

T.C.
İstanbul Üniversitesi
Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
Nöroşirürji Anabilim Dalı

60102

**NÖROENDOSKOPİK - MİKROŞİRÜRJİKAL
BİPORTAL GİRİŞİM İLE SUBARAKNOİD
SİSTERNALARA VE ARTERİA BASİLARİS TEPE
BÖLGESİNE YENİ BİR YAKLAŞIM TEKNİĞİ**

Uzmanlık Tezi

Dr. Ali Metin KAFADAR

Ali Kafadar

İSTANBUL-1997

Uzmanlık eğitimime bilgi ve deneyimleriyle katkılarından ve her konudaki desteğinden ötürü Anabilim Dalı Başkanımız

Prof. Dr. Cengiz Kудay ' a

ve mesleki eğitimimde bana emeği geçen Anabilim Dalımızın değerli öğretim üyeleri rahmetli Prof. Dr. Ertuğrul Sayın

Prof. Dr. Ali Çetin Sarıoğlu

Prof. Dr. Nejat Çıplak

Prof. Dr. Emin Özyurt

Doç. Dr. Ziya Akar

Doç. Dr. Bülent Canbaz

Y. Doç. Dr. Sait Akçura

Y. Doç. Dr. Halil Ak

Y. Doç. Dr. Murat Hancı ' ya

bütün asistanlık dönemimde yardımlarını gördüğüm , deneyimlerini paylaşan Uz. Dr. Şöbret Ali Oğuzoğlu, Uz. Dr. Mehmet Yaşar Kaynar, Uz. Dr. Zibni Sanus, Uz. Dr. Pamir Erdinçler, Uz. Dr. Nurperi Gazioğlu, Uz. Dr. Mustafa Uzan , Uz. Dr. Fatma Özlen ' e

Nöroanestezi ve yoğun bakım konusunda eğitimimi sağlayan Prof. Dr. Mois Bahar, Y. Doç. Dr. Ercüment Yentür, Uz Dr. Ercan Türeci ' ye

tüm asistanlık dönemimde birçok olayı paylaştığım tüm asistan arkadaşlarıma ameliyathane, yoğun bakım ve servis hemşirelerine , kliniğimize emek veren tüm çalışanlara

Yurtdışında çalışmalarımı sürdürürken değerli katkılarını esirgemeyen Prof. Dr. Axel Perneczky ve yardımlarından dolayı Uz. Dr. Georg Fries'e, Dr. Robert Reisch ' a

en içten teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

1•GİRİŞ VE AMAÇ	1
2•GENEL BİLGİLER	
2-1•TARİHÇE	3
2-2•ENDOSKOP TEKNOLOJİSİ	8
2-3•SİSTERNAL NÖRAL VE VASKÜLER YAPILAR	13
3•MATERYEL VE METOD	
3-1•MATERYEL	17
3-2•METOD	18
4•BULGULAR	27
5•TARTIŞMA	45
6•ÖZET	51
7•KAYNAKLAR	52

GİRİŞ ve AMAÇ

20. yüzyılın başında gelişmeye başlayan ve 1965'den sonra mikroskobun aktif olarak ameliyatlarda kullanılması ile hızla ilerleyen nöroşirürjiye, 1985'den sonra da endoskobun farklı ve yaratıcı bir anlayışla kullanılmaya başlanması ile yeni bir perspektif, boyut daha gelmiştir. Giderek gelişen teknik ve optik imkanlar ile beraber birçok farklı cerrahi metod da tanımlanmıştır. Yalnız bugüne kadar tanımlanmış olan tüm bu metodlar uniportal mikrocerrahi yaklaşımlardır. Subaraknoid mesafelerindeki dokuların uniportal mikrocerrahi disseksiyonunda önceden belirlenmiş olan oldukça dar "anatomik pencereler" kullanılmaktadır. Bu metod mikrocerrahi aletlerin uçlarının vizüel kontrolünün yalnızca koaksiyel (eşdoğrultulu) bir planda yapılabilmesini mümkün kılmaktadır. Bunun sonucunda da birçok mikrocerrahi alet manipulasyonları sırasında patolojik ve buna komşu olan anatomik yapıların net bir şekilde görülmesini engelliyebilmektedir. Bu yüzden de nöral veya vasküler yapılar retrakte edilmekte ve dolayısı ile bazen de travmatize olmaktadır. Bu problem ile en çok bazal subaraknoid sisternalarda lokalize olan anevrizmalar, tümörler ve kistlerin cerrahi tedavisinde karşılaşmaktayız. Klasik mikronöroşirürji bilgilerimiz çerçevesinde bu problemi çözebilmek amacıyla vizüel kontrolü mükemmel olan mikrocerrahi aletleri geliştirilmektedir.

Bu bahsettiğim problemin diğer bir çözüm yolu olarak nöroşirürjinin geleneksel uniportal yaklaşım prensibi yerine biportal endoskopik mikroşirürjikal yaklaşım uygulanabilir.

Yukarıda da belirtmiş olduğum gibi nöroşirürjinin başlangıcından bugüne kadar geçen sürede tarif edilmiş olan tüm yaklaşımlar uniportal kraniotomi fikri çevresinde gelişmiştir. Başlangıçta uygulanan büyük kraniotomiler döneminde bu yöntem yeterli ve mantıklı iken, zaman içinde mikroskobun kullanılmaya başlanması ile kraniotomiler küçülmüş ve doku travmatizasyonu da en aza indirgenmeye çalışılmıştır. Daha sonra "anahtar deliği" (key-hole) fikri ve son olarak da endoskop ile asiste edilen mikrocerrahi

kavramları gelişti(17). Tüm bu uniportal yaklaşımlarda daha küçük kran-
iotomiler ile dokuları en az oranda travmatize ederek gerekli cerrahi işlemi
yapmak amaçlanırken yukarıda da belirttiğim gibi hep önceden belirlenmiş
olan dar " anatomik pencereler " uniportal olarak kullanıldı.Yüksek rezolüsy-
onlu endoskopların kullanılmaya başlanması ile bu " dar pencereler " yeni
bir boyut kazandı.Genel cerrahide, ortopedide, toraks cerrahisinde, jinekolo-
jide (3,10) bu endoskoplar ile biportal ve hatta multiportal girişimler
yapılabilirken nöroşirürjide yalnızca spinal cerrahide (25,66,53) kullanım
alanı bulabilmiştir. Kranial vakalarda yalnızca uniportal mikroşirürjikal veya
endoskopik girişimler uygulanmaktadır. Oysa biportal girişim ile mümkün
olabilecek en küçük kraniotomiler uygulanıp (genişletilmiş burr-hole'lar) bir
tarafdan mikroşirürjikal aletler ile manipulasyonlar yapılırken diğer taraftan
da endoskop ile bu aletlerin uçları, anatomik ve patolojik yapılar görün-
tölenebilir. Böylece bu yapıların ve aletlerin en net ve farklı açılardan kon-
trolü sağlanmış olabilir. Bilindiği gibi bugünkü teknoloji ile halen çalışma
kanallı endoskoplarda kullanılan sınırlı sayıda aletler ile ancak sınırlı sayıda
ve oranda manipulasyonlar yapılabilmektedir . Uygulayacağımız bu teknik
ile birçok mikroşirürjikal alet endoskop kontrolü altında kullanılabilir ve
böylece endoskopun sağladığı tüm görüntüleyebilme imkanlarından en
verimli şekilde faydalanılacaktır.

Çalışmada fikse edilmemiş, taze kadavralarda biportal ; iki adet burr-hole ile
supraorbital, frontal interhemisferik, transventriküler ve subtemporal girişim-
ler kombine edilerek uygulanacaktır. Bu yeni geliştirilmiş olan metodun
uygulanabilirliği incelenecek, hangi endoskopik yolların ve kombinasyon-
ların kullanılabilirliği değerlendirilecektir. Çalışmada bu metod ile Arteria
Basilaris tepe bölgesine yaklaşım özellikle incelenecektir. Bu metod ile hem
endoskopun intrakranial yeni bir kullanım şekli hem de klasik nöroşirürjikal
uniportal yaklaşıma alternatif olarak biportal endoskopik mikroşirürjikal
teknik irdelenmiş olacaktır.

TARİHÇE

1860'lı yıllara kadar beynin tek bir ünite olarak çalıştığına inanılıyordu. Bunu takip eden yıllarda G.T. Fritsch, E. Hitzig, C. Wernicke ve P. Broca'nın öncülüğünde beynin her bir parçasının ayrı bir görev üstlendiği görüşü gelişti. Bunu " serebral lokalizasyon " kavramı takip etti. Bu kavram gerek serebral gerekse spinal lezyonların giderek daha kesin ve doğru olarak belirlenmesini sağladı (37).

Böylece o tarihlerden itibaren nöroşirürji ile uğraşan genel cerrahlar ve daha sonra da nöroşirürjiyenler için en önemli ve önde gelen amaç önceden belirlenmiş bir lezyona beynin sağlam yapılarına en az zarar verecek bir şekilde ulaşabilmek oldu.

1879'da William Macewen, 1884'de Sir Rickmann Godlee, 1887'de Victor Horsley ve 1890'lı yıllarda Fedor Krause bu amaca ilk ulaşan cerrahlar oldular. Yirminci yüzyılın başında da gerek Amerika gerekse Avrupa'da birçok merkezde hızlı bir şekilde nöroşirürjinin temel prensipleri nöral dokuya en az zarar verecek şekilde gelişti (37). 1965'de M. Gazi Yaşargil'in mikroskobu aktif olarak nöroşirürji ameliyatlarında kullanması ve bu tekniğin giderek popülerize olması ile beraber nörosirüjide yeni bir boyut açıldı. Nöroşirürjiyenler için hayati önem taşıyan manipule ettiği dokuyu en mükemmel şekilde görüntüleyebilme istemi mikroskobun kullanımı ile yerine getirilmiş oldu.

Dokuyu görüntüleyebilme arzusu tabii ki zaman içinde son bulmadı. Dokuya olabildiğince yakın olabilmek ve bu şekilde en net - gerçekçi - detaylı görüntüyü elde edebilmek amacıyla nöroendoskopi kavramı 70'li yıllarda gelişmeye başladı. Aslında bu teknik nöroşirürjiyenler için pek de yeni bir metod değildi.

1887 yılında Viyanalı bir cerrah olan Nitze bikonveks iki adet lens içeren metal bir tüp ve bir ışık kaynağı ile erişkin mesanelerini incelemeye başladı (55). Bu alete daha sonra sistoskop adı verildi ve takip eden yıllarda genel cerrahlar tarafından oldukça sık olarak kullanılmaya başlandı.

1910'da Şikagolu bir ürolog olan V. L ' Espinasse kısa rijid bir sistoskop kullanarak hidrosefalili iki çocukta koroid pleksusu koagüle etti. Çocuklardan biri hemen ameliyat sonrasında diğeri ise beş yıl sonra öldü. (55)

1922'de Walter Dandy yine bir sistoskop kullanarak hidrosefalili iki çocuğun lateral ventriküllerini inceledi . Bunlardan birinde koroid pleksusu koagüle etmeye çalıştı , fakat elindeki aletlerin primitif olması nedeniyle vazgeçti. Bu yaptığı işlemi Johns Hopkins Hospital Bulletin'de yayınladı ve " ventriküloskop " adını verdi.

Temple Fay ve Francis Grant bir ventriküloskop aracılığı ile ilk kez intraventriküler fotoğraf çekebilmeyi başaran kişiler olmuşlardır. 1923 yılında Pennsylvania Üniversitesin'de Charles Frazier'ın kliniğinde çalışırken kısa bir sistoskop ile 10 aylık hidrosefalik bir çocuğun ventriküllerini incelerken kızıl kahverengi koroid pleksusun görüntüsünü " kalın kadife bir halıya " benzettiler. Ellerindeki imkanlar çerçevesinde koroid pleksusun, septum pellucidumun ve intraventriküler venlerin oldukça net bilinen ilk siyah - beyaz fotoğrafını çektiler (55).

İlk endoskopik ventrikülostomi 1923 yılında W. Jason Mixter tarafından Massachusetts General Hospital'da gerçekleştirildi. Mixter nonkommünike hidrosefalili vakalarda endoskopun üçüncü ventriküle kolayca yönlendirilip, üçüncü ventrikül tabanında bir delik açılabilceğini ve böylece efektif bir şekilde serebral ventriküllerin bazal sisternalar ile kommunikasyonun sağlanabileceğini göstermiştir. Mixter bu tekniği önce kadavra beyinlerinde daha sonra da başarılı bir şekilde bir hastasında uyguladı. Dokuz aylık bu hastanın başçevresi postoperatif dönemde küçülmüş, fontaneli yumuşamış, simultane uygulanan ventriküler ve lomber ponksiyonlar aynı basıncı göstermişler. İntraventriküler olarak enjekte edilen indigokarmen boyasının hemen uygulanan lomber ponksiyon ile belirlenebildiği ortaya konmuştur.

Bunu takip eden dekadlarda ventriküloskopi daha çok hidrosefalili çocuklarda koroid pleksusu koagüle etmekte kullanıldı. Harvard Medical School'dan Tracy J. Putnam L'Espinasse'nin yapmış olduğu ameliyatı yeniden gözden geçirdi ve yeni bir ventriküloskop geliştirerek gerçekleştirdiği koroid pleksus koterizasyonu ile ilgili edindiği tecrübelerini 1934'de yayınladı.

Putnam'den bağımsız fakat aynı yılda John E. Scarff dört oblik lens sistemli bir ventriküloskop geliştirdi ve görüş açısını da 70 dereceye genişletti . Scarff zaman içerisinde elindeki optik sistemleri daha da geliştirdi ve kommunike hidrosefalisi olan 39 hastada koroid pleksus koagülasyonu uyguladı.

Nöroendoskopinin ve endoskopinin gelişmesinde birçok nöroşirürjiyen ve fizikçinin rol oynamış olmasına rağmen en büyük katkıyı İngiliz bir fizik profesörü olan Harold Hopkins yapmıştır. Hopkins 1960'lı yıllarda dokunun aydınlatılmasını ve rezolüsyonunu en mükemmel şekilde sağlayabilen solid çubuk lens sistemini geliştirmiştir (38). Bu endoskop tipi modern rijid endoskopların essansiyel prototipidir. Hopkins ayrıca modern fleksibl endoskopun temellerini oluşturan " koherent fiber " demetlerini de geliştirdi. Bu yenilikler ve bunu takip eden önemli bir gelişme olan xenon gibi yüksek intensiteli ışık kaynaklarının geliştirilmesi sonucunda endoskopik görüntüleme daha da mükemmelleşti (5).

Mikroskopun nöroşirürji ameliyatlarında giderek daha aktif olarak kullanılmaya başlanılmasından sonra pratik kullanımı azalan endoskopi bu teknik gelişmelerden sonra 1970'li yıllarda yeniden önem kazanmaya başladı. Bristol'den Griffith rijid endoskopu ventrikülostomi ve koroid pleksus koagülasyonu için kullandı. 1973'de Tokyo'dan Takanori Fukushima modern fleksibl endoskopu aktif olarak kullanmaya başladı ve popülerize etti(31). Fukushima 4 mm çapında " ventrikülofiberoskop " kullanarak intraventriküler tümör biopsilerini ve koroid pleksus koagülasyonunu gerçekleştirdi. Aynı zamanda spinal kanalı, serebellopontin açığı, C1-C2 mesafesini ve Meckel kavitelerini görüntülemeyi başardı (32).

John Vries, Robert Jones nonkommuhike hidrosefalili çocuklarda düşük morbidite ile başarılı endoskopik ventrikülostomi serileri bildirdiler. 1980'li yıllarda Auer hematoma kavitelerini stereotaksik aspirasyonundan sonra endoskop ile görüntülemeyi ve de kanamakta olan damarları koagüle etmeyi başardı. Karakhan endoskopu travmatik hematomların boşaltılmasında, Apuzzo (4) intraventriküler tümör biopsilerinde, Clark ve Powers araknoid kist fenestrasyonunda, Manwaring ve Cohen intraventriküler kistlerin ve septum

pellucidum fenestrasyonunda sıklıkla kullanmışlardır.

Nöroendoskopi 1990'lı yıllarda minimal invazif nöroşirürji (8,9) kavramının gelişmesi ile yeniden farklı bir boyutta gündeme gelmiştir. Bu kavram manipüle edilen dokuya mümkün olabilen en az iyatrojenik travmayı uygulayarak cerrahi tedaviyi sağlamaya çalışmaktadır. Endoskop ile asiste mikrocerrahi ve kraniotomi kavramları da bunu takiben gelişti. Birçok nöroşirürjiyen gerek klinik, laboratuvar gerekse kadavra çalışmalarında nöroendoskopinin olası kullanım alanlarını genişletmeye çalışmaktadır. Bauer ve Hellwig, Caemaert, Cohen, Grotenhuis, Hüwel, Knosp, Perneczky, Liston, Manwaring, Oka, Resch, Tschabitscher günümüzde bu uğraş içerisinde olan bilim adamlarındandır (8.9. 17,39,55, 57,62, 64).

Günümüzde nöroendoskopinin endikasyonları cerrahın yaratıcılığı ile doğru orantılı olarak gelişmekle beraber kabul gören endikasyonlarını şöyle sıralayabiliriz :

1. Shunt cerrahisi
 - 1.1. Shunt yerleştirilmesi (48,77)
 - 1.2. Shunt revizyonu (79)
 - 1.3. Koroid Pleksus koagülasyon veya rezeksiyonu
2. Araknoid kist fenestrasyonu (12, 21)
3. Ventriküler fenestrasyon (40)
 - 3.1. Septum Pellucidum (44)
 - 3.2. Multipl İntraventricüler septalar (34)
4. Ventrikülosisternostomi (46, 29, 76)
5. İntraventricüler tümör cerrahisi (biopsi veya rezeksiyon) (39)
 - 5.1. Üçüncü ventrikül kolloid kisti (22,54))
 - 5.2. Hipotalamik astositomlar
 - 5.3. Posterior üçüncü ventrikül tümörleri
 - 5.4. Dördüncü ventrikül tümörleri
 - 5.5. Periventricüler tümörler
6. Transsfenoidal hipofiz cerrahisi (65)
7. Akueduktus Sylvii stenozu (60)
 - 7.1. Dilatasyon veya akueduktoplasti
 - 7.2. Akueduktun stentlenmesi

8. Syringomyeli cerrahisi (8)
9. Perkütan lomber diskektomi (53)
10. Kronik subdural hematoma cerrahisi (9)
11. İntraserebral hematomların aspirasyonu(9)
12. Kistik hemisferik lezyonlar (39)
 - 12.1. Kistik tümörler (1)
 - 12.2. Beyin abseleri
 - 12.3. Nörosistisarkozis
13. Karpal Tünel Sendromu
14. İntratorasik cerrahi (15)
 - 14.1. Anterior torakal diskektomi
 - 14.1. Sempatektomi
 - 14.3. Torakal metastaz
 - 14.4. Torakal fraktürler
15. Kafa tabanı likör fitülü tamiri (47)
16. Perioperatif inspeksiyon (13,17)
 - 16.1. Vasküler cerrahi
 - 16.2. Serebellopontin köşe tümörü
 - 16.3. İntraventrüküler cerrahi
 - 16.4. Tümör cerrahisi

Perioperatif inspeksiyon ile ilgili endikasyonlar operasyonun seyrine ve lezyonların lokalizasyonuna göre çeşitlilik kazanabilmektedir. Bu nedenle de endoskop birbirinden farklı pek çok nöroşirürji operasyonunda inspeksiyon amacıyla kullanılabilir. Örneğin epidermoid tümör cerrahisinde tümörün sisternal yayılımı, vasküler yapılar ve kranial sinirler ile olan ilişkisi mükemmel şekilde görüntülenebilir. Anevrizma cerrahisinde de anevrizmanın boyunun diğer vasküler ve nöral yapılar ile olan ilişkisi belirlenip en uygun klip uygulaması planlanabilir.

ENDOSKOP TEKNOLOJİSİ

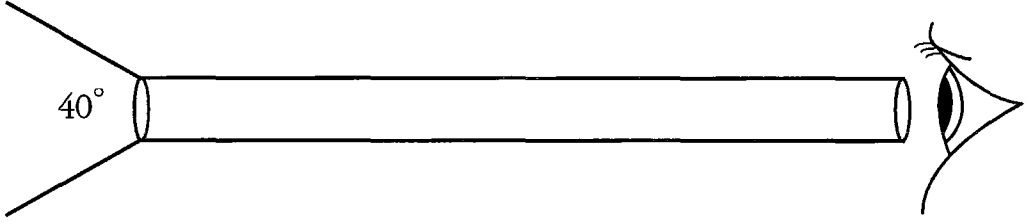
Rijid endoskoplara

1960 yılında İngiltere'nin Reading Üniversitesinden Harold Hopkins üstün özellikleri olan yeni bir lens sistemi geliştirdi. Bu yeni sistem ile eski Nitze sistemine göre dizayn edilmiş olan endoskoplardaki optik hatalar düzeltilmiş oldu. Nitze sistemi içinde hava bulunan metal bir tüp içerisine yerleştirilmiş bir dizi bikonveks cam lens sistemlerinden ibaretti (Çizim1). Hopkins'in çözümü metal tüpün içerisine tüpün çok daha büyük bir hacmini kaplayacak olan bir dizi cam çubuk (solid çubuk lens sistemi) yerleştirmesinden ibaretti (Çizim 2). Böylece gerçekte camın içerisinde bir dizi " hava lensleri " sistemi oluşturulmuş oldu (38).

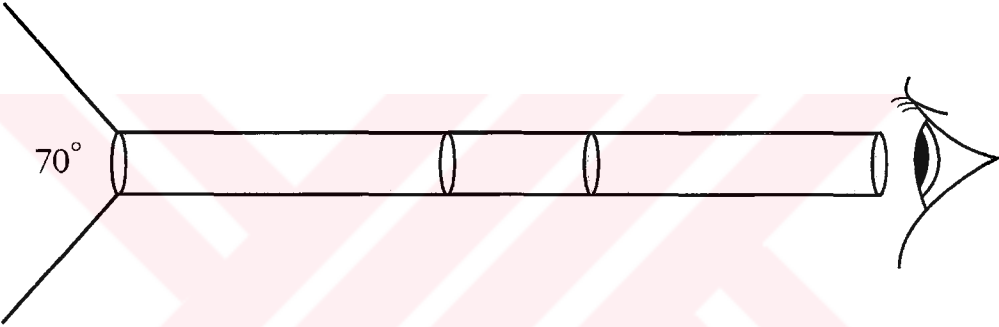
Endoskop dizaynını anlayabilmek için bazı optik prensipleri tekrar hatırlamakta fayda vardır. Bir endoskopik sistemdeki ışık iletimi, ileten maddenin kırma endeksinin (refractive index) karesi ile doğru orantılıdır. Kırma endeksi farklı bir maddedeki ışık iletim hızının havadakine olan oranıdır. Havanın kırma endeksi 1,0'dır . Rijid endoskoplarda kullanılan camlar için bu değer 1,5 olup karesi 2,25'dir. Bu nedenle hava yerine cam kullanmakla ışık iletimi aynı çaptaki endoskoplarda iki mislinden fazla artırılmış olmaktadır.

Solid çubuk lens sistemi mevcut tübün efektif iç çapını daha iyi bir şekilde kullanabilmektedir. Çünkü konvansiyonel Nitze sistemindeki gibi küresel ayırdanma (sferik aberasyon) nedeniyle her lens sisteminin merkezinde tekrar odaklamaya gerek kalmamaktadır. Böylece solid çubuk lens sisteminin tam diyafragma açıklığı yarıçapının 1,4' ü kadar olmaktadır. Bu tip bir sistemde ışık iletimi yarıçapın dördüncü kuvveti ile doğru orantılıdır . 1,4'ün dördüncü kuvveti 3.84'dür, yuvarlak olarak 4'dür. Bu 4 değeri hava yerine cam kullanmakla elde edilen 2.25'lik kazançla çarpıldığında Nitze sistemine oranla solid çubuk lens sistemi ile ışık iletimi kapasitesinde 9 katı kadar bir artış sağlanmaktadır.

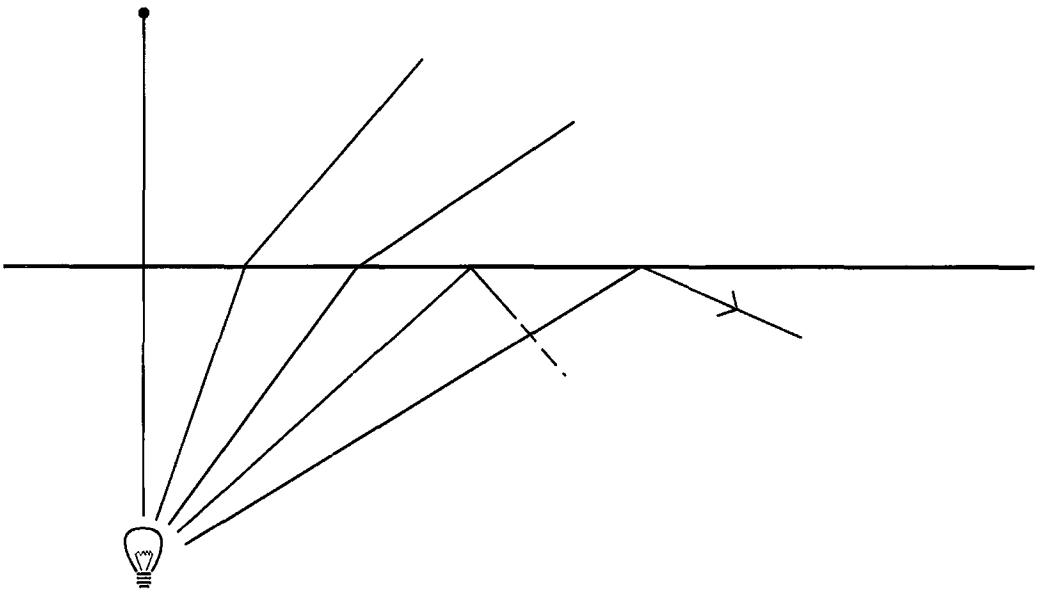
Bütün bunlara ek olarak lenslerin kaplanması ve lens çizimlerinin bilgisayar



Çizim1.Nitze endoskopu, bikonveks cam lens sistemi



Çizim2.Hopkins endoskopu, solid çubuk lens sistemi "hava lensleri"



Çizim3.İnternal refleksiyon

ize edilmesi ile çok daha gelişmiş sistemler ortaya çıkmaktadır. Bütün bunların pratik bir sonucu olarak artık 2.6 mm dış çaplı, yüksek optik kaliteli endoskoplar üretmek mümkün olmuştur (38).

Bu yeni enstrümanlarda renk ayarı mümkün olup, alan distorsiyonu olmamakta ve de hepsinden önemlisi görüş açısı diğer lens sistemlerinden daha geniş olmaktadır (40 derece yerine 70 derece). Renk dağılımı ve hayal görüntüleri (ghost image) problemleri ışık transferinin efektif hale gelmesi ile çözülmüş olup bu enstrümanların nöroendoskopide kullanılabilir hale gelmesini sağlamıştır.

Fleksibl endoskoplar (Fiberoskoplar)

Düzgün, eş doğrultulu fiber demetlerinin geliştirilmesi fleksibl endoskopların yapılabilmesini mümkün kılmıştır. Bu endoskoplarda görüntünün oluşma prensipleri rijid endoskoplardan farklıdır. Fleksibl fiber sistemi elde edilen görüntü, ışığın total internal refleksiyon ile iletilmesi sonucunda oluşturulur. Bu noktada total internal refleksiyon fenomeni de açıklanması gereken kavramlardan biridir. Optik prensip prizmalardakine benzemektedir. Çizim 3'de ışığın yüksek kırma endeksi olan bir maddeden (örneğin cam veya su) düşük kırma endeksi olan bir maddeye (örneğin hava) geçtiğinde nasıl bir kırınımına uğradığı gösterilmiştir. Bu iki farklı madde sınırına belli bir açıdan daha büyük bir açı ile gelen ışık optik kırınımına uğradığında büyük bir kısmı içeriye doğru geri yansımaya uğrar. Çok az bir kısmı yüzeyi geçebilir. Birbirini takip eden yansımalar devam eder ve ışığın tümü fiber'in içine doğru geri yansır. Yüzeyin bozuk olması veya yağ, kan gibi camdan daha yüksek kırınım endeksi olan maddeler ile kontaminasyonu internal refleksiyon kapasitesini önemli ölçüde engeller (38).

Yüksek kırma endeksli (1,69) camlardan oluşan fiber'lar 2 mikrometre kalınlığında daha düşük bir kırma endeksi olan bir cam tabaka ile kaplanırlar. Tabii ki bu kaplama fiber'in ışık iletiminden sorumlu olan efektif yüzeyini azaltır, çünkü bu tabaka nedeniyle ışık iletimi sağlanamaz. Bu tabaka fiber'in dış yüzeyinde bulunduğundan dolayı büyük oranda bir alanı kaplar ve bu nedenle fiber demetlerinin sonuna ulaşabilen ışığın ancak % 60 -70'i geri

iletilebilir. Bir diğerk problem de paketleme fraksiyonu olup, yuvarlak fiberlerin oluşturduğu demetlerin aralarında kalan ölü boşluğu, kullanılmıyan alanı ifade eder. Bu problem fiber demetlerinin sonuna ulaşan ışığın yoğunluğunu arttırmakla çözümlenebilir.

Işık herhangi bir maddede iletildiğinde emilime bağılı olarak kayıplar meydana gelir .Fiber ışıklandırma için kullanılan cam, renk spektrumunun mavi ucunu ve ultra-viyoleyi, sarı renge oranla çok daha az bir yoğunlukta iletilebilir. Çünkü sarı " renk iletimi " en iyi olan renktir. Bu sistemlerin renk ayrımı çok azdır , bu nedenle de cerrah çalıştığı dokular arasındaki renk farklarını belirlemekte güçlük çeker (39).

Bu bilgilere ek olarak uzun fiber demetlerinin daha az ışık iletildiğini ve kayıpların uzunlukla doğru orantılı olduğunu vurgulamak gerekir.

Fiber demetinin elementlerinin yüzeyinde ışık yoğunlukları değişmez.Böylece bir elementten ve ona komşu elementten çıkan ışıklar arasındaki fark yoğunluklarıdır. Bu da " yamalı " bir görüntü elde edilmesine neden olur. Pratikte bunun üstesinden fiber sayısını arttırarak gelinebilir.Kabul edilebilir bir görüntü veren bir endoskop oluşturmak için binlerce fiber kullanılmalıdır.

Örnek olarak, 10000 fiber olan bir demette her sırada sadece 100 fiber vardır. Diğerk cerrahilerde kullanılan endoskoplara oranla nöroendoskopide kullanılan enstrümanlar daha ince üreilmeye çalışılmaktadır. Buna rağmen ışığın dalga boyunun fiber cam bir elemente girebilme yeteneğini kaybedeceği 20 mikrometre çap genişliği gibi bir alt sınır vardır Eğer ışık fibere giremezse diğerk uçta bir imaj oluşturmak için iletilemez.

Geçmişte örneğin 2.8 mm.lik bir ventriküloskop oluşturulurken paketleme ve fleksibilite için gerekli olan lubrikasyon da hesaba katıldığında sadece 5000 element bir araya getirilebiliyordu.

Bu da fleksibl bir endoskobun görüntüsünün karşılaştırılabilir ebattaki rijid endoskoptan elde edilen imajdan oldukça aşağı kalitede olmasının ana

nedenidir.Günümüzde 1.2 mm.lik bir nöroendoskopa 10000 element yerleştirilebilmekte ancak imaj kalitesi iyi olmasına rağmen fleksibilite azalmaktadır (8, 39).

Başka bir dezavantaj da fleksibl endoskopun sterilizasyonunun çok daha zor olmasıdır.Gerekli olan gaz sterilizasyonu enstrümanın çalışma ömrünü azaltacaktır.Ayrıca esnek endoskopun ömrü sınırlıdır çünkü fiber elementler kırılabilir ve görüntüde koyu noktalar ortaya çıkabilir. Buna göre solid endoskopun dayanıklılığı çok daha üstündür.

Ancak nöroşirürjide esnekliğin avantajları da vardır.Rijid bir enstrüman ile sadece daha önce kararlaştırılmış bir trajede çalışmak mümkündür. Ventrikülosisternostomi gibi bazı operasyonlar da bu çok önemli değildir, ama ventriküler septasyonlar, ventriküler kistler gibi durumlarda ya da eğer birçok hedefe ulaşılması gerekiyorsa fleksibl ve yönlendirilebilen bir enstrüman yararlıdır (23).

Sonuç olarak sorulacak soru nöroendoskopun fleksibl veya rijid mi olacağı değildir.Farklı teknolojiyi bilerek rijid veya fleksibl endoskopun ne zaman tercih edilebileceğine, fleksibl endoskop ile daha az net fakat çalışmaya, cerrahi amaca uygun görüntü elde edilebileceği gerçeğini göz önüne alarak karar vermek doğru olur.

SİSTERNAL NÖRAL VE VASKÜLER YAPILAR

1. Parasellar Bölge

- 1.1.Karotid sisterna : İnternal karotid arter
Oftalmik arterin orijini
Posterior kommunikan arterin orijini
Anterior klinoid dural arteri
Anterior koroidal arterin orijini ve hipofiz sapı ile optik sinire giden dallar
Sinüs sfenoparietaleye veya basiler vene drene olan frontoorbital ven

1.2 Kiazmatik sisterna : Hipofizeal arterler

- Kiazmal arterler
Optik venöz pleksus
Optik sinir
Hipofiz sapı

1.3.Olfaktor sisterna :: Olfaktor arter

- Medial fronto - orbital arter
Olfaktor ven
Orbital venler
Olfaktor sinir

1.4 Lamina terminalis: Anterior serebral arter (A1 - A2)

- sisterna Anterior kommunikan arter
Proksimal medial striat arterler
Heubner'in rekürren arteri
Kiazmaya giden perforanlar
Medial fronto - orbital arterin orijini
Olfaktor arter orijini
Anterior serebral ven
Lamina terminalis venöz pleksusu
Orbital venler

2.4. Velum interpositum : Medial posterior koroidal arter
sisterna Splenotalamik arter
Dorsal posterior kallozal arter
İnternal serebral venler

2.5. Superior serebellar : Superior serebellar arter (distal SCA)
sisterna Presentral serebral ven
Superior vermian ven

2.6. Korpus Kallosum : Posterior perikallozal arterler
posterior sisterna Perikollazal venler
Oksipital venler

3. Posterior Fossa Bölgesi

3.1. Sisterna magna : Posterior inferior serebellar arter (distal PICA)
İnferior vermian ven
C 1 ve C2 spinal sinirler

3.2. Premedüller sisterna : Anterior spinal arter
Median medüller ven

3.3. Prepontin sisterna : Basiler arter
Anterior inferior serebellar arter (AICA)
Perforan arterler
Pontin venler
Abducens sinir

3.4. Lateral cerebellomedüller : Vertebral arter
sisterna PICA orijini
İnferior petrozal ven
Glossofaringeal sinir
Vagus siniri

3.5. Cerebellopontin inferior : Aksesuar sinir
sisterna Hypoglossal sinir

3.6. Cerebellopontin superior : AICA ve dalları
sisterna Superior petrozal ven
Lateral resesus ven
Fasiyal sinir
Vestibülokoklear sinir
Troklear sinir
Trigeminal sinir

3.7. Superior vermian ve hemisferik sisterna : SCA 'in medial ve lateral dalları
Sinüs rektus, tentoriyel dura ve pre -
sentral venlerin dalları

(81)

MATERYEL VE METOD

1. MATERYEL

Çalışmada 28 adet bir ila üç gün önce çeşitli nedenlerle ölmüş ve ailesi tarafından otopsi yapılmasına izin verilmiş taze, fikse edilmemiş erişkin insan kadavrası ve 1 adet de formalin de fikse edilmiş erişkin insan kadavrası başı kullanıldı. 28 adet kadavranın 6 adetinde yaygın kanama nedeniyle disseksiyona son verilmek zorunda kalındı. Bilindiği gibi taze kadavralarda pıhtılaşma mekanizmaları çalışmamakta ve koagülasyon imkanı bulunmamaktadır. Fikse edilmiş kadavra başında da metodun ön çalışması yapıldı. Çalışma yapılabilen 23 adet kadavrada bazal sisternalara doğru ve sisternaların içinde 30 biportal endo - mikroşirürjikal disseksiyon uygulandı.

Çalışmada 0,30 ve 70 derecelik, 4,2 mm dış çapı olan rijid endoskoplardan kullanıldı (Aesculap PE 484, PE 504 A, PE 524). Dış çapları 5 ile 6,5 mm arasında değişen trokarlar, otomatik ekartör kolu (Codman) ile fikse edilerek kullanıldı.

Işık kaynağı olarak 300Watt Xenon (Baxter Optx 300) lamba , kamera Wolf Color Camera C 5511 OP, Monitör Sony 32 cm kullanıldı.

Fotograf çekiminde Nikon F3 ve FA kameraları, 105 mm'lik 1:2,5 diyafagma açıklığı olan objektif, 1600 ASA Fujichrome Provia ve Kodak 1600 ASA filmler ve endoskop oküler adaptörleri kullanıldı.

Çalışmada ayrıca mikrodisseksiyon için mikrocerrahi enstrümanlar ve anevrizma klipleri kullanıldı. Burr -hole'lar Martell otomatik el trepanı ile açıldı.

2. METOD

Taze, fikse edilmemiş kadavralar decubitus dorsalis pozisyonunda disseksiyon masasına yerleştirildi. Biportal endo - mikroşirürjikal girişimi uygulamak ve bazal sisternalara ulaşmak amacıyla kadavraların baş kısmında beş farklı lokalizasyonda cilt insizyonları ve burr - hole'ler uygulandı ; bu yaklaşımların gerçekleştirilebilirliği araştırıldı.

İnsizyonların ve burr - hole'ların lokalizasyonları:

1. Subfrontal supraorbital yaklaşım (17, 78) : Kaşın lateral kısmında kaşın üzerine yapılan insizyonu takiben galea, temporal adale ve periost disseke edildi,iki adet otomatik ekartör yerleştirildi . Burr - hole orbita kenarının 1 cm üzerine ve linea temporalis superiorun komşuluğunda medialine açıldı
2. Frontal interhemisferik yaklaşım : Nasiondan 4 ila 5 cm yukarıda ve ortahattan 5 ila 8 mm lateralde yapılan cilt insizyonunda tüm tabakalar kemiğe kadar kesildi ve disseke edildi, tek otomatik ekartör yerleştirildi ve aynı lokalizasyonda burr - hole açıldı.
3. Anterior subtemporal yaklaşım : Kulak kepçesinin hemen önünde (preauricular) ve arcus zygomaticusun hemen üst kısmında yapılan cilt insizyonunu takiben galea, musculus temporalis fasyası, musculus temporalis ve periost ayrı ayrı disseke edildi. İki adet otomatik ekartör yerleştirildi ve temporal kemiğin squamöz parçasına bir adet burr - hole açıldı.
4. Posterior subtemporal yaklaşım : Retroauricular bölgede incisura mastoideanın yaklaşık 1 ila 1,5 cm üst kısmında yapılan cilt insizyonunu takiben tüm tabakalar kemiğe kadar kesildi ve disseke edildi, tek otomatik ekartör yerleştirildi ve aynı lokalizasyonda bir adet burr - hole açıldı.

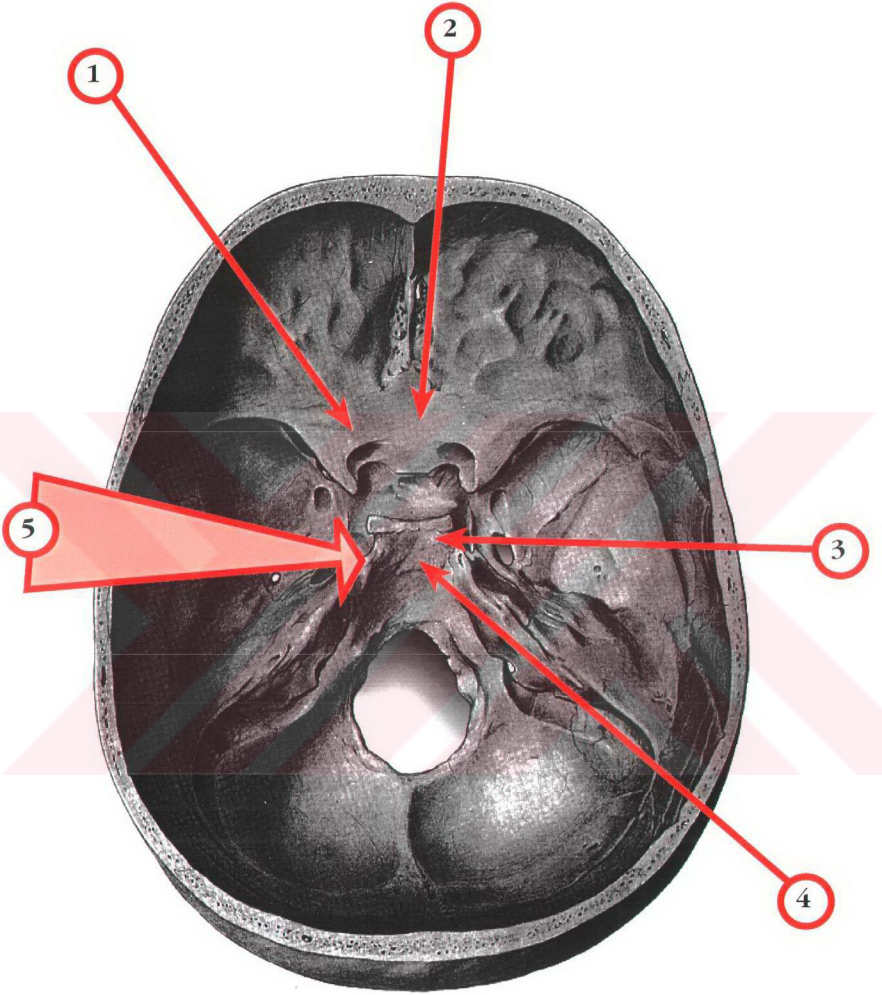
5. Transventriküler yaklaşım : Orta hattın 2 cm lateralde ve koronar sütün 2,5 cm önünde (prekoronar) cilt insizyonu tüm tabakalar kemiğe kadar kesilerek uygulandı, tek otomatik ekartör yerleştirildi ve aynı lokalizasyonda bir adet burr - hole açıldı.

Burr - hole'lar açıldıktan sonra Kerrison ile kemiğin yalnızca iç tabulası alınarak burr -hole genişletildi. Böylece hem endoskop hem de mikroenstrümanlar için daha geniş ve kullanışlı yeni bir çalışma alanı oluşturulmuş oldu. Bu teknik ile kemiğin dış tabulası alınmadığından oluşabilecek kemik deformitesi en aza indirgenmiş oldu.

Dura mater dişli penset ile tutularak bistüri ve makas yardımı ile sirküler şekilde açıldı. Dura açıldıktan sonra mümkün olduğunca çok beyin omurilik sıvısı (BOS) aspire ve drene edildi. Böylece gerekli olabilecek beyin retraksiyonu azaltılmaya çalışıldı. Bundan daha önemlisi disseksiyon için gerekli olan " hava boşluğu " ortamı yaratılmış oldu.

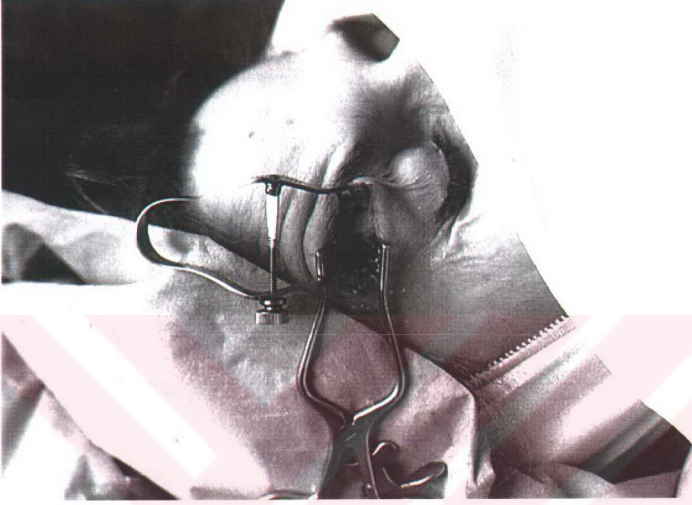
Disseksiyon rijid endoskop ve mikroenstrümanlar yardımı ile aynı anda, aynı burr - hole üzerinden yapıldı. İlk yaklaşımda her zaman 0 derece endoskoplar kullanıldı. Supraorbital, anterior ve posterior subtemporal yaklaşımlarda önce endoskop ile intradural olarak basal sisternalara ulaşıldı. Mikroenstrümanlar olarak düz ve bayonet şeklinde olan künt uçlu dissektörler, elmas uçlu keskin dissektörler ve aspiratör kullanıldı. Bu enstrümanlar ile araknoid tabakalar açıldı. Tüm bu işlemler endoskopik kontrol altında yapıldı. Bu esnada sol el ile endoskop tutulurken sağ ele alınan mikroenstrümanlar ile araknoid disseksiyon uygulandı.

Bu noktada belirtilmesi gereken önemli bir nokta yeni bir mikroenstrüman burr - hole' dan içeri ilerletilirken her zaman endoskopun geri çekilip mikroenstrüman ile beraber tekrar yönlendirilmesi gereğidir. Bu yönlendirme esnasında mikroenstrümanın ucu sürekli endoskopun görüntüleme alanı içerisinde olmalıdır. Yalnız bu teknik ile güvenli bir şekilde mikroenstrümanların istenilen bölgeye ulaşması sağlanılabilir.



Çizim 4.

1. Subfrontal supraorbital yaklaşım
2. Frontal interhemisferik yaklaşım
3. Anterior subtemporal yaklaşım
4. Posterior subtemporal yaklaşım
5. Transventriküler yaklaşım



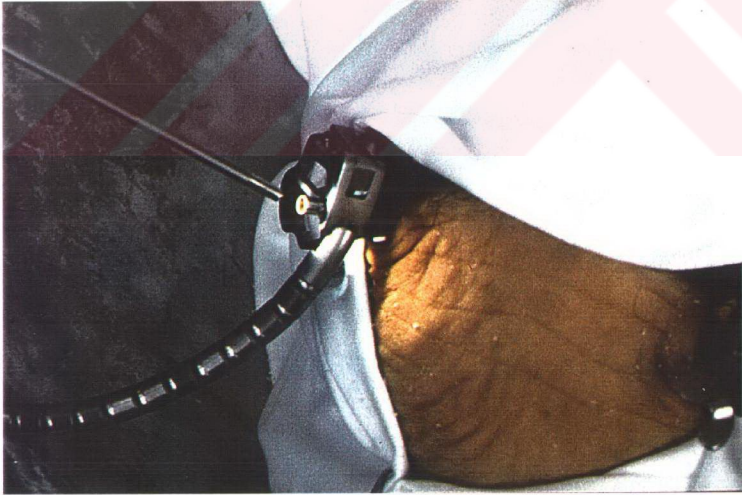
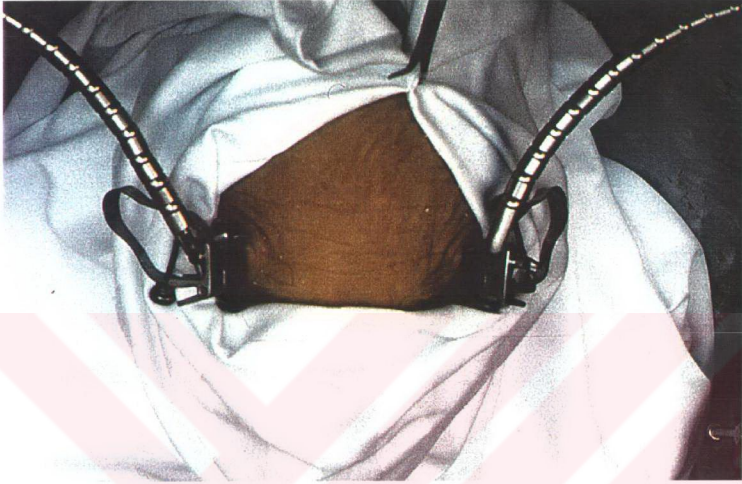
Subfrontal supraorbital yaklaşımın burr - hole ' u
Endoskopun manipülasyonu

Farklı bir teknik uygulandığında, yani mikroenstrümanı görüntülemekten tek bir burr - hole üzerinden istenilen bölgeye yönlendirmeye çalışmak kaçınılmaz bir nöral veya vasküler yapı hasarını da beraberinde getirecektir. Bu teknik tüm endoskopik girişimler için geçerlidir.

Atraknoid disseksiyonundan sonra nöral ve vasküler yapılar ortaya konduğunda, endoskop ve aspiratör ile bu yapılar detaylı şekilde gözden geçirilip en uygun " çalışma penceresi " seçildi. Bu çalışma penceresi referans noktası alınarak yine endoskopik kontrol altında dış çapı 5 ila 6,5 mm olan trokarlar çalışılacak olan bölgeye yerleştirildi. Bu trokarların nöral ve vasküler yapılara bası uygulamamasına ve çalışılacak bölgeye en iyi bakış açısını sağlamasına dikkat edildi. Belirtilmesi gereken bir nokta da trokarların yerleştirilmesi esnasında daha önce endoskopun ilerlekildiği trase kullanıldığında büyük bir problem ile karşılaşmadığıdır. Çünkü bu trase üzerinde endoskop birçok kez manipule edilmiş olduğundan trokarın problemsiz yerleştirilebileceği bir ortam oluşmaktadır. Eğer trokarın yönü değiştirmek istenirse bunu yapmadan önce trokarı geriye çekip bu bölgede araknoid disseksiyonun yeterli miktarda yapılmış olup olmadığı tekrar gözden geçirilmelidir. Gerekirse yeniden endo - mikroşürüjikal disseksiyon uygulanmalıdır. Trokarın yönü hiçbir zaman görsel kontrol olmadan değiştirilmemelidir.

Yerleştirilmiş olan trokarlar otomatik ekartör kolu (Codman) ile tesbit edildi. Böylece belirli bir doğrultuda ve güvenli bir cerrahi çalışma ortamı yaratılmış oldu. Bu endoskopik kontrol altında yerleştirilmiş olan trokarlar içinden endoskoplar geçirilerek görüntüleme veya mikroenstrümanlar geçirilerek cerrahi manipulasyon için kullanıldılar.

Bu işlemten sonra 30 ve 70 derecelik endoskoplar trokarlar içinden güvenli bir şekilde geçirilerek gerekli geniş açı görüntülemeler sağlanabildi. Burada tekrar belirtilmesi icap eden bir konu da araknoid disseksiyonu esnasında 0 derecelik endoskopların kullanılması gereğidir. 30 ve 70 derecelik endoskoplar ile oluşan geniş açılı görüntüye alışık olmayan bir göz ile disseksiyon esnasında rahatlıkla nöral veya vasküler yapılar hasara uğrayabilir. Hatta yalnızca endoskopun hedefe doğru yönlendirilmesi bile problem teşkil edebilir. Oysa trokarlar yerleştirildikten sonra bu geniş açılı endoskoplar güvenli bir şekilde hedefe doğru trokarn içinden yönlendirilebilmektedir.



Bilateral supraorbital yaklaşım ve trokarların otomatik retractor ile tesbiti

Endoskopun trokar içerisinden iletilmesi

Bütün bu işlemler tamamlandıktan sonra uygulanacak biportal kombinasyon tekniğine göre ikinci burr - hole açılıp yine aynı şekilde endoskopik disseksiyon uygulandı. Bu disseksiyon diğer burr - hole' den yerleştirilmiş olan trokar görülüne kadar uygulandı .Endoskopik kontrol altında trokar cerrahi çalışma alanına yerleştirildi ve otomatik ekartör kolu ile tesbit edildi.

Bu noktada çalışmanın asıl amacı olan biportal yaklaşımın ilk aşaması sağlanmış oldu. Biportal yaklaşımda asıl amaç olan endoskopik kontrol altında daha güvenli ve istenirse her iki elle bile aynı anda cerrahi manipulasyon yapabilme imkanı doğmuş oldu. Her iki burr - hole de hem endoskop hem de mikroenstrümanlar için kullanılabileceğinden iki farklı cerrahi manipulasyon trasesi yaratılmış oldu.

Biportal endo - mikroşirürjikal yaklaşım uygulanırken biri endoskopu diğeri mikroenstrümanları manipule edecek iki cerraha gerek duyulmaktadır. Her ne kadar endoskop tesbit edilebilse de, cerrahi manipulasyonu görüntülemek için endoskopun ileri - geri ve az da olsa farklı açılarda manipulasyonuna gerek duyulmaktadır. Bu nedenle çalışmaya belli bir aşamadan sonra ikinci bir cerrah ile beraber devam edilmiştir.

Burr - hole ' lardan biri çok küçük bir oranda genişletilip, normal bir kraniotomi ile yapılması düşünülebilecek manipulasyonların diğer burr - hole ' dan yönlendirilmiş olan endoskopun görüntülemesi altında uygulanabilmesi sağlanmış olacaktır.

Çalışmada şu biportal kombinasyonlar uygulanmaya çalışılıp,güvenli olup olmadıkları ve cerrahi açıdan gerçekleştirilebilirlikleri değerlendirilmiştir:

1. Bilateral subfrontal supraorbital yaklaşım
2. Bilateral transventriküler yaklaşım
3. Subfrontal supraorbital ve ipsilateral anterior subtemporal yaklaşım
4. Subfrontal supraorbital ve kontralateral anterior subtemporal yaklaşım
5. Subfrontal supraorbital ve ipsilateral posterior subtemporal yaklaşım
6. Subfrontal supraorbital ve kontralateral posterior subtemporal yaklaşım
7. Subfrontal supraorbital ve ipsilateral frontal interhemisferik yaklaşım

8. Subfrontal supraorbital ve kontralateral frontal interhemisferik yaklaşım
9. Subfrontal supraorbital ve ipsilateral transventriküler yaklaşım
10. Subfrontal supraorbital ve kontralateral transventriküler yaklaşım
11. Anterior subtemporal ve ipsilateral frontal interhemisferik
12. Anterior subtemporal ve kontralateral frontal interhemisferik

Yukarıdaki sıralamada da görüldüğü gibi en önemli ve en çok kullanılan yaklaşım subfrontal supraorbital yaklaşımdır. Bazı yaklaşımların yapılan manipulasyonlan esnasında cerrahiye ve disseksiyona elverişli olmadığı görüldükte belirli bir sayı ile sınırlandırılmıştır. Bu nedenlerle her biportal kombinasyondan aynı sayıda uygulanmamıştır. Özellikle fikse edilmiş kadavra başında tüm biportal yaklaşımlar denenmiş olup, yöntemin geçerliliği irdelenmiştir.

Çalışmanın asıl amaçlarından biri Arteria Basilarisin tepe bölgesine, dolayısı ile interpedinküler sisternaya biportal endo - mikroşirürjikal yaklaşım olduğundan dolayı, özellikle bu yaklaşımı sağlayan kombinasyonlar daha sık tekrarlanmışlardır. Burada Arteria Basilaris tepe bölgesinde oluşan vasküler patolojilere ve özellikle de anevrizmalara yaklaşım, disseksiyon ve kliplene metodları denenmiştir. Bu yaklaşımlarda Zeppelin marka klipler kullanılmıştır. Bu kliplerin özelliği yay mekanizmasının klibin içine monte edilmiş olması (inverted - spring mekanizması) ve bu nedenle de boyutlarından dolayı biportal endo - mikroşirürjikal yaklaşım için uygun olmasıdır. Bu kliplerin görsel kontrolü boyutlarından dolayı diğer kliplere oranla çok daha rahat ve güvenli olmaktadır. (61)

Buna göre yukarıda sıralanmış olan biportal yaklaşımların kaç kez uygulandıkları aşağıda belirtilmiştir.

1. Kombinasyon	6 kez
2. Kombinasyon	2 kez
3. Kombinasyon	3 kez
4. Kombinasyon	2 kez
5. Kombinasyon	2 kez

6. Kombinasyon	1 kez
7. Kombinasyon	3 kez
8. Kombinasyon	3 kez
9. Kombinasyon	2 kez
10. Kombinasyon	2 kez
11. Kombinasyon	2 kez
12. Kombinasyon	2 kez

Bu kombinasyonlar gerçekleştirildikten sonra endoskopun kamerası çıkartılarak yerine fotoğraf makinası (Nikon F3 ve FA ve Nikon 105 mm 1:2,5 objektif) takıldı ve bunu takiben trokardan yönlendirilen mikro -enstrümanlar cerrahi manipulasyonlar esnasında görüntülenip ve fotoğrafları çekildi. Özellikle çekim esnasında görsel kontrol fotoğraf makinasının vizöründen sağlandığı için, fotoğraf makinasının manipulasyonu , metal yüzeylerden yansıma, endoskopun dokulara yakınlığı, enstante ve diyafragma açıklığı, film seçimi, fotoğraf çekimi ile filmin banyosu arasında geçen süre, filmin saklandığı ortam gibi detay sayılabilecek fakat fotoğraf kalitesinde önemli rol oynayan birçok farklı faktör mevcuttu. Kullanılan filmler Fujichrome 1600 ASA ve Kodak 1600 ASA olup, bu tip yüksek ASA' lı, duyarlı filmlerin tüm işlemler boyunca buzdolabında + 4 derecede tutulması gerekmektedir. Aksi takdirde fotoğraf kalitesinde özellikle renklerde belirgin bir farklılık tesbit edilmektedir.

Tüm çekim işlemleri bittikten ve çalışmaya son verildikten sonra taze, fikse edilmemiş kadavralarda açılmış olan burr - hole ' ler " bonewax " ile doldurulup, cilt 4/0 prolen ile intrakütan olarak kapatıldı.

BULGULAR

Çalışmada toplam 22 taze, fikse edilmemiş erişkin insan kadavrası ve 1 adet fikse edilmiş erişkin insan başı kadavrasında toplam 5 ayrı endoskopik yaklaşım kullanılarak 12 farklı biportal endo - mikroşirürjikal kombinasyon uygulanmış olup, toplam 30 biportal endo - mikroşirürjikal disseksiyon uygulanmıştır.

Bulgular değerlendirildiğinde bazı kombinasyonların ve yaklaşımların cerrahi girişime uygun olmadıkları belirlenmiştir.

Transventriküler yaklaşım ile Foramen Monro' dan geçip, üçüncü ventrikül tabanını açıp interpedinküler ve prepontin sisternaya ulaşmak hidrosefali ve genişlemiş ventriküllerin mevcut olduğu olgular dışında güçlükle gerçekleştirilebilmektedir. Bu yaklaşımın subfrontal supraorbital ve anterior subtemporal yaklaşımlar ile kombine edilmesi de cerrahi açıdan uygulanması mümkün fakat güvenli olmayan bir biportal yaklaşımdır. Ancak yukarıda da belirtildiği gibi bu yaklaşımın yapıldığı olgu sunumları mevcuttur (14, 50)

Transventriküler yaklaşımın subfrontal supraorbital ve anterior subtemporal yaklaşımlar ile kombine edildiği olgularda basal sisternalardan BOS drenajı sonrası beynin kraniokaudal yönde yer değiştirmesine bağlı olarak, trokarın Foramen Monro seviyesinde forniksi ve tuber cinereum seviyesinde de hipotalamusu travmatize ettiği belirlendi. Bu nedenle transventriküler yaklaşım yapılacak olgularda bazal sisternalardan BOS drenajı yapılmaması gerektiği sonucuna varıldı.

Bilateral transventriküler biportal endo - mikroşirürjikal yaklaşım ile Arteria Basilaris tepe bölgesine ulaşmak teknik olarak mümkün olmakla beraber, bu yaklaşımda her iki fornixin travmatize olma olasılığının yüksek olduğu belirlendi. Yalnız ileri derecede genişlemiş bilateral Foramen Monro varlığında mevcut olan doğal traseyi takip ederek interpedinküler sisternaya ulaşılabilir-

ceği kanaatine varıldı. Bilateral transvertriküler yaklaşımda her iki hemisferde de kortikal insizyon yapılması gerektiğinden, bu da bir dezavantaj olarak değeriendirildi.

Uygulanması güç, riskli ve biportal endo - mikroşürürijkal yaklaşıma uygulanması problemli olabilecek bir diğer yaklaşımın da posterior subtemporal yaklaşım olduğu belirlendi. Özellikle subfrontal supraorbital ve kontralateral posterior subtemporal yaklaşım kombinasyonun gerek başın pozisyonu gerekse çalışılacak mesafelerin birbirinden uzaklığı nedeni ile uygulanama - yacağı fikse edilmiş kadavra başında belirlendikten sonra, ikinci bir kez taze, fikse edilmemiş kadvrada denenmedi.

Posterior subtemporal yaklaşım ile görüntülenebilen tüm nöral ve vasküler yapıların anterior subtemporal yaklaşım ile de görüntülenebildiği belirlendi. Özellikle Arteria Basilaris tepe bölgesine ulaşım açısından anterior subtemporal yaklaşıma büyük bir üstünlüğü olup olmadığı konusu ele alındı. Açılacak burr -hole ' un bu bölgede mevcut olan sinüs transversus ile sinüs sigmoideusa yakın komşuluğu nedeni ile çok iyi lokalize edilmesi gerekmektedir (20). Tarif edilmiş olan incisura mastoideanın 1 ila 1,5 cm üst kısmından açılan burr - hole her zaman tam olarak kafa tabanına lokalize olamıyabilmektedir. Çalışmada bir kadvrada bu durum ile karşılaşılanca burr - hole kranial bölgeye doğru 1 cm yakın genişletilmek zorunda kalmıldı. Posterior subtemporal yaklaşım güvenilir bir yol olup tentorium kenrında yapılacak yaklaşık 0,5 ila 1 cm 'lik bir insizyon ile tüm alt kranial sinirler de dahil olmak üzere Arteria Basilaris tepe bölgesi tümüyle görüntülenebilmektedir. Bu bölgeyi görüntüleme açısından anterior subtemporal yaklaşıma göre bir üstünlüğü olmadığı belirlendi.

Anterior subtemporal yaklaşımın güvenilir ve uygulanabilir bir yaklaşım olduğu tüm disseksiyonlarda belirlendi. Bu yaklaşım özellikle kontralateral subfrontal supraorbital yaklaşım ile kombine edildiğinde Arteria Basilaris tepe bölgesinin görüntülenmesi ve cerrahi manipulasyonu açısından çok iyi sonuçlar elde edildi. Her iki yaklaşımın kafa tabanına ve interpedinküler sisternaya olan bakış açıları göz önüne alındığında bu kombinasyon ile cerrahi

manipulasyonun ve özellikle de klip aplikasyonunun en iyi şekilde yapılabileceği belirlendi. Burada yaklaşımların aynı hemisfer üzerinden olmasının cerrahi manipulasyon ve cerrahların operasyon esnasında duruş yerleri açısından müsait bir ortam oluşturduğu belirlendi.

Bir kadavra dışında anterior subtemporal yaklaşımda beyin ekartmanına gerek görülmedi. Ekartman gerekmemesinin nedenlerinin birincisi rigor mortis gelişmiş olan kadavranın başına temporal lobun yerçekimi etkisi ile doğal ekartmanı sağlanacak şekilde pozisyon verilmesi ve de trokarları otomatik retraktör kolu vasıtası ile ekartör gibi kullanılabilir olmasıdır. Burada başa ekstansiyonda ve lateral fleksiyonda pozisyon verilmektedir.

Anterior subtemporal yaklaşım Arteria Basilaris tepe bölgesi ile eşdoğrultulu olması ve bu bölgeye ulaşımında yolu üzerinde nöral dokular ve araknoid tabakalar bulunmaması nedeni ile biportal endo - mikroşirürjikal yaklaşımda kombinasyonun bir parçası olarak güvenlikle kullanılabilir.

Frontal interhemisferik yaklaşım ile anterior fossanın medial bölümüne özellikle olfaktor sinir ve crista galli bölgesine endoskopik olarak rahatlıkla hakim olunabilmesi ile beraber 10 ila 25° derecelik bir yön değişikliği ile beraber tüm parasellar bölgeye de ulaşılabilir. Bu bölgede yerleşmiş lezyonlara yaklaşım için ipsi veya kontralateral subfrontal supraorbital yaklaşım ile kombine edildiğinde cerrahi manipulasyon açısından çok iyi sonuçlar alınmaktadır.

Frontal interhemisferik yaklaşım ile yerleştirilmiş olan bir trokar ipsi veya kontralateral subfrontal supraorbital endoskopik kontrol altında interpedinküler sisternaya kadar yönlendirilebilir. Görüntülemenin mükemmel olmasına karşın cerrahi manipulasyon anterior subtemporal yaklaşımda olduğu kadar rahat değildir. Bunda büyük oranda çalışma trasesi üzerinde birçok nöral ve vasküler yapının bulunması rol oynar.

Bütün interhemisferik yaklaşımlarda olduğu gibi başın yaklaşım yönünde, ipsilateral 15 ila 20 derece çevrilmesi ile frontal lobun falksadan bir miktar ayrılması sağlanmış olur. Bu küçük alandaki doğal ekartman sayesinde ek bir beyin ekartmanına gerek olmaksızın (70) endoskop ile disseksiyon rahatlıkla uygulanabilir. Falks doğal bir sınır teşkil ettiğinden kafa tabanına kadar fazla bir disseksiyona gerek olmaksızın ulaşılabilir. Bu yaklaşımda bazı kadavralarda insizyonun saçlı deri dışına taşıdığı gözlemlendi. Bu nokta tekniğin estetiği açısından bir dezavantaj olarak değerlendirilebilir.

Subfrontal supraorbital yaklaşım her türlü farklı yaklaşım ile kombine edilebilmesi, cerrahın aşına olduğu bir bakış açısı sağlaması, önemli nöral ve vasküler yapılara olan yakınlığı ve manipulasyon kolaylığı nedeniyle en çok tercih edilen yaklaşım oldu. Bu yaklaşım ile tüm parasellar bölgeye, Arteria Basilaris tepe bölgesine ve de kontralateral yaklaşım ile kontralateral tüm kranial sinirlere hakim olunabilmektedir.

Bu yaklaşım sırasında da beyinin (frontal lobun) doğal ekartmanı başa 10 ila 15 derece ekstansiyonda pozisyon vererek sağlanmış olur. Kadavraların hiçbirinde ek bir ekartmana gerek olmamıştır.

Subfrontal supraorbital yaklaşım ile mevcut olan tüm " anatomik pencereler" kullanılabilir. Bunlar optiko - karotid, medial retrokarotid ve lateral retro karotid pencerelerdir. Optiko - karotid pencere nervus opticus ile arteria carotis interna arasında kalan bölgedir. Medial retrokarotid pencere arteria carotis interna ile arteria communicans posterior arasında kalan bölgedir. Lateral retrokarotid pencere de arteria communicans posterior ile nervus oculomotorius arasında kalan bölgedir (72).

Bu pencereler tüm kadavralarda mevcut olup, genişlikleri kadavralar arasında değişiklik göstermektedir. Araknoid ve doku disseksiyonu doğru yapıldığı sürece tüm pencereler farklı doğrultulardan aynı noktaya açılabilir. Bu noktayı interpedinküler sisterna olarak belirleyebiliriz. Dolayısı ile geniş olan pencereyi endoskop ile bulup, bu pencereden endoskopu ilerletilip nöral ve vasküler dokuları görüntülemek ideal bir tekniktir. İstenilen pencereye endoskop kontrolünde trokar da rahatlıkla yerleştirilebilir.

Bu yaklaşım ile her iki nervus opticusun üzerinden kontralateral yapılara da geçilip bu bölge de görüntülenebilir. Kontralateral yaklaşım ile arteria cerebri media bifürkasyonuna kadar disseke edilebilir. Bilateral subfrontal supraorbital teknik ile anevrizma cerrahisinde tüm Willis poligonuna ve Arteria Basilarise de hakim olunabileceği gösterilmiştir.

Denenmiş olan 5 adet endo - mikroşirürjikal yaklaşımdan 4 tanesi güvenli olarak değerlendirilmiş olup, transventriküler yaklaşım yukarıda belirtilmiş olan nedenlerden dolayı kısıtlı endikasyonlar dışında her zaman tavsiye edilmemektedir. Posterior subtemporal yolun güvenli olmakla beraber cerrahi manipulasyon için çok uygun olmadığı belirlendi. Şu 3 yol hem güvenli hem de cerrahi manipulasyon için uygun görüldü:

1. Subfrontal supraorbital yol
2. Anterior subfrontal yol
3. Frontal interhemisferik yol

Bu bulgular doğrultusunda 12 farklı yaklaşım ile denenmiş olan biportal endo - mikroşirürjikal kombinasyon tekniğinin güvenli bir şekilde uygulanabileceği yaklaşımlar şunlardır:

1. Bilateral subfrontal supraorbital yaklaşım
2. Subfrontal supraorbital ve ipsilateral anterior subtemporal yaklaşım
3. Subfrontal supraorbital ve kontralateral anterior subtemporal yaklaşım
4. Subfrontal supraorbital ve ipsilateral frontal interhemisferik yaklaşım
5. Subfrontal supraorbital ve kontralateral frontal interhemisferik yaklaşım
6. Subfrontal supraorbital ve ipsilateral posterior subtemporal yaklaşım
7. Anterior subtemporal ve ipsilateral frontal interhemisferik yaklaşım
8. Anterior subtemporal ve kontralateral frontal interhemisferik yaklaşım

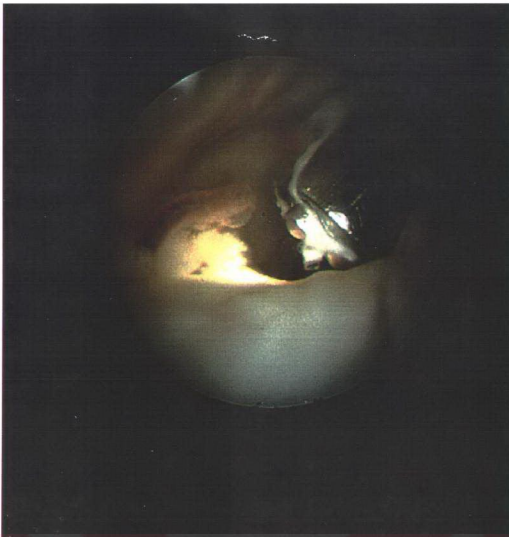
Bu yaklaşımlar güvenli olup cerrahi için önerilebilecek yaklaşımlar ise şunlardır :

1. Bilateral subfrontal supraorbital yaklaşım
2. Subfrontal supraorbital ve ipsilateral anterior subtemporal yaklaşım
3. Subfrontal supraorbital ve kontralateral anterior subtemporal yaklaşım
4. Subfrontal supraorbital ve ipsilateral frontal interhemisferik yaklaşım
5. Subfrontal supraorbital ve kontralateral frontal interhemisferik yaklaşım
6. Anterior subtemporal ve ipsilateral frontal interhemisferik yaklaşım
7. Anterior subtemporal ve kontralateral frontal interhemisferik yaklaşım

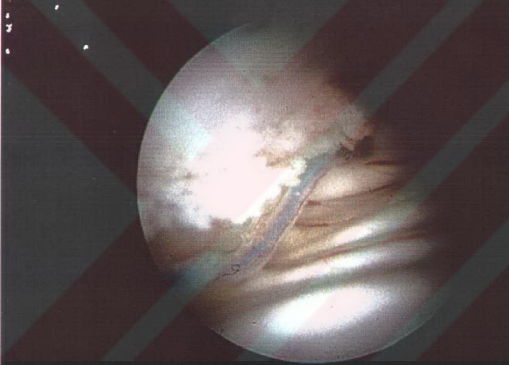
Arteria Basilaris tepe bölgesine en rahat şekilde ulaşılabilmesini sağlayacak yaklaşımlar ise şunlardır :

1. Bilateral subfrontal supraorbital yaklaşım
2. Subfrontal supraorbital ve kontralateral anterior subtemporal yaklaşım
3. Subfrontal supraorbital ve kontralateral frontal interhemisferik yaklaşım

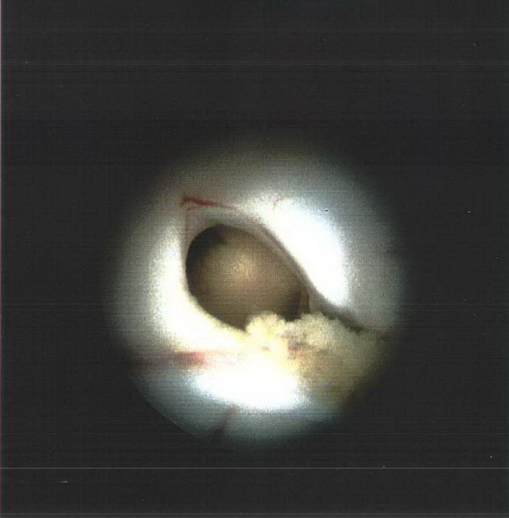
Bu 3 yaklaşım dışında yukarıda tarif edilmiş olan 7 yaklaşımla da Arteria Basilaris tepe bölgesine ulaşılabilmeyle beraber, bu bahsedilen 3 yaklaşım görsel kontrol ve cerrahi manipulasyonun rahatlığı yönünden diğerlerine üstündür.



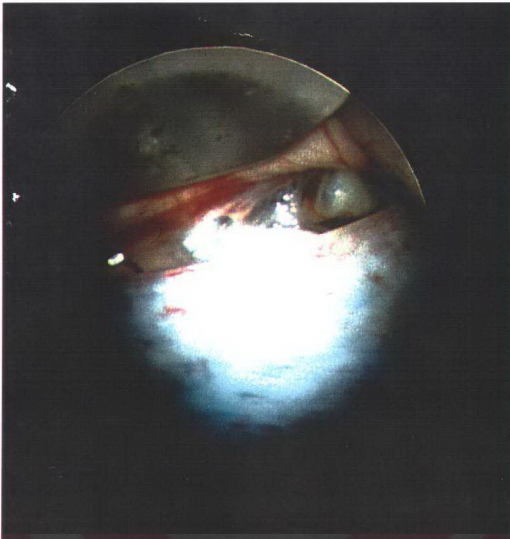
Bilateral transventriküler yaklaşım
kontralateral trokanrın görüntülenmesi



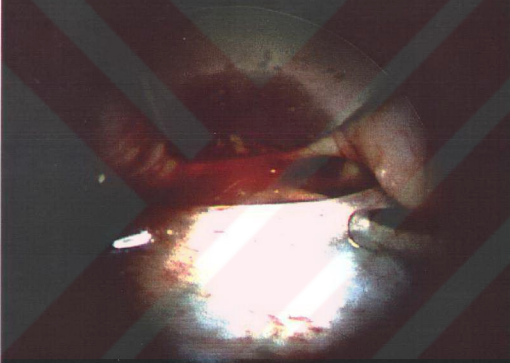
Transventriküler yaklaşım
koroid pleksus ve talamosstriat ven



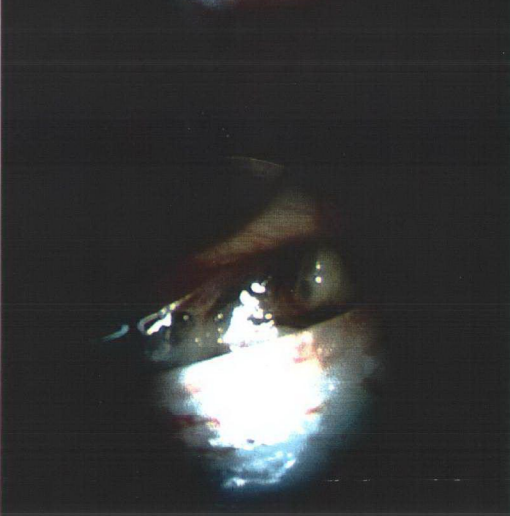
Foramen Monro ve koroid pleksus



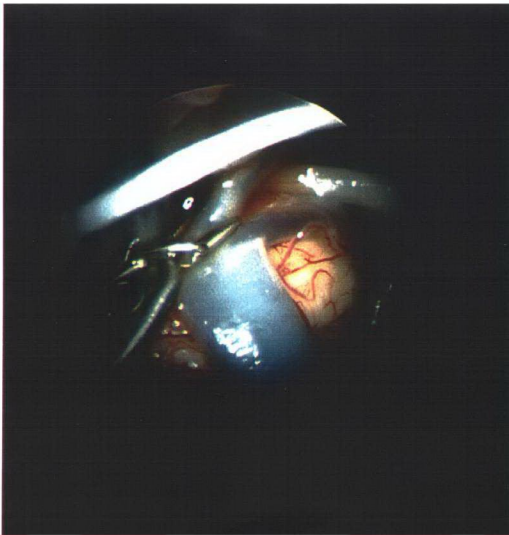
Anterior subtemporal yaklaşım
Temporal lobun endoskopik ekartman



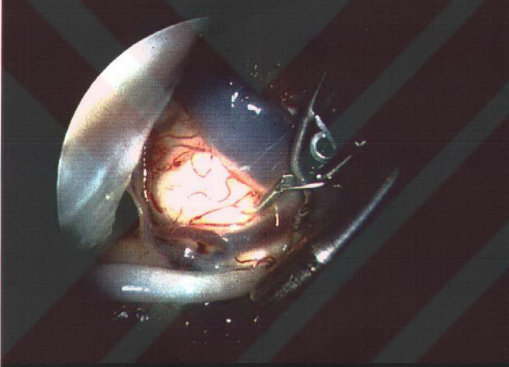
Bazal sisternalara yaklaşım
Aspiratör



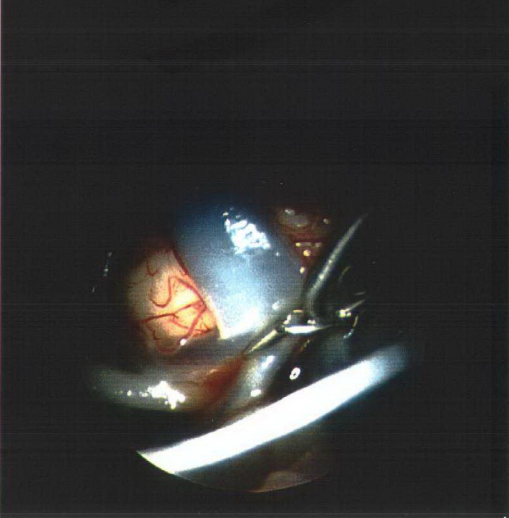
Anterior subtemporal yaklaşımın
derinde görüntülenmesi



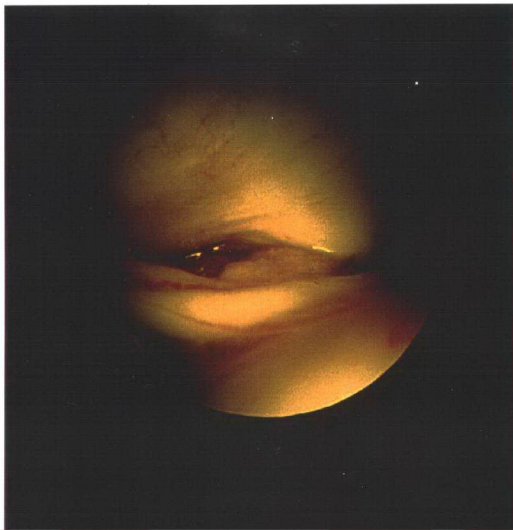
Sol supraorbital klip
sağ interhemisferik endoskop
Baziler arter, okulomotor sinir
Posterior serebral arter



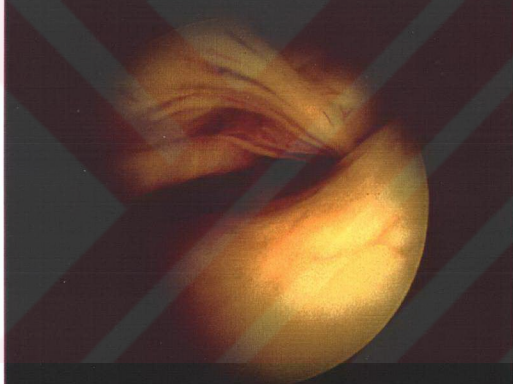
Aynı bölgeye klip ve aspiratör
uygulanması



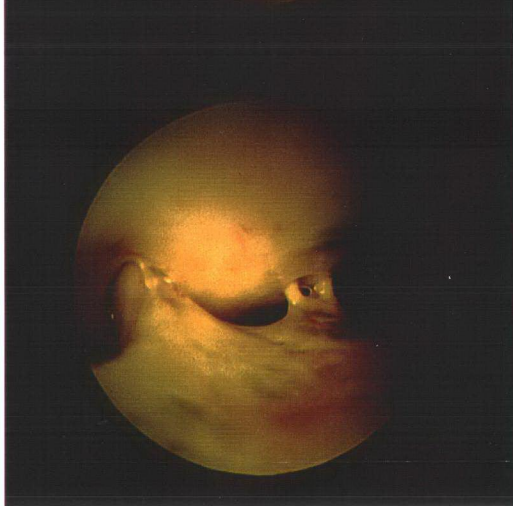
Klibin P1 'e uygulanması



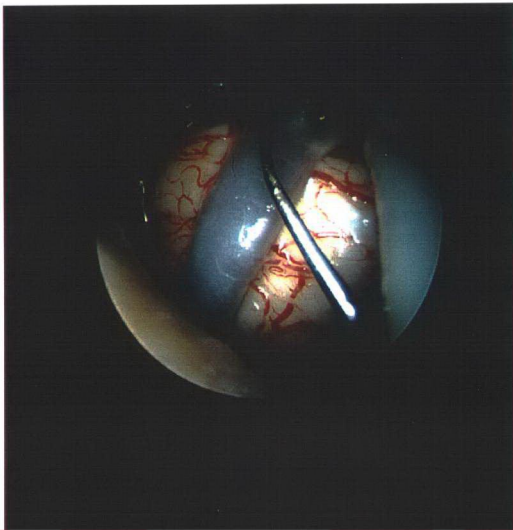
Sağ supraorbital yaklaşım ile
kontralateral posterior fossa
görüntülenmesi
Clivus
Glossofaringeal ve vagal sinir



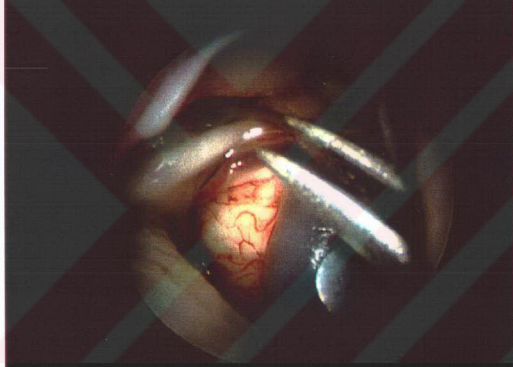
Aksesuar sinir
Vertebral arter



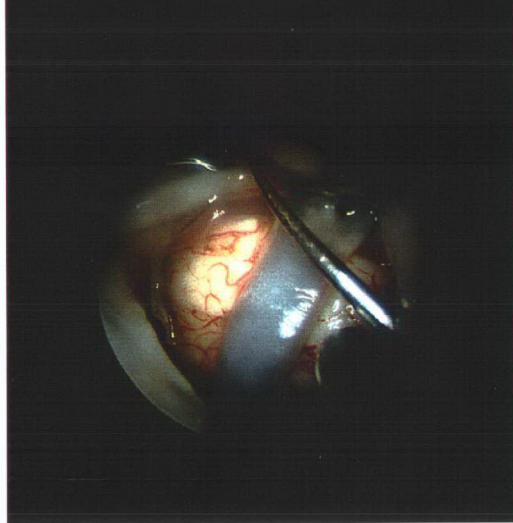
Trigeminal sinir
Abducens sinirinin Dorello kanalına
giriş noktası, duplikasyon anomalisi



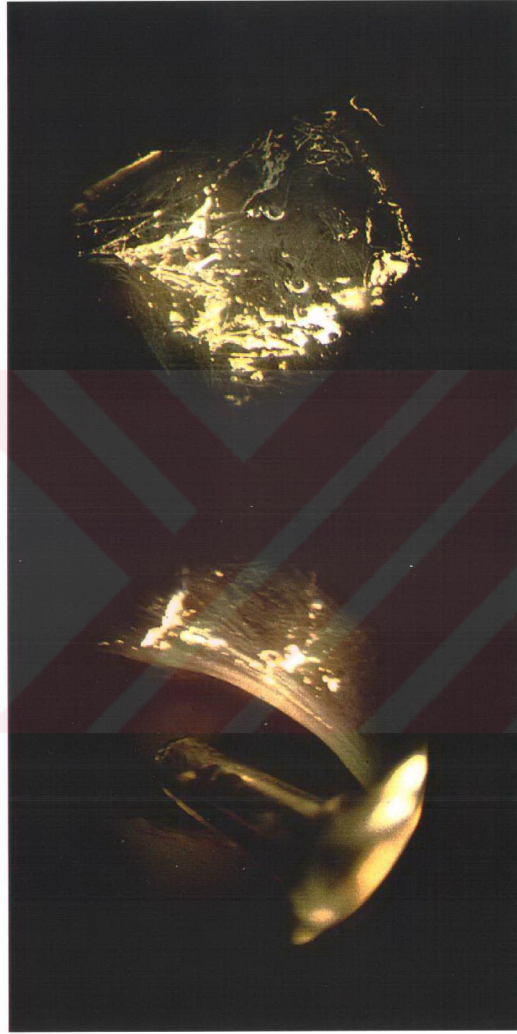
Sağ subtemporal enstrümantasyon
Sol supraorbital endoskop
Baziler arter ve dissektör



Aynı yaklaşım ile bipolar ve
yuvarlak dissektör

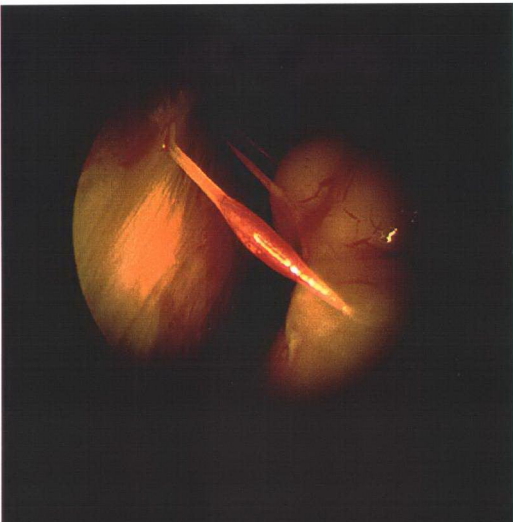


Dissektör
Baziler arter
Okulomotor sinir

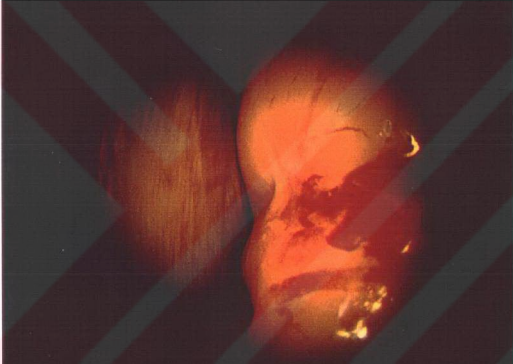


Sağ supraorbital yaklaşım
Lillquist membranı

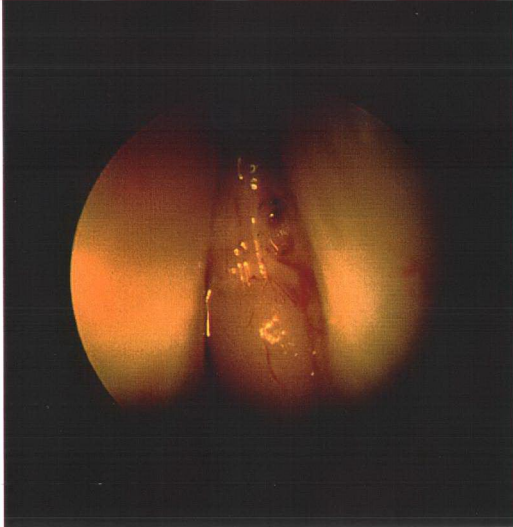
Lillquist membranının endoskopik
kontrol ile açılması



Sağ interhemisferik yaklaşım
başın 20 derece rotasyonundan
sonra beynin ekartmanı



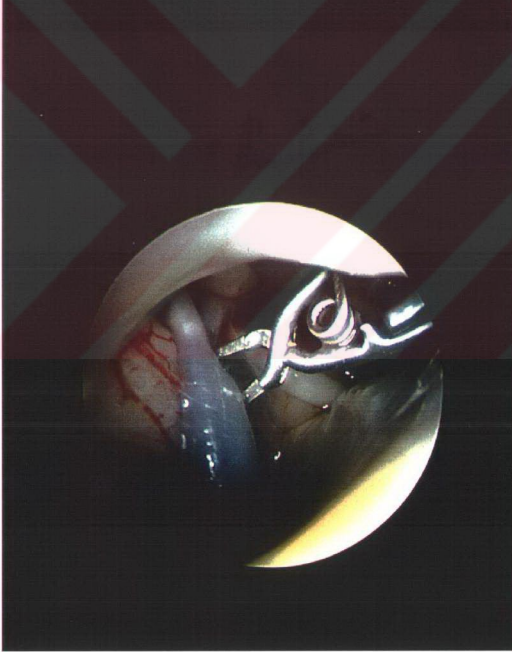
Ekartmandan önce
falksa bitişik frontal lob



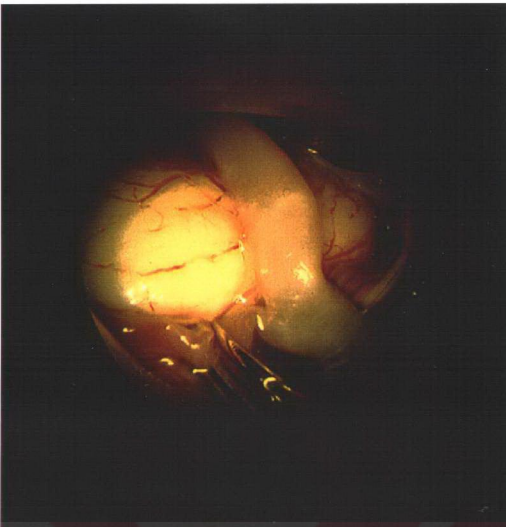
Aynı yaklaşımla ile
Lamina cribrosa
Bulbus Olfactorius



Sol supraorbital enstrümantasyon
sağ supraorbital endoskop



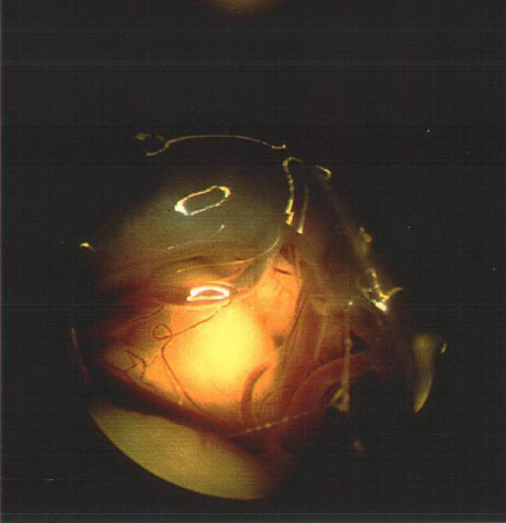
Baziler artere klip uygulanması



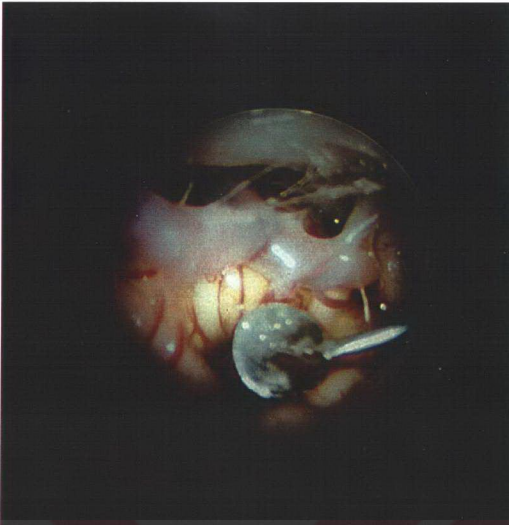
Sol interhemisferik endoskop
Sol supraorbital enstrümantasyon
Superior cerebellar arterin
kliplenmesi



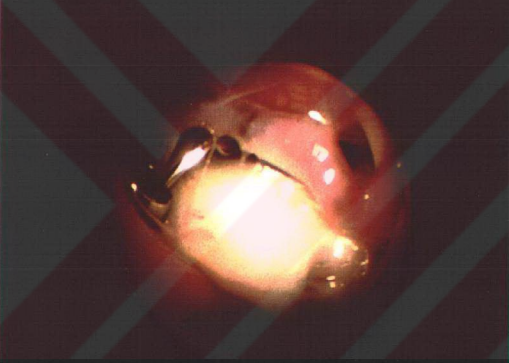
Sağ frontal interhemisferik endoskop
Sol supraorbital enstrüman
Baziler arter



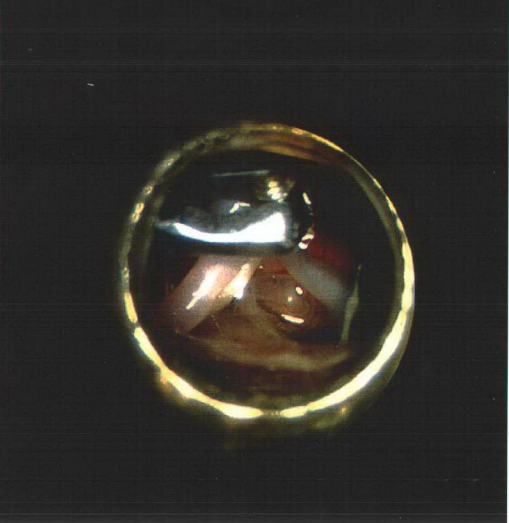
Baziler arterin perforanları



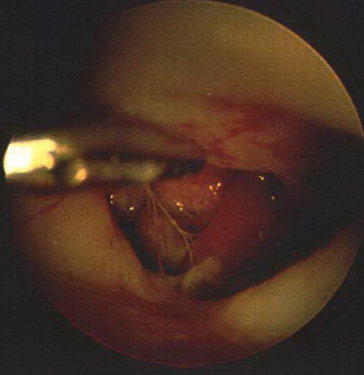
Bilateral supraorbital yaklaşım
Baziler arter
Yuvarlak dissektör



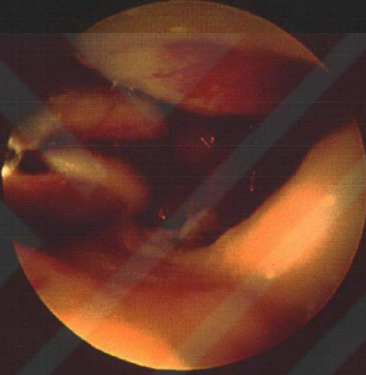
70 derecelik endoskop ile
Diafragma sella
Hipofiz sapı
Baziler arter
aynı anda görüntülenmesi



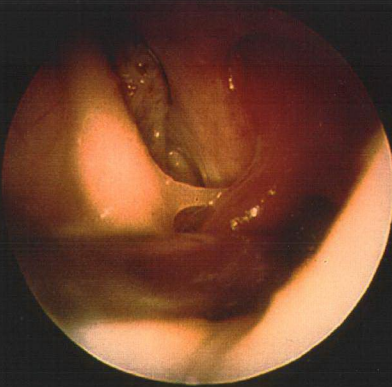
Trokar içerisinden pançın
görüntülenmesi



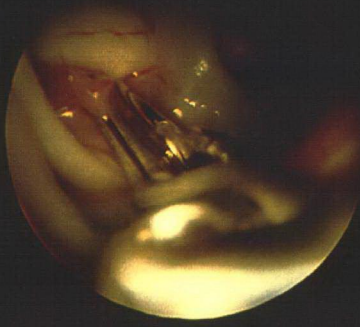
Sağ supraorbital endoskop
Sol interhemisferik aspiratör
Hipofiz sapı
Bilateral optik sinirler



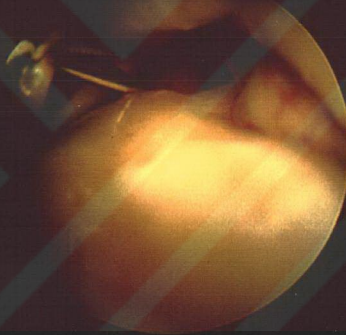
Aynı bölgeye trokar ile yaklaşım



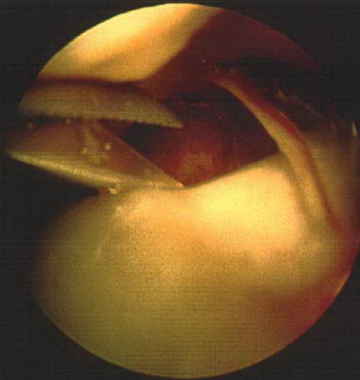
Hipofiz sapının diafragma sellaya
giriş noktası



Superior serebellar arterin iki klip ile kliplenmesi



Sol subtemporal enstrüman
Sol supraorbital endoskop
Frontal lob
İnternal karotid arter
Okulomotor sinir



Aynı yaklaşım ile mikromakasın görüntülenmesi

TARTIŞMA

Yirminci yüzyılın başından itibaren hızla ilerleyen nöroşirürjide başlangıcından bugüne kadar tarif edilmiş tüm yaklaşımlar uniportal kraniotomi fikri çerçevesinde gelişmiştir. Yapılan yayın taramasında bildirilmiş olan intrakranial biportal bir girişime rastlanamamıştır. Bilindiği gibi doğru teknik ile kullanıldığında intrakranial nöral ve vasküler dokulara en az zararı verecek aletlerden biri de endoskop, nöroendoskoptur. Endoskop nöroşirürji pratiğinde yeni bir alet olmayıp, son yıllardaki teknik ve optik gelişmeler sayesinde görüntüleme kapasitesi istenilen seviyeye ulaşmıştır. Elimizde mevcut olan çalışma kanallı endoskopların içerisinde ancak çok ince çaplı ve cerrahi manipulasyon açısından sınırlı kapasiteleri olan enstrümanlar geçirilebilmektedir. Nöroşirürji pratiğinde kullanmaya alıştığımız klip, klip aplikatörleri, dissektörler geçirilememektedir. Bu nokta çözüm bekleyen teknik bir problem olmaya devam etmektedir. Bu problemin çözümü şimdilik biportal endo - mikroşirürjikal yaklaşım ile gerekli enstrümanların manipulasyonu sayesinde olacaktır.

Endoskop ile elde edilen görüntüyü cerrahi manipulasyon için kullanmak ve bunu yaparken de biportal yaklaşım ile ikinci bir çalışma kanalı üzerinden cerrahi enstrümanları hedeflenen bölgeye ulaştırma fikri yeni olmayıp ; genel cerrahlar, ortopedistler, ürologlar, jinekologlar tarafından sıklıkla kullanılmaktadır. Bu biportal veya multiportal yaklaşım nöroşirürji pratiğinde yalnızca spinal cerrahide kullanım alanı bulmuştur. Dickman ve ark. multipl seviye anterior torasik diskektomi ve anterior interbody füzyonda multiportal tekniği kullanmışlardır (25). Rosenthal ve ark. torakal metastaz cerrahisinde bu tekniği uygulamışlardır (66).

Yapılan çalışmada biportal endo - mikroşirürjikal yaklaşım ile yalnızca mevcut olan subaraknoid mesafeleri kullanarak ve ekartman uygulanmaksızın tüm bazal intrakranial sisternalara ulaşılabilceği gösterilmiştir. Özellikle parasellar, suprasellar ve prepontin bölgelerde cerrahi manipulasyon imkanlarının mevcut olduğu tesbit edilmiştir.

Endoskop ile kontralateral cerrahi kavramı sürekli olarak uygulanabilme imkanı bulmuştur . Lawton ve ark. kontralateral transkallosal yaklaşımı mik्रोşürjikal teknik ile başarıyla uyguladıklarını bildirmişlerdir(52). Hassler ve ark pterional yaklaşım ile kontralateral orbitaya yaklaşımı tarif etmişlerdir (43). Kontralateral cerrahi kavramı nöroşürji gibi dokuları mobilize etmenin oldukça güç ve riskli olduğu cerrahilerde giderek daha çok önem kazanacaktır .

Nöroendoskopun günümüz nöroşürji pratiğinde kullanımı giderek yaygınlaşmakta ve bu konuda yapılan yayınlar sürekli yeni farklı teknikler bildirmektedirler (30, 41,73). Vasküler cerrahide de inspeksiyon amacıyla standart uniportal kraniotomilerde kullanılan endoskopun, biportal endo - mik्रोşürjikal teknikte farklı bir kullanım alanı ortaya çıkmaktadır.

Endoskopik kontrol altında mikroskop kullanmaksızın vasküler yapıların kliplenebileceği gösterilmiştir. Bu özellikle Arteria Basilaris tepe bölgesine ulaşımında önem kazanmıştır.

Arteria Basilaris tepe bölgesi anevrizmaları gerek lokalizasyonları gerekse cerrahilerinin zorluğu nedeniyle sürekli olarak nöroşürjiyenlerin ilgisini çekmiştir. Schwartz 1948 ' de ilk vertebrobasiler anevrizmayı opere eden nöroşürjiyen olarak bilinir (82) . 1961 'de-Drake subtemporal yaklaşımı tarif etti (27,28). 1976 'da Yaşargil pterional yaklaşım ile opere ettiği olguları yayımladı ve dolayısı ile ilk kez bu yaklaşımı tarif etmiş oldu (80).

Daha sonra aynı lezyona dolayısı ile bu bölgeye ulaşmak için pekçok farklı yaklaşım tarif edildi. Sano ve ark. temporo -polar zygomatik ark translokasyonu, İkedo ve ark. orbitozygomatik temporopolar , Harsh ve ark. subtemporal transkavernöz anterior transpetrosal, Day ve ark. ekstradural temporopolar, Babu ve ark. ekstrem lateral transkondiler yaklaşımları tarif etmişlerdir (2,7,,35,36,42,67,69,71).

Tüm bu tarif edilen yaklaşımlar ağırsif cerrahi manipulasyon gerektiren tekniklerin uygulanmasını mecburi kılmaktadır (16,18, 19, 24,45,49,63) Minimal invazif nöroşürji kavramlarının giderek geliştiği günümüzde daha az invazif ve hedefe yönelik kraniotomiler tarif edilmektedir. Cohen ve ark. rostral beyin sapı bölgesine yaklaşımı sağlayan endoskop asiste kraniotomiye tarif etmişlerdir. Bu teknik ile de bazal sisternalara tanımlanmış olan subfrontal lateral supraorbital kraniotomi ile ulaşılabilir (17).

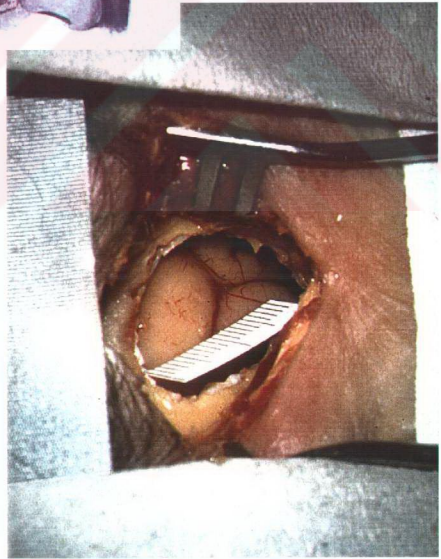
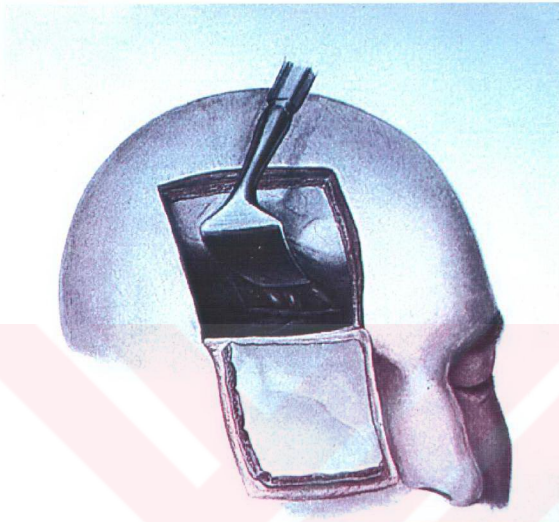
Aynı bölgeye subtemporal yaklaşımda uygulanması basit fakat faydalı bir metodu da Dorsch tarif etmiştir. Dorsch'un tarif ettiği tentorium kenarının yeni bir teknik ile ligatüre edilip asılması ile bölgenin daha iyi görüntülenmesi sağlanmıştır (26).

Matula ve ark. endoskop ile asiste edilmiş mikrocerrahiye tarif etmişlerdir (56). Bu teknik ile tüm " anatomik pencereler " endoskop ile görüntülenip,lezyon tesbit edilip mikrocerrahi disseksiyon elde edilen bilgiler doğrultusunda yeniden planlanmakta ve böylece gerek duyulmayacak disseksiyondan kaçınılmaktadır. Bu tekniğin doğal bir sonucu olarak da nöral ve vasküler yapılar en az oranda travmatize edilmektedir.

1908 yılında Fedor Krause 'nin kitabında hipofize ulaşmak için tarif ettiği kraniotomi (51) zaman içinde boyut olarak küçülmüş ve parasellar bölgeye genişletilmiş tek burr -hole üzerinden gerek endoskopik gerekse endo - mikroşürjikal teknik ile ulaşılabilir bir konuma gelmiştir.

Endoskopik anatomi ile ilgili detaylı çalışmalar yapılmaktadır (. Kadavralar üzerinde yapılan gerek endoskopik gerekse mikroşürjikal yaklaşım çalışmaları, nöroşürji operasyonlarının daha sağlam temellere oturmasını ve dokuların mümkün olabildiğince korunmasını sağlayacaktır (6,11,56,58,59,68,74,75).

Bİportal endo - mikroşürjikal yaklaşım farklı şekillerde kombine edilebilmesine rağmen her kombinasyonun cerrahi manipulasyonlar için elverişli olmadığı belirlenmiştir. Transventriküler yaklaşım ile interpedinküler suster-



Fedor Krause 'nin hipofize yaklaşımı 1908
Supraorbital burr -hole 1997

naya kadar ulaşıp cerrahi manipulasyon yapılabilmesine rağmen bu yaklaşım ile forniks ve hipotalamusun travmatize olabileceği belirlenmiştir. Bu nedenle bu tekniğin yalnız yüksek yerleşimli ve hidrosefalisi olan arteria basilaris tepe anevrizma olgularında kullanılması önerilebilir. Bu konu ile ilgili Kodama ve ark. ile Canbolat ve ark. olgu sunumları mevcuttur (14, 50).

Biportal endo - mikrosürüjikal teknik bir anlamda da endoskop ile mikrocerrahi aletlerin kombinasyonu şeklinde olduğundan her iki tekniğin zayıf noktalarının birbirini tamamlamasını sağlamaktadır. Aşağıdaki tablo her iki tekniği kısa bir şekilde karşılaştırmaktadır:

	Mikrocerrahi	Endoskopi
Disseksiyon	makas,dissektör, elmas bistüri	kateter, lazer, bipolar, monopolar
Hemostaz	bipolar, klip	lazer, bipolar,balon, zank (glue)
Rezeksiyon	forseps, bipolar, panç (punch)	aspiratör, laser, mikropanç
İmplantasyon	klip, doku	doku
Adaptasyon	Sütür, klip	zank ?
İrrigasyon	tüp	tüp
Aspirasyon	aspiratör	aspiratör

Tabloda da görüldüğü gibi yalnızca endoskopun çalışma kanalı içerisinden geçirilen enstrümanlar ile klip aplikasyonu, biopsi dışında tümör rezeksiyonu, adaptasyon ve disseksiyon mümkün olmamaktadır. Endoskopun bu problemi diğer burr - hole den mikroşirürji enstrümanlarını yönlendirip endoskop yoluyla görüntüleyerek çözüldü. Biportal endo - mikroşirürjikal tekniğin daha verimli şekilde kullanılabilmesi için yeni mikroşirürjikal enstrümanların ve aletlerin geliştirilmesi gerekmektedir (41, 61).

Özellikle 70 derecelik endoskop kullanıldığında mikroşirürjikal aletler ile yapılan disseksiyonda çok dikkat etmek gerekmektedir. Geiş açılı görüntülerde nöral ve vasküler yapılar anatomik konumlarından daha farklı bir lokalizasyonda görülebilir ve kolaylıkla da travmatize olabilir.

Hedeflenmiş olan arteria basilaris tepe bölgesine ulaşılmış ve vasküler yapılara klip aplikasyonu uygulanabileceği gösterilmiştir.

Endoskopik ve sisternal anatomiye hakim olunması halinde biportal endo - mikroşirürjikal yaklaşımın sisternal, parasellar ve suprasellar yerleşimli lezyonlarda yeni bir teknik olarak kullanılabilmesi ve yaratıcı cerrahi düşünce çerçevesinde farklı endikasyonlarda ve yeni kombinasyonlarla değişik sonuçlar alınabileceği kanaati oluşmuştur.

Bu yaklaşım ile hiç beyin ekartmanı yapılmaksızın derin yerleşimli (rostral beyin sapı bölgesi) yapılar ve dolayısı ile lezyonlar iki burr - hole üzerinden görüntülenebilmekte ve manipule edilebilmektedir.

Bu çalışmanın taze, fikse edilmemiş kadvralar üzerinde yapıldığı gözönüne alındığında hastalara uygulanabilirliğinin daha da gerçekçi olduğunu düşünmekle beraber; hastalarda serebral ödem, hemoraji gibi faktörlerin disseksiyonda rol oynadığını gözardı etmemek gerekir.

ÖZET

Nöroşirürjide bugüne kadar tarif edilen tüm yaklaşımlar uniportal kraniotomi fikri çevresinde gelişmiştir. Yeni gelişen " anahtar deliği " ve minimal invazif nöroşirürji kavramları doğrultusunda yapılan çalışmada biportal endo - mikroşirürjikal yaklaşım tekniği ile bazal sisternaların disseksiyonu, özellikle Arteria Basilaris tepe bölgesine ulaşılması ve klip aplikasyonunun uygulanabilirliği irdelendi. Ortopedi, genel cerrahi, üroloji gibi cerrahi branşlarda kullanılmakta olan biportal yaklaşım, nöroşirürjide intrakranial olarak ilk kez bu çalışmada uygulanmış oldu. Çalışmada 22 taze, fikse edilmemiş ve 1 fikse edilmiş kadavra kullanıldı. Planlanan 5 yaklaşım kombine edilerek 12 farklı biportal kombinasyon, 30 biportal endo - mikroşirürjikal disseksiyon uygulandı. Uygulanan teknikde bir çalışma kanalından endoskop ile görüntüleme sağlanırken, diğerinden mikroşirürjikal enstrümanlar hedefe yönlendirilip endoskopik kontrol altında manipüle edildi.

Çalışmada elde edilen veriler değerlendirildiğinde 7 farklı biportal kombinasyonun güvenilir bir şekilde kullanılabileceği belirlendi. Biportal endo - mikroşirürjikal teknik ile parasellar, suprasellar ve rostral beyin sapı bölgelerine rahatlıkla ulaşılabilirdi ve disseksiyon , klip aplikasyonunun yapılabildiği tesbit edildi. Bu tekniğin daha verimli kullanılması için yeni mikroşirürjikal enstrümanların geliştirilmesi gerekmektedir. Bu yeni tekniğin detaylı incelenmiş ve özenle seçilmiş endikasyonlarda uygulama alanı bulacağı kanaatine varıldı.

KAYNAKLAR

1. Abdullah J., Caemaert J.: Endoscopic management of craniopharyngiomas: A review of 3 cases.
Minimal Invasive Neurosurgery 38 :79-84
2. Alaywan M., Sindou M.: Fronto-Temporal approach with orbita-zygomatic removal, surgical anatomy.
Acta Neurochir.(Wien) 104 (1990) 79-83
3. Apelgren K.N., Cowan B.D., Metcalf A.M., Scott-Conner C.E.H.: Laparoscopic appendectomy and the management of gynecologic pathologic conditions found at laparoscopy for presumed appendicitis.
Surgical Clinics Of North America Vol. 76, 3, (June 1996) 469-482
4. Apuzzo M.L.J., Heifetz M.D., Weiss M.H., Kurze T.: Neurosurgical endoscopy using the side-viewing telescope, technical note
Journal Of Neurosurgery Vol. 46, (March 1977) 398-400
5. Auer L.M., Holzer P., Ascher P.W., Heppner F.: Endoscopic Neurosurgery
Acta Neurochir.(Wien) 90 (1988) 1-14
6. Aydın İ.H., Takçı E., Kadioğlu H.H., Kayaoğlu Ç.R., Tüzün Y.: Pitfalls in the pterional approach to the parasellar area (review).
Minimal Invasive Neurosurgery, 38 (1995) 146-153
7. Babu R.P., Sekhar L.N., Wright D.C.: Extreme lateral transcondylar approach: technical improvements and lessons learned.
Journal Of Neurosurgery, Vol. 81, (July 1994) 49-59
8. Bauer B.L., Hellwig D.: Minimal Invasive Neurosurgery I
Acta Neurochirurgica Supplementum 54
9. Bauer B.L., Hellwig D. : Minimal Invasive Neurosurgery II
Acta Neurochirurgica Supplementum 61

10. Beuls E.A.M., van Mameren H., Vroomen P.C.A.J.: Caudoscopic experiences and a new patho-anatomic concept for treatment of sciatica. *Minimal Invas. Neurosurg.* 39 (1996) 4-6
11. Brasil A.V.B., Schneider F.L.: Anatomy of Liliequist's membrane. *Neurosurgery*, Vol. 32, 6, (June 1993) 956-961
12. Caemaert J., Abdullah J., Calliauw L., Carton D., Dhooge C., van Coster R.: Endoscopic treatment of suprasellar arachnoid cysts. *Acta Neurochir (Wien)* 119 (1992) 68-73
13. Caemaert J., Abdullah J.: Diagnostic and Therapeutic stereotactic cerebral endoscopy. *Acta Neurochir (Wien)* 124 (1993) 11-13
14. Canbolat A., Önal Ç., Kırış T.: A high-position basilar top aneurysm approached via third ventricle: Case report. *Surg. Neurol.* 39 (1993) 196-199
15. Caputy A., Starr J., Riedel C.: Video-assisted endoscopic spinal surgery: Thoracoscopic discectomy. *Acta Neurochir. (Wien)* 134 (1995) 196-199
16. Chehrazi B.B.: A temporal transsylvian approach to anterior circulation aneurysms. *Neurosurgery*, Vol.30, No.6, (1992) 957-961
17. Cohen A.R., Perneczky A., Rodziewicz G.S., Gingold S.I.: Endoscope-assisted craniotomy: Approach to the rostral brain stem. *Neurosurgery*, Vol. 36, No.6, (June 1995) 1128-1130
18. Colohan A.R.T., Jane J.A., Newman S.A., Maggio W.W.: Frontal sinus approach to the orbit. *J. Neurosurgery*, 63 (Nov. 1985) 811-813

19. Day J.D., Giannotta S.L., Fukushima T.: Extradural temporopolar approach to lesions of the upper basilar artery and infrachiasmatic region
J. Neurosurgery, 81 (Aug. 1994) 230-235
20. Day J.D., Kellogg J.X., Tschabitcher M., Fukushima T.: Surface and superficial surgical anatomy of the posterolateral cranial base: significance for surgical planning and approach.
Neurosurgery, Vol. 38 No. 6, (June 1996)
21. Decq P., Brugieres P., Le Guerinel C., Djindjian M., Keravel Y., Nguyen JP.: Percutaneous endoscopic treatment of suprasellar arachnoid cysts: ventriculostomy or ventriculocystocisternostomy.
J. Neurosurg., 84 (April 1996) 696-701
22. Deinsberger W., Böker D.K., Bothe H.W., Samii M.: Stereotactic endoscopic treatment of colloid cysts of the third ventricle.
Acta Neurochir.(Wien) 131 (1994) 260-264
23. Deinsberger W., Böker D.K., Samii M.: Flexible endoscopes in treatment of colloid cysts of the third ventricle.
Minim. Invas. Neurosurg. 37 (1994) 12-16
24. Deruty R., Pelissou-Guyotat I., Mottotese C., Bognar L., Oubouklik A.: Surgical management of unruptured intracranial aneurysms.
Acta Neurochir.(Wien) 119 (1992) 35-41
25. Dickman C.A., Mican C.A.: Multilevel anterior thoracic discectomies and anterior interbody fusion using a microsurgical thorascopic approach.
J. Neurosurg. 84 (1996) 104-109
26. Dorsch N.W.C.: Aid to exposure of the upper basilar artery: Technical note
Neurosurgery, Vol. 23, No. 6, (1988) 790-791
27. Drake C.G.: Bleeding aneurysms of the basilar artery.
J Neurosurgery 1961 ;18; 230 - 238

28. Drake C.G.: The surgical treatment of aneurysms of the basilar artery.
J. Neurosurg. 29 (1968) 436-446
29. Eagle K.: Endoscopic laser third ventriculostomy
NEJM 328 : 552, 1993
30. Froelich J., Bien S., Hoppe M., Eggers F., Klose K.J.: An intraserebral sonographic catheter as an adjunct to stereotactic guided endoscopic procedures.
Minim. Invas. Neurosurg. 39 (1996) 93-96
31. Fukushima T., Ishijima B., Hirakawa K., Nakamura N., Sano K.: Ventriculofiberscope: a new technique for endoscopic diagnosis and operation.
J. Neurosurg. 38 (Feb. 1973) 251-256
32. Fukushima T.: Endoscopy of Meckel's cave, cisterna magna, and cerebellopontine angle.
J. Neurosurgery 48, (Feb. 1978) 302-306
34. Gangemi M., Maiuri F., Donati P., Sigona L.: Endoscopic ventricular fenestration of intracranial fluid cysts.
Minim. Invas. Neurosurg. 39 (1996) 7-11
35. Gerber C.J., Neil-Dwyer G., Evans B.T.: An alternative surgical approach to aneurysms of the posterior cerebral artery.
Neurosurgery, Vol. 32, No.6, (June 1993) 928-931
36. Ghogawala Z., Shumacher J.M., Ogilvy C.S.: Distal basilar perforator artery aneurysm: Case report
Neurosurgery Vol.39, No.2, (Aug. 1996) 393-396
37. Goodrich JT : Landmarks in the history of neurosurgery
Principles of neurosurgery, Ed. Rengachary SS, Wilkins R, Wolfe Publishing 1994, 1.1.- 1.25
38. Griffith H.B. Endoneurosurgery: Endoscopic intracranial surgery.
Adv.-Tech.-Stand.-Neurosurg. 14 (1986) 2-24

39. Grotenhuis J. A.; Manual of endoscopic procedures in neurosurgery
Machaon Publication 1995, 12 - 30

40.Grunert P., Perneczky A., Resch K.: Endoscopic procedures through the
foramen interventriculare of Monro under stereotactical conditions.
Minim. Invas? Neurosurg. 37 (1994) 2-8

41.Haines S., Camarata P., Finn M., Poss T.: Prototype instruments for endo-
scopic microsurgery: Technical note.
Minim. Invas. Neurosurg. 38 (1995) 167-169

42.Harsh G.R., Sekhar L.N.: The subtemporal, transclavicular, anterior
transpetrosal approach to the upper brain stem and clivus.
J. Neurosurg. 77 (Nov. 1992) 709-717

43.Hassler W.E., Meyer B., Rohde V., Unsöld R.: Pterional approach to the
contralateral orbit.
Neurosurgery, Vol.34, No.3, (March 1994) 552-554

44.Heilman C.B., Cohen A.R.: Endoscopic ventricular fenestration using a
"saline torch".
J. Neurosurg. 74 (Feb.1991) 224-229

45.Ikeda K., Yamashita J., Hashimoto M., Futami K.: Orbitozygomatic tem-
poropolar approach for a high basilar tip aneurysm associated with a short
intacanal internal carotid artery: A new surgical approach.
Neurosurgery, Vol.28, No.1, (1991) 105-110

46. Jones RF, Stening WA, Bardon M : Endoscopic third ventriculostomy
Neurosurgery Vol 26 (1) : 86 -92

47. Kelley T, Stankiewicz JA, Chow J, Originato T : Endoscopic closure of
postsurgical anterior cranial fossa cerebrospinal fluid leaks
Neurosurgery 39 : 743 - 746, 1996

48. Kleinhaus S, Germann R, Sheran M, Shapiro K : A role for endoscopy in the placement of ventriculoperitoneal shunts
Surg Neurol 18 (3): 179 -180, 1982
49. Kobayashi S, Sugita K, Nakagawa F : An approach to a basilar aneurysm above the bifurcation of the internal carotid artery
J Neurosurg 59 ; 1082 - 1084, 1983
50. Kodama N, Sasaki T, Sakurai Y : Transthirid ventricular approach for a high basilar bifurcation aneurysm
J Neurosurg 82 ; 664 - 668, 1995
51. Krause F: Chirurgie des Gehirns und Rückenmarks
Urban Schwarzenberger Verlag 1908, 74- 77
52. Lawton M, Golfinos J, Spetzler R : The contralateral transcallosal approach: Experience with 32 patients
Neurosurgery 39 : 729 - 735, 1996
53. Leu HJ : Von der perkutanen Nukleotomie mit diskoskopie bis zur perkutanen Spondylidese: Ein neues konzept zeichnet sich ab
Z Orthop 128: 266- 275, 1990
54. Lewis A, Crone K, Taha J, Loveren H : Surgical resection of third ventricle colloid cysts
J Neurosurg 81 : 174 - 178, 1994
55. Manwaring K, Crone K: Neuroendoscopy Vol 1.
Mary Ann Liebert Publication, 1992: 1-9
56. Marinkovic S, Gibo H : The neurovascular relationship and blood supply of the oculomotor nerve : The microsurgical anatomy of its cisternal segment Surg Neurol 42: 505-516,1994

57. Matula C, Tschabitscher M, Day D, Reinprecht A, Koos WT :
Endoscopically assisted microneurosurgery
Acta Neurochir 134 : 190 - 195, 1995
58. Matula C, Reinprecht A, Roessler K, Tschabitscher M, Koos WT :
Endoscopic exploration of the IV th ventricle
Minim Invas Neurosurg 39 : 86 -92 , 1996
59. Nishio S, Matsushima T, Fukui M, Sawada K, Kitamura K : Microsurgical
anatomy around the origin of the ophthalmic artery with reference to con-
tralateral pterional surgical approach to the carotid - ophthalmic aneurysm
Acta Neurochir 76 : 82 -89, 1985
60. Oka K, Yamamoto M, Ikeda K, Tomonaga M : Flexible endoneurosurgi-
cal therapy for aqueductal stenosis
Neurosurgery 33: 236 - 243, 1993
61. Perneczky A, Fries G: Use of a new aneurysm clip with an inverted -
spring mechanism to facilitate visual control during clip application
J Neurosurg 82 : 898 -899, 1995
62. Perneczky A, Tschabitscher M, Resch K : Endoscopic anatomy for
neurosurgery Georg Thieme Verlag 1993
63. Pitelli SD, Almedia G, Nakagawa E, Marchese A : Basilar aneurysm
surgery : The subtemporal approach with section of the zygomatic arch
Neurosurgery 18 : 125 - 128, 1986
64. Resch K, Reisch R, Hertel F, Perneczky A : Endo - neuro sonografie :
eine neue Bildgebung der Neurochirurgie
Endoskopie heute 2 : 152 -158, 1996
65. Rodziewicz G, Kelley R, Kellman R, Smith M : Transnasal endoscopic
surgery of the pituitary gland :technical note
Neurosurgery 39 : 189- 193, 1996

66. Rosenthal D, Marquardt G, Lorenz R, Nichtweiss M : Anterior decompression and stabilization using a microsurgical endoscopic technique for metastatic tumors of the thoracic spine
J Neurosurg 84 : 565 - 572, 1996

67. Sano K, Shiokawa Y : The temporopolar approach to basilar artery aneurysms with or without zygomatic arch translocation
Acta Neurochir 130 : 14 - 19, 1994

68. Sindou M: Favourable influence of opening the lamina terminalis and Lilliequist's membrane on the outcome of ruptured intracranial aneurysms: A study of 197 consecutive cases
Acta Neurochir 127: 15 -16, 1994

69. Sugita K, Kobayashi S, Shintani A, Matsuga N : Microsurgery for aneurysms of the basilar artery
J Neurosurg 51 : 615 -620, 1979

70. Sugita K, Kobayashi S, Takemae T, Matsuo K, Yokoo A: Direct retraction method in aneurysm surgery
J Neurosurg 53 : 417-419, 1980

71. Sugita K, Kobayashi S, Takemae T, Tada T, Tanaka Y : Aneurysms of the basilar artery trunk
J Neurosurg 66: 500-505, 1987

72. Tanaka Y, Kobayashi S, Sugita K, Gibo H, Kyoshima K, Nagasaki T : Characteristics of pterional routes to basilar bifurcation aneurysm
Neurosurgery 36 : 533- 540,1995

73. Taneda M, Kato A, Yoshimine T, Hayakawa T : Endoscopic - image display system mounted on the surgical microscope
Minim. Invas. Neurosurg 38: 85 - 86, 1995

74. Vinas F, Dujovny N, Dujovny M : Microanatomical basis for the third ventriculostomy

Minim. Invas. Neurosurg 39 : 116 -121, 1996

75. Vincentelli F, Caruso G, Grisoli F, Rabehanta P : Microsurgical anatomy of the perforating branches of the posterior communicating artery

Neurosurgery 26 : 824 - 831, 1990

76. Vries J : An endoscopic technique for third ventriculostomy

Surg Neurol 8: 165 - 168, 1978

77. Vries J: Endoscopy as an adjunct to shunting for hydrocephalus

Surg Neurol 13: 69 -72, 1980

78. Wakai S : Subfrontal -basal interhemispheric approach for anterior communicating artery aneurysms. Technical note

Acta Neurochir 108: 78 -80, 1991

79. Yamamoto M, Oka K, Nagasaka S, Tomonaga M : Ventriculoscope - guided ventriculoperitoneal shunt and shunt revision

Acta Neurochir 129 : 85 - 88, 1994

80. Yaşargil MG, Antic J, Laciga R, Jain KK, Hodosh RM, Smith RD : Microsurgical pterional approach to aneurysms of the basilar bifurcation

Surg Neurol 6 : 83 - 91, 1976

81. Yaşargil MG : Microneurosurgery Vol I; 25 -54

Georg Thieme Verlag , 1984

82. Yaşargil MG : Microneurosurgery Vol II ; 232 - 256

Georg Thieme Verlag , 1984