanmış olacaktır. Ek olarak ACI'nın anterior klinoidektomi sonrası ortaya konan Bouthillier (11) tarafından isimlendirilen klinoidal segmenti (C5)'nin sınırlarını belirleyen medialde optik sinirin dura propria'sı ile devamlılık gösteren distal dural halka ile lateraldeki sınırını belirleyen ACI'ya daha gevşek tutunmuş olan proksimal dural halka görülerek cerrahi sırasında faydalı olabilecek kazanımlar sağlanabilmektedir. Duranın dış tabakası (dura propria) kalın bir membrandır ve ACI'nın adventisyası ile birleşerek int-

radural ACI'yi ekstradural ACI'dan ayıran etkili bir halka oluşturur (distal dural halka) (9, 12). Duranın ince olan iç membranöz tabakası ise ACI'yi klinoid segmentin tüm uzunluğu boyunca gevşek olarak sarar. Bu membranın en proksimal bölümü proksimal dural ring (halka)'i belirler (12).

ACI'nın klinoid segmenti (C5), klinoid proses (PCA)'e bitişik olan kısımdır. ACI'nın bu bölümü ancak klinoid proses alındıktan sonra detaylı incelenebilir. Kavernöz sinüs tavan durasının klinoid segmenti, klinoid prosesi saracak şekilde ayrılır. ACI'nın klinoid segmenti, ancak duranın tabakalarının ayrışması mevcutsa var olacaktır. Klinoid proses, çoğu olguda ACI'yi tamamen çevirmediği için bir silindirden çok bir kama şeklindedir. Optik unroofing işleminden sonra yapılan distal ve proksimal halkaların açılması ile karotis (ACI)'daki elde edilen saha anatomik disseksiyon sırasında belirlenmiştir. bunun gerçek cerrahi mobilizasyonla ilişkisi invivo değerlendirilemeyeceğinden kadavradaki bulunan değerler kaydedilmiştir.

Optik sinir kılıfının açılması ile birlikte anterior klinoidektominin birçok cerrahi avantajı vardır. Özellikle belirgin olarak optik sinir ve ACI'nın artmış ekspoju ve mobilizasyonu örnek olarak verilebilir (6). Eğer optik sinir üzerinde veya çevresinde intradural bir kitle varsa falsiform ligament, sinirde fokal kompresif hasara en sık sebep olan yapıdır. Tamamen optik kılıfın açılması (Zinn halkasına kadar olan tüm uzunluğu boyunca) dural bağlantılardan dolayı oluşan fokal çevresel basıncı rahatlatır. Böylece gerçekleştirilen optik sinir dekompresyonu uygulanan retraksiyon kuvveti çok daha geniş bir yüzey alanına yayılacağından intraoperatif sinir hasarını azaltacaktır. Ayrıca bu manevra ve sonrasındaki optik sinir mobilizasyonu, optik sinirin alt yüzeyine ve infraoptik/subkiazmatik boşluğun tamamıyla ekspojuına izin verecektir. Benzer olarak anterior klinoidektomi ACI ve buna bağlı olarak distal dural halkanın artmış çevresel ekspojuına olanak sağlar. ACI'nın tümüyle mobilizasyonu ancak distal dural halkanın ACI'ya olan bağlantısının tabanından insizyonu sonrasında mümkün olabilir. Bu derecede bir ekspoju anterior klinoidektomi olmadan mümkün değildir. Ekstradural anterior klinoidektominin avantajlarından biri özellikle optik sinir ve ACI'yi saran büyük periklinoid tümörlerde optik sinirin kanal içinde erken ekspojuunu sağlayarak cerrahin erkenden optik sinirin doğru ve tam lokalizasyonunu bilmesine olanak sağlar. İntraoperatif nörovasküler yaralanma riski, cerrahi sırasında optik sinir ve ACI'nın tam lokalizasyonu bilinmiyorsa ve optik sinir bası altında kaldığı sürece oldukça yüksektir. Bu süre boyunca retraksiyon, disseksiyon veya tümör manüplasyonuna bağlı olarak

her minör cerrahi travma, optik sinire falsiform ligamente doğru daha fazla basınç ekleyecektir. Bu kritik problemler optik kanal içinde optik sinirin erken ortaya konması, optik sinir kılıfının açılması, daha sonra optik sinirin proksimalde kiazmaya kadar takip edilmesiyle aşılabilir.

Mikrocerrahi işlemlerden birçoğunda kullanılan PCA rezeksiyonu ve optik kanalın tavanının tamamının alınması, ACI'nın sabit olan kısmını serbestleştirerek kolaylıkla mobilize olmasını sağlamakta, sahanın daha iyi görümlenmesine olanak tanımakta, bu da cerraha büyük rahatlık ve avantaj sağlamaktadır (3). Bunlar kısaca şu şekilde özetlenebilir: 1) ACI ve optik sinirin erken lokalizasyon ve ekspoju; 2) ACI ve optik sinirin mobilizasyonu ve dekompresyonu: intraoperatif nörovasküler hasarı önler; 3) zor lokalizasyonlara geniş ulaşılabilirlik total tümör çıkarılmasına izin verir. Vasküler cerrahi dışında bu tekniğin kullanım alanları şunlardır: 1) optik sinir ve kiazma kompresyonuna neden olan kitleler; 2) orbital apeks, periklinoid alan, optik kanaldan kaynaklanan veya buralara uzanan lezyonlar; 3) optik sinir ve ACI 'yi çevreleyen ve örten lezyonlar; 4) özellikle bir prefiks optik kiazma veya infraoptik/subkiazmatik yapışıklıklar nedeniyle komplike olan suprasellar lezyonlar.

İntrakranyal vasküler ve tümör cerrahisinde sıklıkla kullanılan pterional ve frontotemporal yaklaşımlarda tarif edilen teknik daha güvenli ve etkin bir cerrahi için yardımcı olacaktır.

KAYNAKLAR

1. Dolenc V. Direct microsurgical repair of intracavernous-vascular lesions. *J Neurosurg* 58: 824-831, 1983.
2. Yonekawa Y, Ogata IHG, Olivecrona M, Strommer K, Kwak TE, Roth P, Groscurth P. Selective extradural anterior clinoidectomy for supra- and parasellar processes. Technical note. *Neurosurgery* 87(4): 636-42, 1997.
3. Fredric BM.: Basic approaches to cranial and vascular procedures. *Atlas of Neurosurgery; Chapter 1 Pterional Approach*, 20-25, 1999.
4. Nutik SL. Removal of the anterior clinoid process for exposure of the proximal intracranial carotid artery. *J Neurosurg* 69(4): 529-534, 1988.
5. Nutik S. Carotid paraclinoid aneurysms with intradural origin and intracavernous location. *J Neurosurg* 48(4):526-33, 1978.
6. Aurbach G, Ullrich D, Mihm B. Surgical anatomy of the optic nerve and the internal carotid artery in the lateral wall of the sphenoid sinus. An anatomic study of the cranial base. *HNO* 39(12): 467-475, 1991.
7. Day JD, Giannotta SL, Fukushima T. Extradural temporopolar approach to lesions of the upper basilar artery and infrahiasmatic region. *J Neurosurg* 81(2): 230-235, 1994.
8. Öztürk A, Bozbuğa M, Bayraktar B, An Z, Şahinoğlu K, Po-

- lat G, Gürel I. Surgical anatomy and morphometric analysis of the optico-chiasmatic apparatus, optic canal and sphenoid ridge. *Okaj Folia Anat Jpn* 75(6): 319-322, 1999.
9. James JE, Yong SH, Joung HL. Pre-versus Post-Anterior clinoidectomy measurements of the optic nerve, internal carotid artery, and opticocarotid triangle: A cadaveric morphometric study. *Neurosurgery* 46: 1018-1023, 2000.
10. Morrard M, Tcherekayev V, de Tribolet N. The superior orbital fissure: a microanatomical study. *Neurosurgery* 35(6): 1087-1093, 1994.
11. Bouthillier A, Van Loveren HR, Keller J T. Segmentation of ACI. *Neurosurgery* 38: 425-433, 1996.
12. Kim JM, Romano A, Sanan A, van Loveren HR, Keller JT. Microsurgical anatomic features and nomenclature of the paraclinoid region. *Neurosurgery* 46(3): 670-680, 2000.