



T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
NÖROŞİRÜRJİ ANABİLİM DALI

SELLAR VE PARASELLAR BÖLGENİN SUBKİAZMAL, PARAKİAZMAL,
SUPRAKİAZMAL ANATOMİSİ

Duygu BAYKAL

UZMANLIK TEZİ

BURSA – 2017



T. C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

NÖROŞİRÜRJİ ANABİLİM DALI

SELLAR VE PARASELLAR BÖLGENİN SUBKİAZMAL, PARAKİAZMAL,
SUPRAKİAZMAL ANATOMİSİ

Duygu BAYKAL

UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN: Prof. Dr. Selçuk YILMAZLAR

BURSA – 2017

İÇİNDEKİLER

Kısaltmalar	ii
Özet	iv
İngilizce Özet	v
Giriş	1
Gereç ve Yöntemler	3
Bulgular	7
Tartışma	24
Kaynaklar	39
Teşekkür	42
Özgeçmiş	43

KISALTMALAR

A1: Anterior serebral arterin A1 segmenti

A2: Anterior serebral arterin A2 segmenti

ASA: Anterior serebral arter

Akom: Anterior komunikan arter

BA: Baziler arter

BT: Baziler tepe

DS: Diafragma sella

DoS: Dorsum sella

fPkom: Fetal posterior komunikan arter

FL: Falsiform ligaman

HS: Hipofiz sapı

H: Heubner arter

IKA: İnternal karotid arter

IKAk: İnternal karotid arterin klinoid segmenti

Ka: Anterior klinoid proçes

Kp: Posterior klinoid proçes

LT: Lamina terminalis

MC: Mamiller cisim

OA: Oftalmik arter

OK: Optik kiazma

OkS: Okulamotor sinir

OS: Optik sinir

OSA: Orta serebral arter

P: Perforan arter

Pkom: Posterior komunikan arter

SHA: Superior hipofizial arter

SSA: Superior serebellar arter

TS: Tüberkulum sella

V: Ven



ÖZET

Sellar-parasellar ve subkiazmal bölgedeki bir tümörlerin optik aparata bası yapması veya bir cerrahi yaklaşım yolu üzerindeki perforanların sayısı, konumları ve optik kiazmanın tipi, nörolojik defisit gelişimini önleme açısından önemlidir. Bu nedenle postoperatif dönemde gelişebilecek nörolojik defisitleri önlemek amacıyla sellar-parasellar bölgenin subkiazmal, suprakiazmal ve parakiazmal anatomisini inceledik.

Haziran 2016- Kasım 2016 tarihleri arasında yapılan 30 adet otopsi örneklerinde optik kiazma-sella ilişkisi ve optik kiazmayı besleyen perforan arterlerin köken aldıkları bölge, uzanımları, sayısı incelenmiştir.

Çalışmamızda; kiazma tiplerinden; santral 20 olguda (%67), postfiks 6 olguda (%20), prefiks 4 olguda saptanmıştır. Diğer bir çalışma bölgemiz olan optik kiazmanın beslenmesinde; her örnekte, her arterden farklı sayıda perforan arter çıktığı gözlemlendi. Ortalama $2,6\pm 1,4$ adet perforan arter sağ pkomm'dan, $2,1\pm 1,1$ adet perforan arter sol pkomm'dan, $0,8\pm 0,8$ adet perforan arter sağ anterior koroidal arterden, $0,5\pm 0,6$ adet perforan arter sol anterior koroidal arterden çıkarak optik kiazmayı inferiordan beslemekteydi. Ortalama $0,7\pm 1,1$ adet perforan arter Akomm'dan, $0,9\pm 1,0$ adet perforan arter sağ ASA A1' den, 1 ± 1 adet perforan arter sol ASA A1'den çıkarak optik kiazmayı süperiordan beslemekteydi. Ortalama $0,4\pm 0,8$ adet perforan arter sağ IKAsk' den çıkarak, $0,5\pm 0,8$ adet perforan arter sol IKAsk' den çıkarak optik kiazmayı lateralardan beslemektedir.

Prefiks kiazma tipinde ve perforan arterlerin fazla olduğu cerrahi yaklaşım pencerelerinde cerrahi yaklaşımların perforan arter zedelenmeleri nedeniyle zor olacağı sonucu çıkarılabilir. Dolayısıyla, kiazmanın konumuna ve perforan arterin sayısına ve yerleşimine göre, kitlenin total ve defisitsiz olarak çıkartılmasında patolojiye uygun bir cerrahi yaklaşım kararı verilmesi uygun olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Sellar bölge, Optik kiazma, Prefiks kiazma , Perforan arterler.

SUMMARY

Sellar- parasellar and subchiasmal tumors that compress the optical apparatus or placement and number of the perforating arteries on the surgical approach pathway are critical for preventing new neurological deficit. We investigate sellar- parasellar region subchiasmal, suprachiasmal and parachiasmal anatomy to prevent postoperative new neurological deficit.

Thirty autopsy specimens were investigated with Bursa forensic medicine institute for optic chiasm and sellae relationship and number, origination of perforating arteries that were fed the optic chiasm between June 2016 and November 2016.

Twenty (67%) central, 6 (20%) postfix and 4 (13%) prefix chiasm were detected at our study. The blood supply of the optic chiasm is an other part of our study. We examined that different number of perforators were originated from different arteries at every specimen. Average number of perforating arteries originated from right posterior communicating arteries (PComA) were $2,6\pm 1,4$. Average number of perforating arteries from left PComA were $2,1\pm 1,1$, $0,8\pm 0,8$ perforating arteries from right anterior choroidal artery (AChA), and $0,5\pm 0,6$ from left AChA were supplied the optic chiasm from inferiorly. Number of perforating arteries that feed the optic chiasm superiorly were average $0,7\pm 1,1$ from anterior communicating artery, $0,9\pm 1,0$ from right anterior cerebral artery A1 segment and 1 ± 1 from left anterior cerebral artery A1 segment. The number of perforating arteries that supplied the lateral optic chiasm were $0,4\pm 0,8$ and $0,5\pm 0,8$ originated from right and left internal carotid artery respectively.

Prefix chiasm and surgical approaches from the gaps that have more perforating arteries have a risk of more perforating arteries injury. However, deciding the surgical route according to the pathology for total excision of the lesion without any deficit due to position of the chiasm and number of position of the perforating arteries is mandatory

Key Words: Sellar region, Optic chiasma, Prefixed chiasm, Perforating arteries



GİRİŞ

Sellar ve parasellar bölge; kafa tabanının ortasında, üstten optik sinir, kiazma ve Willis poligonu, lateralden kavernoöz sinüsler ve internal karotid arter (İKA), ve arkadan beyin sapı ve baziler arter ile sınırlı, kritik bir anatomik yapıdır (1).

Bu bölgede, patolojiler tarafından en kolay etkilenen nöral yapı optik aparatır. Anterior serebral arterler ve anterior kommunikan arter kiazmanın üzerinde bulunur. Tuber cinereum ve infundibulum optik kiazmanın posteroinferiorunda, internal karotid arterler lateralinde, diafragma sella ve hipofiz bezi altındadır (1).

Sellar ve parasellar bölgede yerleşmiş patolojiler, optik sinir ve kiazmanın altında, kiazmatik sulkusun hemen posteriorunda yerleşir. Kiazma insanların %70' inde santral(normal) konumunda bulunur ve diafragma sellanın üzerini örter. Optik kiazma; diafragma sella, hipofiz bezi ve hipofiz sapına göre prefiks kiazma, santral kiazma, postfiks kiazma şeklinde 3 farklı konumda bulunabilir. Bu konum farklılığı klinik semptomatolojiyi ve cerrahi yaklaşımı önemli ölçüde belirler (1).

Karotid arter, optik sinir ve anterior klinoid proçesin ilişkisini anlamak, subkiazmal, sellar-presellar alanlara yapılan bütün cerrahi yaklaşımların temelini oluşturur.

Sellar-parasellar ve subkiazmal bölgede başlıca hipofiz adenomları, kraniofarengiomalar ve menengioma lar yerleşmektedir(2).

Sellar-parasellar, subkiazmal bölgeye yerleşen patolojilerin cerrahisi; patolojinin uzandığı bölgeye, etkilediği yapılara göre farklılık göstermektedir. Günümüzde patoloji tiplerine göre yaklaşım şekli çoğunlukla belli olmasına rağmen, asıl olan her olguda patolojinin etkilediği yapıları belirleyip, çevre dokulara zarar vermeden, en uygun cerrahi yöntemi seçmektir. Optik kiazmanın yerleşimi, optik sinirlerin uzunluğu, optik sinirler arası uzaklık ve açısı, optik sinir ve kiazmayı besleyen, perforan arterler, cerrahi yaklaşımların morbidite ve mortalitesini belirlerler.

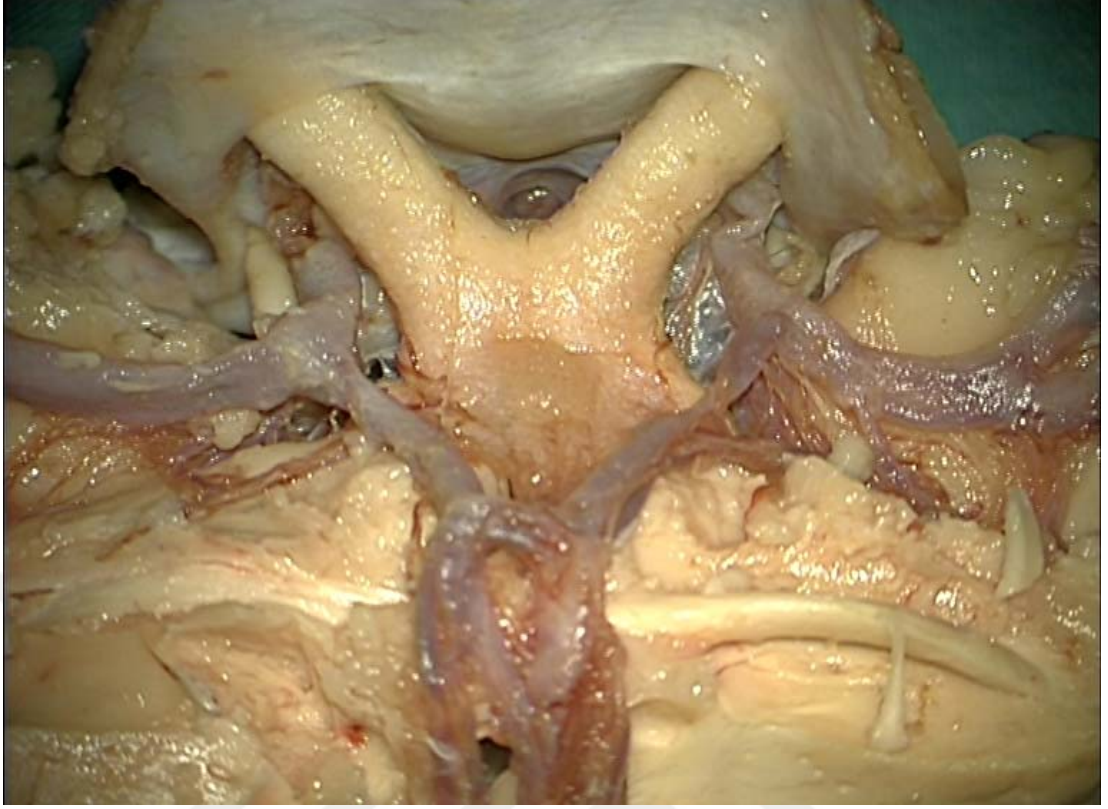
Subkiazmal ve parakiazmal bölgeye yaklaşım; optik sinirler, optik kiazma, karotis arterler ve karotis arterden çıkan perforan damarların kritik anatomisi nedeniyle sıkıntılı olabilir. Cerrahi bir yaklaşım esnasında tümör tarafından etkilenmiş besleyici arterlerin zedelenmesi ile nöral defisitler ortaya çıkabilir. Son zamanlarda bu bölgeye transsnazal endoskopik yaklaşımlar artmış olmakla birlikte, kritik anatomik yapıların invaze olduğu ve supraoptik, parasellar lateral uzanımın olduğu durumlarda transkranyal yaklaşımın kullanılması gerekli olmaktadır.

Sellar-parasellar bölge, kavernöz sinüs, diafragma sella anatomisi ile ilgili erişkin kadavralarda gerçekleştirilen bazı çalışmalar bulunmakla birlikte (3,4,5,6), subkiazmal-parakiazmal bölge vasküler ve nöral anatomisinin transkranyal ve transnazal yaklaşım yönlerinden karşılaştırmalı anatomisi ile ilgili literatürde çok az çalışma mevcuttur. Bu çalışmada özellikle hipofiz adenomları, kraniofarengiomalar ve tüberkulum sella meningiomaları gibi patolojilerin cerrahisinde optiko-kiazmatik bölgeye yaklaşımı zorlaştırabilecek anatomik yapılar incelenecektir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

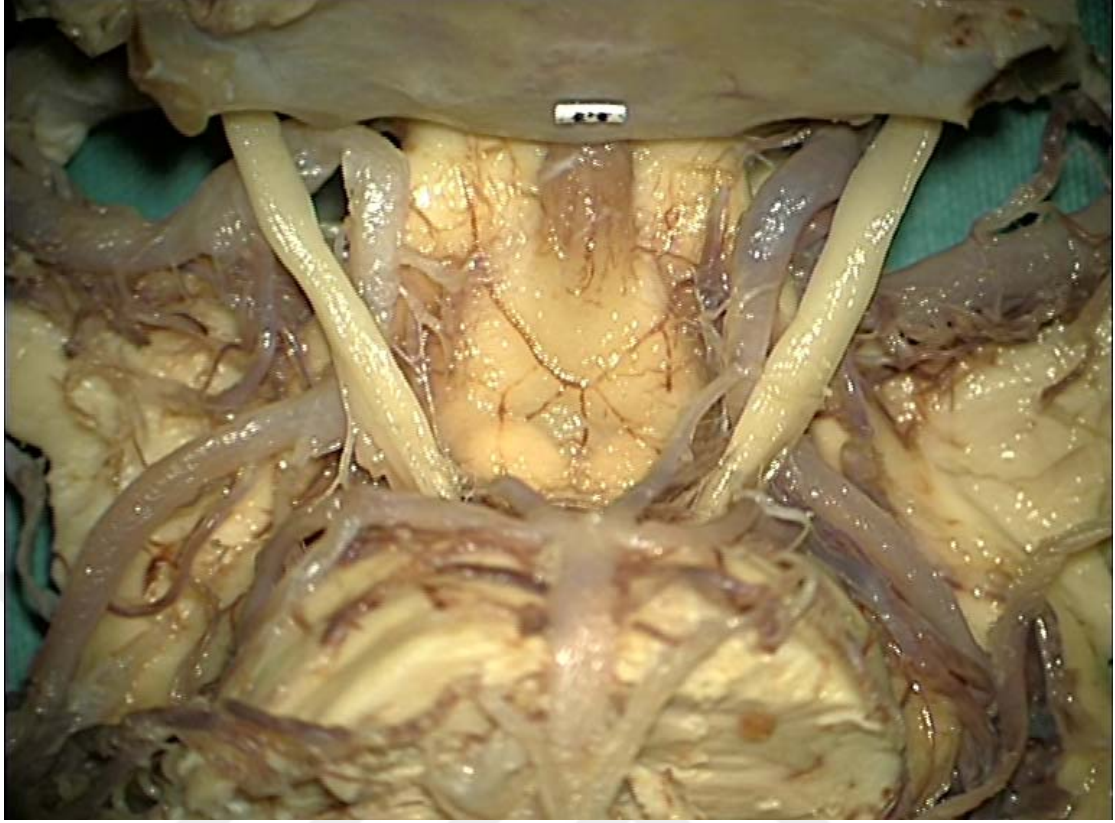
Bu çalışma Uludağ Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda onamları alınarak klinik otopsi yapılan ve Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Bursa Adli Tıp Anabilim Dalı ve Adli Tıp Kurumu Morg İhtisas Dairesi tarafından yapılan 30 adet (n=30) erişkin insan otopsi olgusunda gerçekleştirildi. Uludağ Üniversitesi Etik Kurulu' nun 08.07.2014 tarih ve 2014-14/14 no'lu onayı ve Bursa Adli Kurumu Eğitim ve Bilimsel Araştırma Komisyonu'nun 15.12.2015 tarih ve 21589509/1021 no'lu onayı alındı.

Daha önce Yılmazlar ve arkadaşlarının (7) tarif ettiği şekilde yapılan uygulama modifiye edilerek, sellar ve parasellar bölge optik sinirler, kiazma, Willis poligonu, basiler arter, pons ve hipotalamik bölgeyi içeren mezensefalon alt kısmı korunarak blok halinde çıkartıldı. 5 tane taze anatomik bölge blokları ve 25 tane formaldehitte usulüne göre 3 gün bekletilerek fikse edilen anatomik bölge blokları toplandı. Otuz anatomik blok örneği disseksiyon aşamasında sellar ve parasellar bölge beyin yapılarına zarar vermeden, mikrocerrahi kurallarına uygun olarak eksplore edildi. Suprakiazmal bölgenin anatomik yapısı olan optik sinirler, kiazma, lamina terminalis ve traktus optikus bölgesi bir bütün olarak görüldükten sonra; parakiazmal karotis interna ve suprasellar anterior serebral arterler (A1) ve anterior komunikan arter (Akom) transkraniyal yaklaşım benzeri bir yol izlenerek ortaya konuldu. Bu şekilde suprasellar ve parasellar bölgenin ilk anatomik fotoğrafik görüntülenmesi yapıldı (Şekil 1).



Şekil 1: Sellar ve parasellar bölgenin üstten görünümü.

İkinci eksplorasyon bölgesi olarak subkiazmal bölge 30 anatomik blok örneğinde endoskopik transnazal yaklaşım benzeri bir yol izlenerek ortaya konuldu ve görüntüler elde edildi (Şekil 2). Elde edilen 30 kadaverik blok örneğinin tamamından anatomik araştırma için suprakiazmal, parakiazmal, subkiazmal bölge anatomik yapılarına zarar vermeden aşağıdaki ölçüm ve değerlendirmeler yapıldı. Anatomik diseksiyonun her aşaması operasyon mikroskobu (Carl Zeiss OPMI Pentero™, Jena, Almanya) ile kayıt edildi ve ölçümler ImageJ programı ile yapıldı.



Şekil 2: Sellar ve parasellar bölgenin alttan görünümü.

Kalitatif ve Kantitatif Ölçümler

A: Kalitatif Ölçümler

a1. 30 olguda optik kiazmanın sellaya göre konumu not edildi. Kiazma doğrudan sellanın üzerinde ise santral tip olarak, sellanın ön kısmında ise prefiks tip olarak ve sellanın arka kısmında dorsum sellanın üzerinde yerleşmişse postfiks tip olarak isimlendirildi.

a2. Optik sinir ve kiazmanın karotis artere göre konumu ve iki anatomik yapı arası en geniş aralık düzeyi bilateral not edildi. 1 mm altında bir aralık varsa kapalı tip, 1 mm ve üzerinde aralık varsa açık tip olarak isimlendirildi.

a3a. Optik sinir besleyicileri bilateral olarak not edildi.

a3b. Optik kiazmanın besleyicileri bilateral olarak not edildi.

B. Kantitatif Ölçümler

Olgular üzerinde digital kaliper ile ölçümler gerçekleştirdi. Çalışmanın bundan sonraki safhası elde edilen fotoğrafların tasnif edilmesi, anatomik varyasyonların tespit edilmesi ve kantitatif ölçümler yapılması bilgisayar başında gerçekleştirildi.

B1: Suprakiazmal bölgenin ölçümleri:

b1.1: Lamina terminalisin transvers (koronal) uzunluğu ölçüldü.

b 1.2: Lamina terminalis ön-arka (sagittal) uzunluğu ölçüldü.

b1.3: Her iki optik sinir arası açı en medialden ölçüldü.

b1.4: Her iki optik sinir arasının optik kanala girdiği düzlemde uzunluğu ölçüldü.

b1.5: Sağda internal karotid arterin klinoidal segmentinden bifurkasyona kadar olan uzaklığı ölçüldü.

b1.6: Solda internal karotid arterin klinoidal segmentinden bifurkasyona kadar olan uzaklığı ölçüldü.

B2: Posterior subkiazmal bölgenin ölçümleri

b2.1: Dorsum sellanın transvers (koronal) uzunluğu ölçüldü.

b2.2: Hipofiz sapının uzunluğu ölçüldü.

B3: Anterior subkiazmal bölgenin ölçümleri

B3.1: Tuberkulum sella ile hipofiz sapının posterior kısmı arası orta hat uzunluğu (burası endoskopik çalışma mesafesidir) ölçüldü.

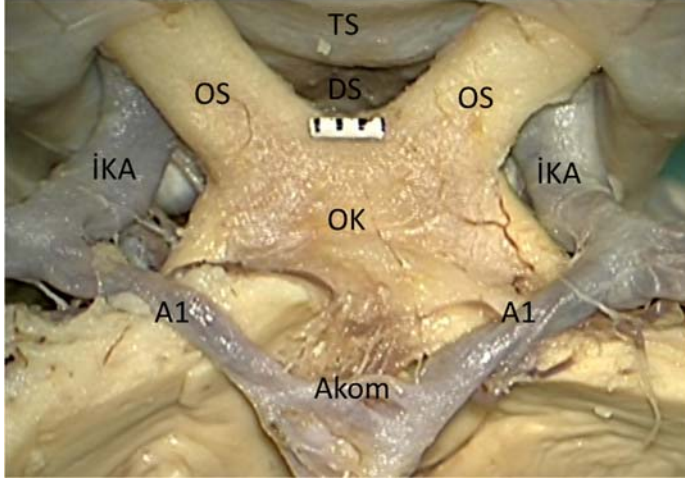
B3.2: Okulomotor sinirlerin kavernoöz sinuse giriş yerleri arası uzunluk en medialden ölçüldü.

BULGULAR

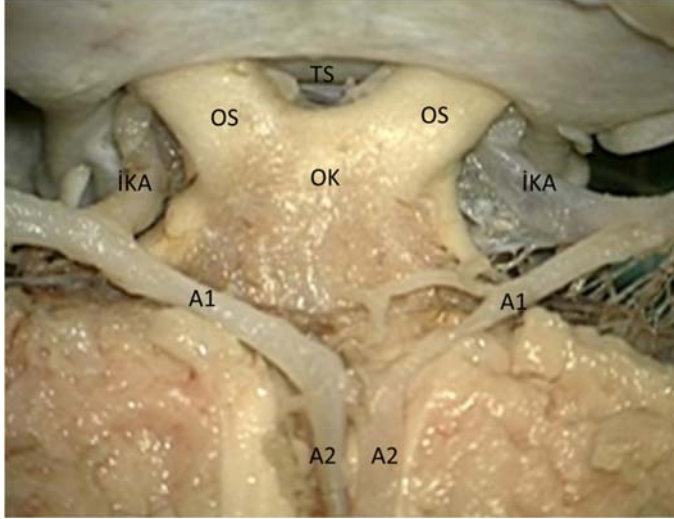
A: Kalitatif Ölçümlerin sonuçları

a1

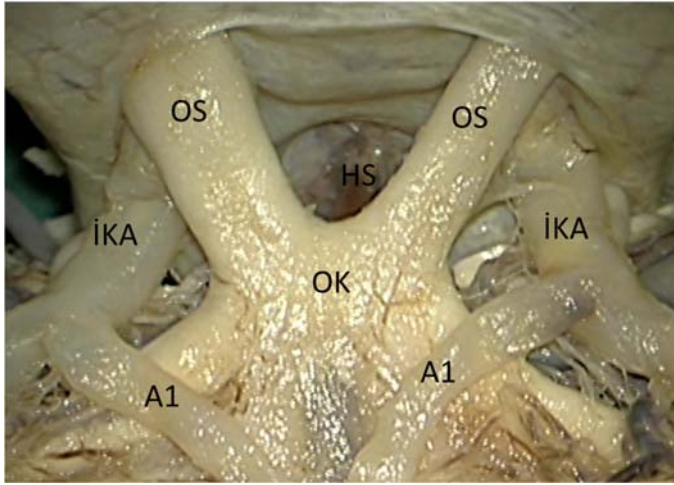
Optik kiazmanın sellaya göre konumunun not edildiği 30 kadaverik örnekte kiazmanın doğrudan sellanın üzerinde görülen santral tip kiazma 20 olguda (%67) (Şekil 3), sellanın ön kısmında görülen postfiks tip kiazma 6 olguda (%20) (Şekil 4), sellanın arka kısmında dorsum sellanın üzerinde görülen prefiks tip kiazma 4 olguda (%13) (Şekil 5) saptandı.



Şekil 3: Santral tip kiazma. OS: Optik sinir, OK: Optik kiazma, İKA: İnternal karotid arter, A1: Anterior serebral arterin A1 segmenti, A2: Anterior serebral arterin A2 segmenti, Akom: Anterior komunikan arter, TS: Tüberkulum sella, DS: Diyafragma sella. (Sellar-parasellar bölgenin üstten görünümü)



Şekil 4: Prefiks tip kiazma. OS: Optik sinir, OK: Optik kiazma, TS: Tüberkulum sella, İKA: İnternal karotid arter, A1: Anterior serebral arterin A1 segmenti, A2: Anterior serebral arterin A2 segmenti. (Sellar-parasellar bölgenin üstten görünümü)



Şekil 5: Postfiks tip kiazma. OS: Optik sinir, OK: Optik kiazma, HS: Hipofiz sapı, İKA: İnternal karotid arter, A1: Anterior serebral arterin A1 segmenti. (Sellar-parasellar bölgenin üstten görünümü)

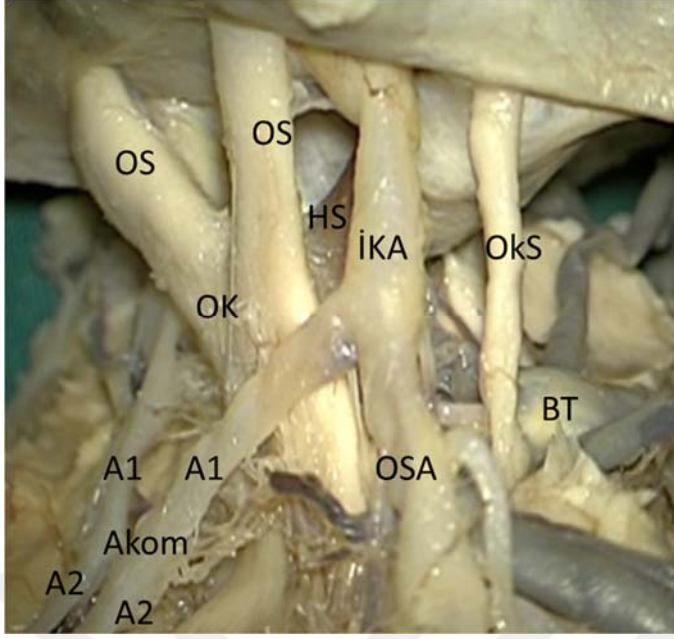
a2:

Optik sinir ve kiazmanın karotis artere göre konumu ve iki anatomik yapı arası aralık en geniş seviyeden ölçülerek bilateral not edildiği 30 kadaverik örneğin 19 tanesinde 1 mm' nin üzerinde aralık vardı (Şekil 6), 11 tanesinde

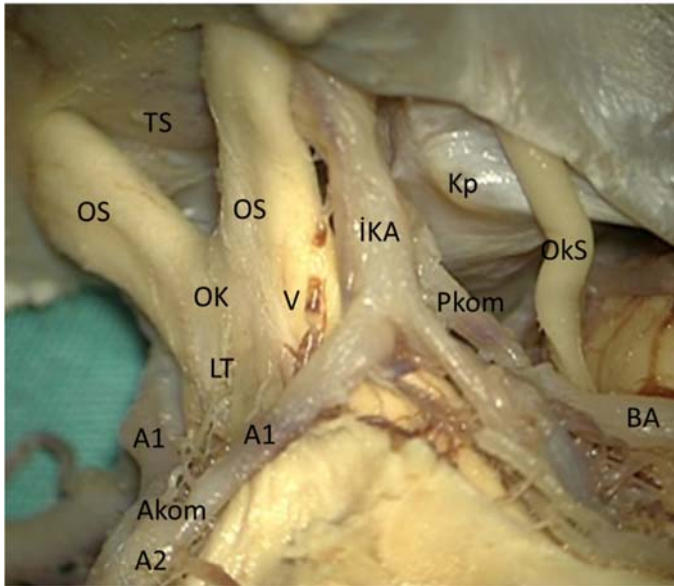
ise optik sinir ile karotisin arasında mesafe 1 mm' nin altında aralık vardı (Şekil 7).

Tablo 1: Karotid arter ile optik sinir arasında, en geniş olduğu düzeyde yapılan ölçüm sonuçları (optikokarotid pencere)

Örnek No:	Sağ (mm)	Sol (mm)
1	0,3	0,5
2	1,4	1,1
3	1,2	1,6
4	1,7	1,1
5	1,1	1,5
6	2	1,7
7	1,2	1,4
8	1,3	1
9	2,1	1,6
10	0,6	0,8
11	0,8	0,3
12	1,9	1,3
13	0,6	0,5
14	0,4	0,7
15	1,5	1,1
16	1,4	1,2
17	0,7	0,3
18	0,2	0,6
19	1,8	1,2
20	1,2	1,6
21	1,6	1
22	1	1,2
23	1,3	1,5
24	0,5	0,4
25	0,4	0,8
26	2,2	1,9
27	1,9	1,2
28	0,7	0,5
29	1,5	1,4
30	0,6	0,7
Ort±SD	1,17±0,5	1,05±0,4



Şekil 6: OS: Optik sinir, OkS: Okulomotor sinir, OK: Optik kiazma, HS: Hipofiz sapı, İKA: İnternal karotid arter, A1: Anterior serebral arterin A1 segmenti, A2: Anterior serebral arterin A2 segmenti, Akom: Anterior komunikan arter, OSA: Orta serebral arter, BT: Baziller tepe. (Sellar-parasellar ve subkiazmal bölgenin sağ anterolateralden görünümü)



Şekil 7: Şekil 3: OS: Optik sinir, OK: Optik kiazma, OkS: Okulomotor sinir, İKA: İnternal karotid arter, A1: Anterior serebral arterin A1 segmenti, A2: Anterior serebral arterin A2 segmenti, Akom: Anterior komunikan arter, BA: Baziller arter, Pkom: Posterior komunikan arter, V: Ven, Kp: Posterior klinoid proçes, TS: Tüberkulum sella, LT: Lamina terminalis. (Sellar-parasellar ve subkiazmal bölgenin sağ anterolateralden görünümü)

a3a

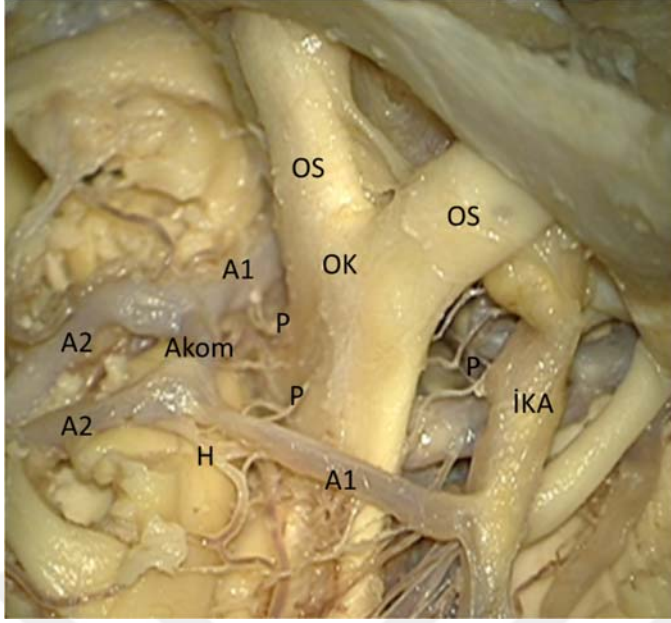
Elde edilen 30 adet kadaverik örnekte, bilateral optik sinirin intrakranial kısmını besleyen besleyici, kollateral kapiller sistem olduğu düşünöldü. Aynı zamanda optik sinirlerin yüzeysel venöz sistemi gözlenmedi. Optik sinirin venöz drenajının, glob içinde, retrograd olarak, santral retinal ven tarafından gerçekleştirildiği düşünöldü(1).

a3b

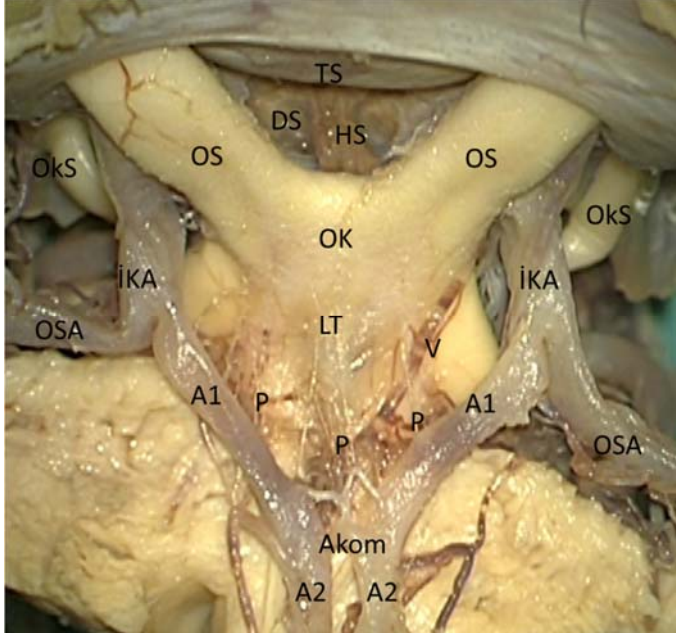
Optik kiazmanın anterior kısmı; bilateral karotis arterin klinoidal segmentinden, bilateral anterior serebral arterin A1 segmentinden, Anterior komunikan arterden gelen perforan arterler ile beslenirken (Şekil 8, Şekil 9), optik kiazmanın posterior kısmı; bilateral posterior komunikan arter ve bilateral anterior koroidal arterden gelen perforan arterler ile beslendiği izlenmiştir (Şekil 10, Şekil 11, Şekil 13, Şekil 14, Şekil 15). Her örnekte, her arterden farklı sayıda perforan arter çıktığı gözlendi. Çalışmamız sırasında; 1 adet örnekte sağ fetal posterior komunikan arter saptanırken (Şekil 11), 1 adet örnekte de sağ İKA her iki optik sinir arasında geçmekteydi (Şekil 12).

Tablo 2: Optik kiazmayı, superiordan, inferiordan ve lateralden uzanarak besleyen perforan arterlerin sayısı (köken aldıkları arterlere göre dağılımı)

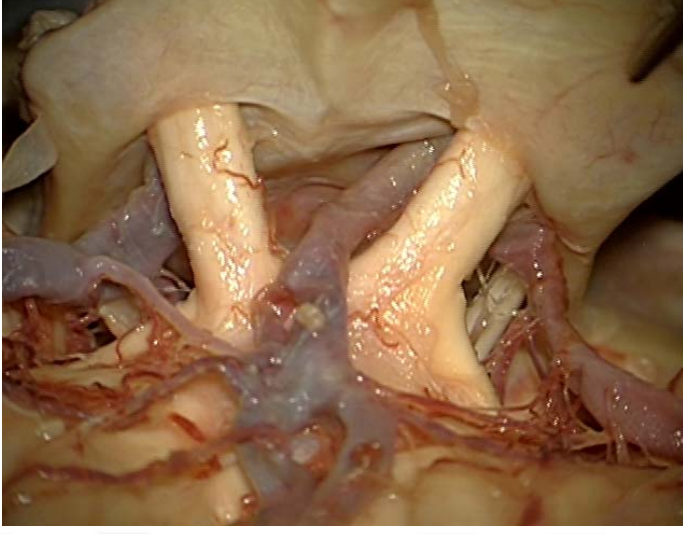
Örnek No	A1		Akomm	Pkomm		Anterior koroidal		İKAsk	
	Sağ	Sol		Sağ	Sol	Sağ	Sol	Sağ	Sol
1	0	0	0	5	3	1	1	1	0
2	1	1	0	2	3	1	1	0	0
3	2	1	2	4	2	2	1	0	0
4	2	2	0	3	4	1	0	0	2
5	1	2	4	3	2	0	1	3	0
6	2	1	0	2	2	0	2	0	0
7	2	1	2	3	3	2	1	0	0
8	0	0	0	3	2	1	0	1	0
9	0	2	0	2	1	0	0	0	1
10	1	0	0	2	3	0	1	0	0
11	0	0	4	0	2	0	1	0	3
12	1	1	2	2	3	1	1	3	2
13	3	2	0	2	1	0	0	0	0
14	2	0	0	4	3	0	1	1	0
15	0	1	1	2	3	0	0	0	2
16	0	0	0	1	3	1	0	0	1
17	1	2	2	3	4	1	1	0	1
18	1	1	0	3	1	0	0	0	0
19	0	1	0	2	1	0	0	1	1
20	0	0	1	2	3	0	0	0	0
21	0	0	1	4	3	1	1	1	0
22	0	3	0	5	1	2	0	0	1
23	3	2	0	2	1	0	0	0	0
24	3	2	0	3	0	1	0	0	0
25	1	0	0	0	0	2	1	1	0
26	1	0	0	4	4	2	0	0	0
27	0	3	0	0	0	1	1	0	0
28	0	2	1	5	2	2	0	1	0
29	2	0	0	4	2	1	0	0	1
30	0	0	0	2	2	0	1	0	0
Ort±SD	1±1	1±1	0,6±1,1	2,6±1,4	2,1±1,1	0,8±0,8	0,5±0,6	0,4±0,8	0,5±0,8



Şekil 8: OS: Optik sinir, OK: Optik kiazma, İKA: İnternal karotid arter, A1: Anterior serebral arterin A1 segmenti, A2: Anterior serebral arterin A2 segmenti, Akom: Anterior komunikan arter, H: Heubner arter, P: Perforan arter. (Sellar-parasellar ve subkiazmal bölgenin sağ anterolateralden görünümü)



Şekil 9: OS: Optik sinir, OK: Optik kiazma, OKS: Okulamotor sinir, İKA: İnternal karotid arter, A1: Anterior serebral arterin A1 segmenti, A2: Anterior serebral arterin A1 segmenti, Akom: Anterior komunikan arter, OSA: Orta serebral arter, P: Perforan arter, V: ven, TS: Tüberkulum sella, DS: Diafragma sella, HS: Hipofiz sapı, LT: Lamina terminalis. (Sellar-parasellar bölgenin üstten görünümü)



Şekil 12: Sağ internal karotid arter her iki optik sinir arasında geçmektedir. (Sellar-parasellar bölgenin üstten görünümü)



Şekil 13: Optik sinir ve kiazmayı besleyen perforan arterlerin görme ile önemli ilişkisi bulunmaktadır. (Sellar-parasellar ve subkiazmal bölgenin sol lateralden görünümü)



Şekil 14: Pkom ve anterior koroidal arterden optik kiazmaya uzanan perforan arterler (Sellar-parasellar ve subkiazmal bölgenin sol posterolateralden görünümü)



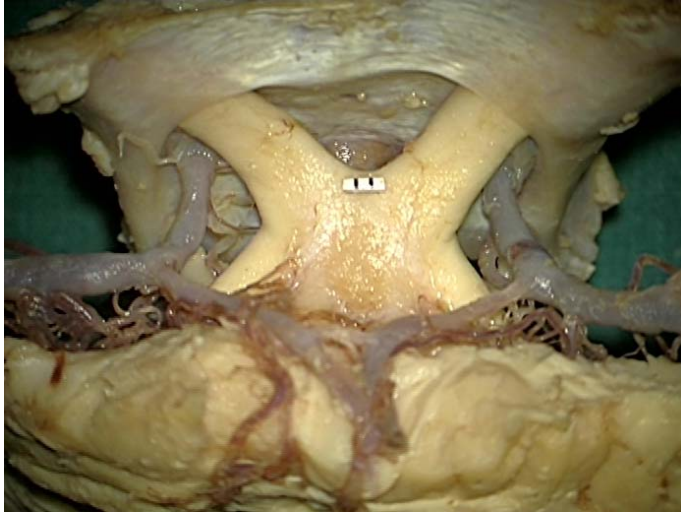
Şekil 15: İnternal karotid arterin supraklinoid segmentinden optik kiazmaya uzanan perforan arterler. (Sellar-parasellar ve subkiazmal bölgenin sol anterolateralden görünümü)

Tablo 3: İnteroptik pencere ve optikokarotid pencereden geçerek optik kiazmayı besleyen perforan arterlerin sayısı (Şekil 16, Şekil 17)

Örnek No	İnteroptik pencere	Optikokarotid pencere
1	0	1
2	0	0
3	0	0
4	0	2
5	1	2
6	0	0
7	0	0
8	0	1
9	1	0
10	0	0
11	1	2
12	2	3
13	0	0
14	0	1
15	1	1
16	0	1
17	1	0
18	0	0
19	1	1
20	0	0
21	1	0
22	0	1
23	0	0
24	0	0
25	0	1
26	0	0
27	0	0
28	1	0
29	1	0
30	0	0
Ort±SD	0,4±0,6	0,6±0,8



Şekil 16: İnteroptik penceren optik kiazmaya uzanan, İKA' in supraklinoid segmentinden köken alan, kiazmanın arka kısmını besleyen arterler görülmelidir. (Optik kiazmanın üstten görünümü, 100x büyütme)



Şekil 17: Sol İKA' in supraklinoidal segmentinin proksimalinden çıkan perforan arter lateralinden uzanarak optik kiazmayı beslerken, sol ASA A1 segmentinden çıkan perforan arter üstten uzanarak optik kiazmayı beslemektedir. (Optik kiazmanın üstten görünümü, 40x büyütme)

B. Kantitatif Ölçümlerin sonuçları

B1: Suprakiazmal bölgenin ölçümlerinin sonuçları

b1.1: Lamina terminalisin transvers (koronal) uzunluğu ölçüldü. En büyüğü 10,629 mm, en küçüğü 3,6 mm olarak sonuçlandı (Ortalama $6,1 \pm 1,2$ mm) (Şekil 18).

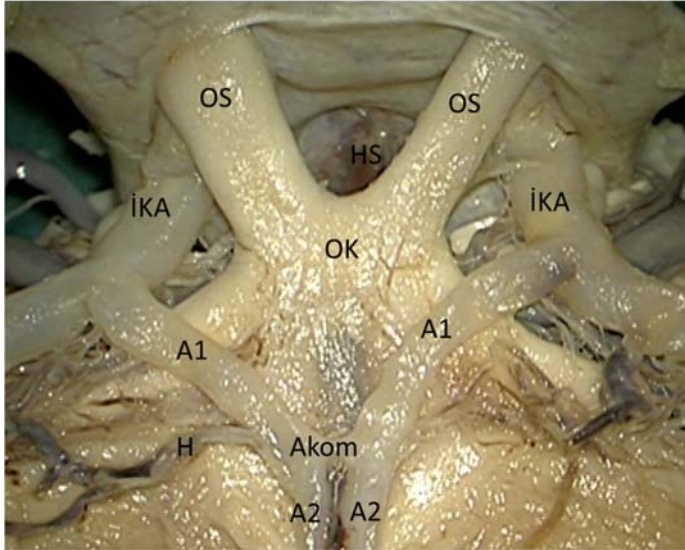
b1.2: Lamina terminalisin ön-arka (sagittal) uzunluğu ölçüldü. En büyüğü 7,2mm, en küçüğü 2,5 mm olarak sonuçlandı (Ortalama $5,0 \pm 1,2$ mm) (Şekil 18).

b1.3: Her iki optik sinir arası açı belirlendi. En büyüğü $132,3^\circ$, en küçüğü $72,2^\circ$ olarak sonuçlandı (Ortalama $104,5 \pm 13,9^\circ$) (Şekil 18).

b1.4: Her iki optik sinir arası uzaklık optik kanala girdiği düzlemde en medialden ölçüldü. En büyüğü 16,1 mm, en küçüğü 6,6 mm olarak sonuçlandı (Ortalama $12,1 \pm 2,6$ mm) (Şekil 18).

b1.5: Sağda İnternal karotid arterin klinoidal segmentten bifurkasyona kadar uzaklığı ölçüldü. En büyüğü 12,2 mm, en küçüğü 4,7 mm olarak sonuçlandı (Ortalama $7,5 \pm 1,8$ mm) (Şekil 18).

b1.6: Solda İnternal karotid arterin klinoidal segmentten bifurkasyona kadar uzaklığı ölçüldü. En büyüğü 11,6 mm, en küçüğü 4,7 mm olarak sonuçlandı (Ortalama $7,1 \pm 1,7$ mm) (Şekil 18).



Şekil 18: OS: Optik sinir, OK: Optik kiazma, İKA: İnternal karotid arter, A1: Anterior serebral arterin A1 segmenti, A2: Anterior serebral arterin A2 segmenti, Akom: Anterior komunikan arter, H: Heubner arter, TS: Tüberkulum sella, DS: Diafragma sella, HS: Hipofiz sapı, LT: Lamina terminalis, Ka: Anterior klinoid proçes, FL: Falsiform ligaman.

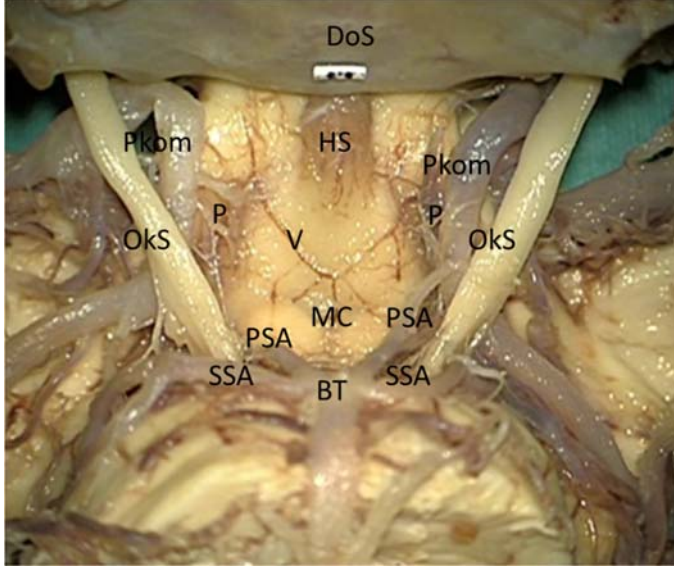
B2: Posterior subkiazmal bölgenin ölçümlerinin sonuçları

b2.1. Dorsum sellanın transvers (koronal) uzunluğu ölçüldü. En büyüğü 16,0mm, en küçüğü 6,1 mm olarak sonuçlandı (Ortalama $10,1 \pm 2,3$ mm) (Şekil 19, Şekil 20).

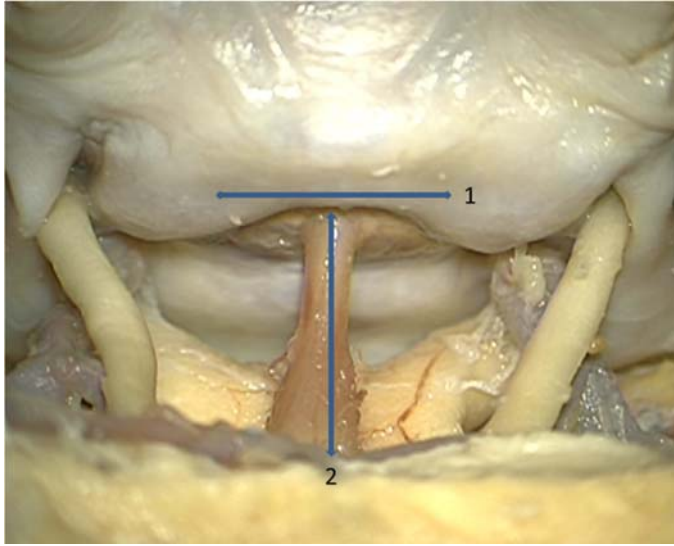
b2.2. Hipofiz sapının uzunluğu ölçüldü. En büyüğü 17,6 mm, en küçüğü 6,4 mm olarak sonuçlandı (Ortalama $12,9 \pm 2,4$ mm) (Şekil 19, Şekil 20).

Tablo 3: Posterior subkiazmal bölgeyi sınırlayan yapıların uzunluk ölçümleri (Transsfenoidal yaklaşımlarda kullanılan pencere)

Örnek No	Dorsum sella transvers uzunluğu (mm)	Hipofiz sapının uzunluğu (mm)
1	9,1	17,6
2	10,3	12,7
3	14,2	10,6
4	6,6	13,1
5	7,6	13,8
6	16,0	14,6
7	10,3	12,4
8	13,9	15,0
9	11,2	11,1
10	8,7	14,2
11	11,4	15,2
12	11,7	15,4
13	7,9	11,6
14	8,2	11,5
15	10,2	15,4
16	10,5	14,1
17	13,0	13,7
18	8,7	12,4
19	9,0	12,4
20	10,9	16,7
21	11,7	14,7
22	10,3	12,6
23	10,9	13,0
24	8,2	12,4
25	10,9	13,8
26	10,2	11,4
27	7,5	10,2
28	9,8	9,1
29	7,3	8,9
30	6,1	6,4
Ort±SD	10,1±2,3	12,9±2,4



Şekil 19: OkS: Okulomotor sinir, Pkom: Posterior komunikan arter, P: Perforan arter, PSA: Posterior serebral arter, BT: Baziler tepe, SSA: Superior serebellar arter, P: Perforan arter, V: Ven, HS: Hipofiz sapı, DS: Dorsum sella, MC: Mamiller cisim,



Şekil 20: Dorsum sellanın uzunluğu subkiazmal bölgenin genişliğini belirlerken, hipofiz sapının uzunluğu derinliğinin belirlemektedir. (1.Dorsum sellanın uzunluğu, 2.hipofiz sapının uzunluğudur.)

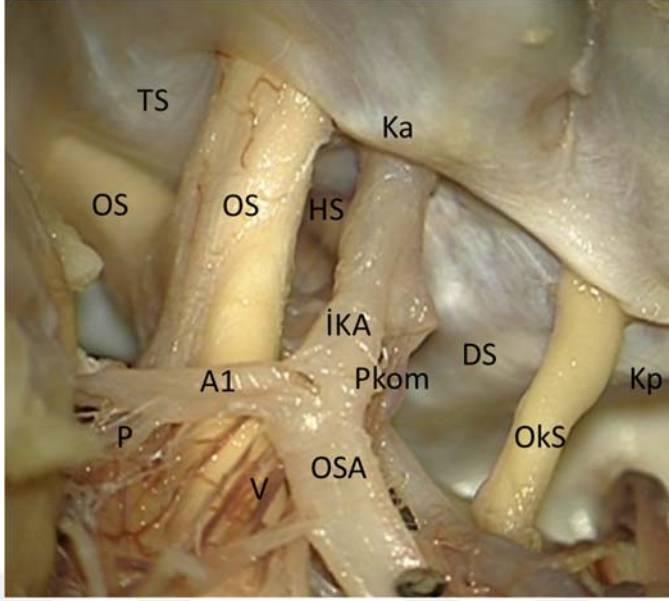
B3: Anterior subkiazmal bölgenin ölçümlerinin sonuçları

B3.1: Tuberkulum sellanın ön kısmı ve hipofiz sapının posterior kısmı arası orta hat uzunluğu ölçüldü. En büyüğü 11,9 mm, en küçüğü 4,9 mm olarak sonuçlandı (Ortalama $12,0 \pm 3,5$ mm) (Şekil 21)

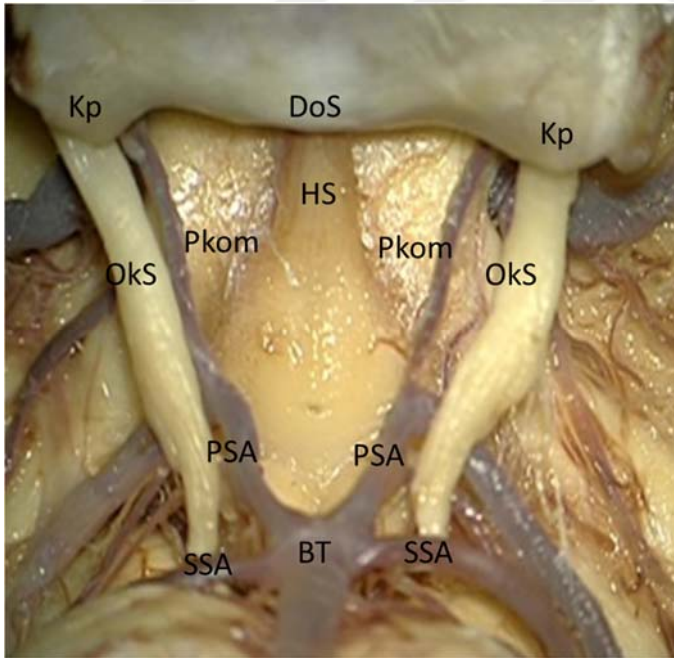
B3.2: Okulomotor sinirlerin kavernöz sinusa giriş yerleri arası uzunluk. En büyüğü 26,3 mm, en küçüğü 8,8 mm olarak sonuçlandı (Ortalama $20,7 \pm 3,8$ mm) (Şekil 22)

Tablo 4: Anterior subkiazmal bölgeye yapılacak cerrahi girişimi sınırlayan yapılar.

Örnek No	Tuberkulum sella ile hipofiz sapı arası mesafe(mm)	3. sinirin kavernöz sinüse giriş yerleri arasındaki mesafe(mm)
1	9,9	18,9
2	4,9	9,1
3	8,1	18,8
4	7,1	20,1
5	6,8	21,1
6	11,4	21,8
7	8,1	21,4
8	8,4	22,9
9	7,2	20,1
10	11,4	8,8
11	9,1	19,4
12	8,9	19,1
13	10,9	18,7
14	11,5	19,9
15	11,9	24,6
16	10,5	23,5
17	10,8	22,3
18	7,9	18,9
19	11,2	21,9
20	8,6	22,7
21	7,2	26,3
22	10,1	22,7
23	11,6	23,5
24	9,6	26,1
25	8,0	22,5
26	8,8	21,3
27	7,1	23,1
28	8,8	19,6
29	9,6	20,3
30	9,8	21,3
Ort±SD	9,1±1,7	20,7±3,8



Şekil 21: OS: Optik sinir, OkS: Okulomotor sinir, İKA: İnternal karotid arter, Pkom: Posterior komunikan arter, A1: Anterior serebral arterin A1 segmenti, HS: Hipofiz sapı, Kp: Posterior klinoid proçes, TS: Tüberkulum sella.



Şekil 22: OkS: Okulomotor sinir, Pkom: Posterior komunikan arter, PSA: Posterior serebral arter, BT: Baziler tepe, SSA: Superior serebellar arter, HS: Hipofiz sapı, DS: Dorsum sella, Kp: Posterior klinoid proçes

TARTIŞMA VE SONUÇ

Sellar ve parasellar bölgede yerleşen tümörler, cerrahi serilerde tüm intrakraniyal kitlelerin %10-20'sini (8), otopsi serilerinde %3-24' ünü oluşturmaktadır (9). Bu bölgede büyüyen bir tümörün optik sinir ve kiazmaya baskı yapması veya bir cerrahi yaklaşım esnasında optik sistemin zedelenmesi sonucu hastada körlüğe kadar gidebilen defisitler ortaya çıkabilir. Bu nedenle, bu bölgedeki patolojilerin kiazma ile konumsal ilişkisi ve optik siniri besleyen perforanların sayısı ve konumları nörolojik defisit gelişimini anlama açısından önemlidir. Her iki optik foramenler arasında yer alan kiazmatik oluşun önünde planum sfenoidale, arkasında ise tüberkulum sella bulunur (10). Optik kiazma kiazmatik sulkusun hemen posteriorunda yerleşir. Optik kiazma diafragma sella, hipofiz sapı ve hipofiz bezine göre önde konumlanmış ise prefiks kiazma, ortada konumlanmış ise santral kiazma, arkada konumlanmış ise postfiks kiazma olarak isimlendirilir. Bu konumlanma şekli sadece klinik semptomları değil, aynı zamanda cerrahi yaklaşımı da önemli ölçüde etkiler. Kiazma insanların %70'inde santral konumda bulunur ve diafragma sellanın üzerini tam olarak örter.

Optik kiazmanın varyasyonları ile prefiks ve postfiks terimleri ilk olarak 1924 yılında Schaeffer tarafından ortaya konulmuştur (11). Günümüzde Griessenauer ve ark., kiazmanın yerleşimi ve hipofiz sapı arasındaki ilişkinin, subkiazmal bölgeye uygulanacak olan cerrahi yaklaşımın belirlenmesinde oldukça belirleyici olduğunu vurgulamışlardır ve postfiks kiazma tipi olan olgularda, optik kiazma ve hipofiz sapının cerrahi esnasında yaralanma riskinin en az olduğu sonucuna varmışlardır (12). Çeşitli anatomik ve radyolojik çalışmalarda prefiks kiazma %4-24, santral kiazma %65-88, postfiks kiazma %4-17 oranlarında olduğu bildirilmiştir (11,12,13,14). Subkiazmal bölgede, yukarı doğru büyüyen bir tümör farklı kiazma tiplerinde, farklı klinik tablolara yol açabilir. Prefiks kiazmada 3. ventrikül içine doğru büyüyen bir lezyon hipotalamik bulgular ve diabetes insipidus kliniğini

verirken, normal ya da santral bir kiazmada çapraz yapan görme yollarına bası bitemporal heteronim hemianopsiye neden olur. Postfiks kiazmada ise görme defisitleri ve hipotalamik etkilenmeler, diğer kiazma tiplerine göre daha geç olarak ortaya çıkabilir.

Farklı kiazma varyasyonları optik sisteme baskı yapan bir tümör için farklı cerrahi yaklaşım yollarını kullanmayı da gerektirir. Çalışmamızda 4 tane (%13) prefiks, 6 tane(%20) postfiks ve 20 tane(%67) santral tip kiazma tipi tespit edildi. Bu oranlar Yohannan ve ark.'nın hipofiz adenomlarına subfrontal girişim esnasında oluşabilecek komplikasyonları azaltmak amacıyla, 100 vakalık otopsi serisinde yaptıkları anatomik çalışmada, ortaya koyulan optik kiazma tipleri ile uyum göstermekte idi. Gülsen ve ark., insan kadavra örneklerinde tüberkulum sella ve dorsum sella ile ilişkili olarak, hipofiz sapının anatomik konumunu ve varyasyonlarını tartışmışlardır (13). Çalışmalarında hipofiz sapının korunduğu 60 kadaverik beyinde diafragma sella, tüberkulum sellaya göre hipofiz sapının yerleşimini incelemişlerdir. Kırkyedi (%78) kadaverik beyinde kiazmanın yerleşimi normal iken, 3 (%5) olguda prefiks, 10 (%17) olguda postfiks olarak saptanmıştır. Tüberkulum sella ve hipofiz sapının posterior kısmı arasındaki uzaklık 1-8 mm olarak hesaplanmıştır. Bu çalışmada kiazmatik sisternanın açılması ve tümör çıkartılması sırasında hipofiz sapı ve bunu çevreleyen yapılar arasındaki ilişkinin bilinmesinin hipofiz sapı hasarının önlenmesi açısından önemli olduğu vurgulanmıştır (13). Çalışmamızda, tüberkulum sella ve hipofiz sapının posterior kısmı arası orta hat uzunluğunu 5-12 mm olarak ölçüldü (ortalama $9 \pm 1,7$ mm) .

Optik kiazmanın, sella tursikaya göre konumlanmasını ortaya koyan bir başka parametre de optik sinirler arasındaki açıdır. Median sagittal planda optik sinirlerin intrakraniyal segmentinin arasındaki açı ilk olarak Won ve ark. tarafından ölçülmüştür (14). Yohannan ve ark. preoperatif görüntülemelerde, her iki optik sinir arası açının ölçülmesinin hipofiz adenomlarına subfrontal interoptik yaklaşım yolunu seçmek için belirleyici olabileceğini ifade etmişlerdir (11). Optik sinirler arasındaki açı Yohannan ve ark. tarafından yapılan 100 otopsi olgusunda ortalama $69.9^{\circ} \pm 9.2^{\circ}$ olarak hesaplanmıştır.

Yazarlar prefiks kiazmalarda bu açığı 79.61°, normofikslerde 68.1°, postfikslerde 59.48° olarak belirlemişlerdir. Prefiks kiazma var diyebilmek için 'sınır' değerini $\geq 71,4^\circ$ olarak hesaplamışlardır (11). Biz de kiazmanın diafragma sellaya göre konumunu indirek olarak gösteren iki optik sinir arasındaki açığı ölçtüğümüzde bu açının ortalama $104,5 \pm 13,9^\circ$ olduğunu saptadık. Prefiks kiazma var diyebilmek için ise 'sınır' değerini $\geq 117,4^\circ$ olarak hesapladık. Postfiks 6 olguda optik sinirler arası açı $72,2^\circ - 92,2^\circ$ (ortalama $84,2^\circ \pm 6,8^\circ$) arasında, prefiks 4 olguda bu açı $117,4^\circ - 132,3^\circ$ (ortalama $124,4^\circ \pm 6,4^\circ$) arasında, santral 20 olguda ise bu açı $99,4^\circ - 115,6^\circ$ (ortalama $107,6^\circ \pm 4,7^\circ$) arasında ölçülmüştür. Açının radyolojik olarak preoperatif belirlenmesi kiazmanın konumlanmasını telkin edeceğinden ameliyat öncesi cerraha yol gösterici olabilir. Çalışmamızda, Yohannan ve ark.'nın çalışmasında ölçülen her 3 tip kiazmaya göre optik sinirler arası açı daha büyük olarak ölçülmüştür. Özellikle subfrontal yaklaşımda prefiks kiazma, cerrahi manipulasyon aralığını azaltarak subkiazmal bölgeye yaklaşımı komplike hale getirebileceğinden preoperatif dönemde bu varyasyonun saptanması ameliyatın planlanmasını değiştirecektir.

Bu bölgeye cerrahiye zorlaştıran diğer bir etmen ise optik kanala girdiği düzlemde her iki optik sinir arası uzunluktur. Çalışmamızda optik sinirler arasındaki uzunluğu ortalama $12,1 \pm 2,6$ mm (en kısa 6,1 mm, en uzun 16 mm) olarak ölçüldü. Ayrıca bu uzunluğun optik kiazma tipleri ile ilişkisi incelendi. Postfiks kiazma tipi olan örnekler incelendiğinde optik sinirler arası uzunluk 9,4 - 13,7 mm (ortalama $11,5 \pm 1,4$ mm) arasında, prefiks kiazma tipi olan örnekler incelendiğinde 8,3 - 14,6 mm (ortalama $11,6 \pm 3,1$ mm) arasında ve santral kiazma tipi örnekler incelendiğinde ise 6,6 - 16 mm(ortalama $12,4 \pm 2,8$ mm) arasında saptandı. Bu ölçümler sonucunda kiazma tipi ile optik sinirler arasındaki uzaklık arasında bir ilişki olmadığı görüldü ($P=0,0875$). Aynı zamanda, optik sinirler arası mesafenin, anterior klinoid süreçler arası mesafe ile doğal olarak uyumlu olduğu, yapılan ölçümlerde görüldü. Çalışmamızda; her iki optik sinir arası uzaklık optik kanala girdiği düzlemde en medialden ortalama $12,1 \pm 2,6$ mm (en büyüğü 16,1 mm, en küçüğü 6,6 mm) olarak ölçülürken, anterior klinoid süreçler arası mesafe

ortalama $28,6 \pm 6,6$ mm idi. (en büyüğü 42,1 mm, en küçüğü 15,4 mm). Optik sinirler arası uzunluk, azaldıkça cerrahi esnasında, optik sinir ekartasyonu artabileceğinden postoperatif defisit gelişme riski artmaktadır.

Postoperatif defisit gelişme riskini arttıran başka bir parametre de optik aparatı besleyen perforan arterlerin zarar görmesidir. Dawson'un, optik aparatın besleyici arterleri ile yaptığı çalışmalar postoperatif dönemde oluşan görme defisitlerinin anlaşılması için büyük önem taşımaktadır (15). Dawson optik sinir ve kiazmanın arteriyel sistemini çalışmış ve buna prekiazmal anastomoz adını vermiştir. Bu sistemin; oftalmik arterlerin prekiazmal dalları, internal karotid arterden çıkan inferior kiazmal arterler ve anterior serebral arterlerden kaynaklanan superior kiazmal arterler olmak üzere üç ana kaynağı vardır. Prekiazmal anastomozların çoğu infundibular bölgede olduğu için kiazmanın inferior kısmının kanlanmasının superior kısmından daha karışık olduğu görülmüştür (15). Çalışmamızda optik kiazmanın; Pkom, anterior koroidal arter ve IKA' in supraklinoid segmentinin proksimal kısmından çıkan perforan arterler ile inferior kısmının beslenmesinin ; Akom ve anterior serebral arterlerden çıkan perforan arterler ile superior kısmının beslenmesine göre daha fazla perforan arter tarafından sağlandığı görüldü. Tümör tarafından optik siniri besleyen perforan arterlerde oluşan basıdan dolayı iskemik görme defisitleri görülebilir. Progresif görme kayıplarından farklı olarak, ani oluşan görme kayıplarının optik sinirlere olan bası etkisinden çok, besleyici arterlerin doğrudan tıkanması sonucunda iskemik hale gelmesi buna neden olabilir (16). Tümörün bası etkisi kaldırıldığında görme kaybı düzelirken, iskemiye ait görme defisiti düzelmez. Benzer durum, cerrahi esnasında, optik siniri ve optik kiazmayı besleyen perforan arterlerin koagüle edilmesi veya zedelenmesi ile de ortaya çıkabilir.

Schick ve ark.'nın, pteriyonal kraniyotomi ile yaptığı 53 olguluk çalışmada; 20 olguda postoperatif görme keskinliğinde iyileşme gözlenmiştir, 25 olguda görme keskinliği değişmemiştir, 7 olguda ise kötüleşmiştir (17). Optik kanal dekompresyonu yapılmasına rağmen, preoperatif görme keskinliği ile postoperatif görme keskinliği arasında fark saptanmamıştır. Bu

nedenle; Schick ve ark., görme bozukluğunun, sadece optik kanal tutulumu ile ilişkili olmayabileceğini ifade etmişlerdir (17). Görme keskinliğinde düzelme olan olgularda iskeminin tam oturmadığını, görme keskinliğinde değişme olmayan olgularda preoperatif hadisenin iskemik kökenli olduğunu, postoperatif görmede kötüleşmesi olan olgularda sebebin iatrojenik olduğunu düşünmek yerinde olur.

Tüberkulum sella meningiomaları ve görme keskinliği ile ilgili literatürde oldukça fazla çalışma vardır. Clark ve ark.'nın yaptıkları meta analizde, tüberkulum sella meningiomalarında, benzer zamanlı yapılmış çalışmalarda endoskopik endonasal cerrahi ile transkraniyal cerrahi sonrasında görsel iyileşme ile ilgili sonuçları bildirilmiştir (18). Bu meta analizde; 6 merkezde 49 olguya endoskopik endonazal cerrahi uygulanırken, 11 merkezde 412 olguya transkraniyal cerrahi uygulanmıştır. Postoperatif görmede kötüleşme oranı endoskopik endonazal cerrahi grubunda %0-17, transkraniyal cerrahi gruplarında ise %0-24 olarak bildirilmiş ve istatistiki olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışmalar, endoskopik endonazal cerrahi gruplarında %50-100 arasında oranlarda görsel iyileşme bildirirken; buna karşın, transkraniyal gruplarda %25-78 arasında oranlarda görsel iyileşme bildirmiştir. Endoskopik endonazal cerrahinin, transkraniyal cerrahi yaklaşımlara kıyasla, postoperatif görsel iyileşme oranlarının anlamlı şekilde daha yüksek olduğu görülmüştür. Komotar ve ark. 2012 yılında yaptıkları bir meta analizde endoskopik endonazal, mikroskobik transsfenoidal ve açık transkraniyal cerrahi uygulanan dev (>4cm) hipofiz adenomlarını incelemişlerdir. Transkraniyal cerrahi uygulanan grupta olguların %40' ın da görme fonksiyonu klinik olarak düzelirken, 11 'inde (%31,4) de aynı kalmış ve 8' inde (%22,9) kötüleşme izlenmiştir. Transsfenoidal cerrahi uygulanan grupta 46(%34,8) hastada görme fonksiyonları klinik olarak düzelirken, 85(%64,4) olguda değişiklik izlenmemiş, 1(%0,8) olguda ise kötüleşme izlenmiştir. Endoskopik endonazal cerrahi uygulanan grupta görme fonksiyonları 82(%91,1) olguda düzelirken, olguların 8(%8,9)' inde aynı kalmıştır. Yazarlar endoskopik grupta diğer iki gruba göre istatistiksel olarak anlamlı olarak daha iyi görme sonuçları elde etmişlerdir (19). Clark ve ark. ,

endoskopik yaklaşımda, optik sinir ve kiazmayı besleyen damarların daha lateralde olmasından ve cerrahi esnasında net olarak görülebildiğinden, vasküler zedelenmenin daha az olacağını ifade etmişlerdir. Buna karşılık transkraniyal yaklaşım yolunda optik aparatı besleyen damarlar, girişim yolları üzerinde olduğundan koagülasyon ve traksiyon sonucu zedelenme ihtimali daha yüksek çıkmıştır (18). Bu klinik sonucu sayısal olarak belirleyebilmek için çalışmamızda, transkraniyal yaklaşım yolları ve endoskopik endonazal yaklaşım sırasında karşılaşılabilecek ve cerrahi girişe engel olabilecek perforan arter sayısını belirledik. Perforan arter sayısının transkraniyal yaklaşım yolları arasında interoptik pencerede, optikokarotid pencereye göre daha az olduğunu tespit ettik (Şekil 16 ve 17). Ortalama $0,4\pm0,6$ adet perforan arter interoptik pencereden geçerek optik aparatı beslerken, ortalama $0,6\pm0,8$ adet perforan arter optikokarotid pencereden geçerek optik aparatı beslemekte idi (Tablo 3). Cerrahi sırasında öncelikli olarak perforan arterlerin az olduğu pencerelerin tercih edilmesinin postoperatif defisitleri azaltmak açısından önemli olduğunu düşünmekteyiz.

Sellar-parasellar ve subkiazmal bölgede sıklıkla görülen patolojilerden olan kraniofarengiomaların cerrahisi esnasında da perforan arterlerin zedelenmesine bağlı görme ile ilgili ve hipotalamik defisitler görülmektedir (20,21,22). Özellikle kraniofarengiomaların subkiazmal bölgede optik sinirler, kiazma, internal karotid, orta serebral arter, hipotalamus ve hipofiz bezi gibi çevre yapıları invaze etmesi nedeniyle cerrahi olarak total çıkartılmaları zordur. Ayrıca benign histolojiye dayanarak total çıkarım ile tam sağaltım sağlanabileceği düşünülse de, hipotalamo-hipofizer sisteme verilen hasara bağlı morbidite ciddi boyutlarda olabilmektedir.

Jeswani ve ark.'nın 2000-2013 yılları arasında 34 transkraniyal, 19 endoskopik olarak opere edilmiş kraniofarengiomalı hastalar retrospektif olarak incelenmiştir. Transkraniyal yol ile opere edilen 3(%8.8) hastada görme ile ilgili defisit gelişirken, endoskopik grupta hiçbir hastada görme defisiti gözlenmemiştir (21). Frank ve ark.'da 10 olguluk, Gardner ve ark. 16 olguluk endoskopik cerrahi uygulanan serilerinde hiç görme ile ilgili

kötüleşme saptamamışlardır (22,23). Koutourousiou ve ark. 47 olguluk serilerinde endoskopik endonazal cerrahi uygulanan 1(%2) olguda yeni görme alanı defisiti bildirmişlerdir (24). Leng ve ark.'larının 26 olguluk serilerinde ise 2 hastada görmede kötüleşme bildirilmiştir (25). Bu çalışmaların aksine transkraniyal yaklaşımlar ile yüksek oranlarda görme ile ilgili postoperatif defisitler bildirilmiştir. Fahlbusch ve ark. , transkraniyal opere edilen olguların %14.3' ünde görmede kötüleşme bildirilirken, transsfenoidal olarak opere edilenlerde ise hiçbir olguda postoperatif görmede kötüleşme bildirilmemiştir (26). Benzer şekilde Chakrabarti ve ark' nın serilerinde kraniyotomi ile opere olan grupta %17, transsfenoidal yolla opere edilenlerde %3 postoperatif görme ile ilgili defisit bildirmişlerdir (27). Bu iki seride de transkraniyal yaklaşım ile mikroşirurjikal transsfenoidal yaklaşım karşılaştırılmış olup endoskopik vakalar bu serilere dahil edilmemiştir ve transsfenoidal yol ile opere edilen hastalarda postoperatif dönemde görme defisitlerinin da az olduğu sonucuna varılmıştır. Bu farklılık; transsfenoidal yaklaşımla subkiazmal bölgenin daha iyi görüntülenerek bu yapılara lateralden giden perforanların daha iyi korunmasının sağlandığını göstermektedir (28). Kraniofarengiomalar, çevre anatomik yapılara yapışarak invazyon yaparlar. Peroperatif dönemde ana nörovasküler yapılar korunmasına rağmen, postoperatif dönemde oluşan görme kayıplarının nedeni büyük oranda perforan arterlerin zarar görmesidir. Perforan arterler, cerrahi esnasında kapsülden sıyrılıp korunabildiği takdirde postoperatif görme defisitlerinin sıklığı kraniofarengiomalarda azaltılabilir.

Çoğunlukla kraniofarengiomalarda, kullanılan trans lamina terminalis yaklaşımında, kiazmanın besleyicilerinin hasar görme olasılığı artabilir. Çalışmamızda, 30 kadaverik örnekte ortalama $0,7\pm 1,1$ adet perforan arter Akom'dan, ortalama $0,9\pm 1,0$ adet perforan arter sağ ASA A1' den, ortalama 1 ± 1 adet perforan arter sol ASA A1' den çıkarak optik kiazmayı superiordan beslemekteydi (Şekil 9). Trans lamina terminalis yaklaşımında, özellikle kiazmanın en arka kısmından yapılan girişimler; Akom 'dan ve bilateral anterior serebral arterden çıkan ve optik kiazmayı besleyen perforan arterlerin hasar görmesine, dolayısı ile görme defisitlerine neden olabilir.

Trans lamina terminalis yaklaşımında önemli diğer bir parametre ise lamina terminalisin transvers (koronal) ve ön-arka (sagittal) uzunluğudur. Çalışmamızda; lamina terminalisin transvers (koronal) uzunluğu ortalama $6,1 \pm 1,2$ mm (En büyüğü 10,6 mm, en küçüğü 3,6 mm) olarak ölçülürken, ön-arka (sagittal) uzunluğu ortalama $5,0 \pm 1,2$ mm (en büyüğü 7,2mm, en küçüğü 2,5 mm) olarak ölçüldü. Eğer lamina terminalisin eni ve uzunluğu dar ise, maniplasyon alanı daralacağından, trans lamina terminalis girişiminde optik kiazmayı besleyen perforan arterlerin zarar görme riski artacaktır (Şekil 18).

Transsfenoidal yaklaşımda cerrahi alanın geniş ve yüksek olması cerrahiye kolaylaştıran bir faktördür. Dorsum sellanın uzunluğu kabaca subkiazmal bölgenin genişliğini gösterir. Dorsum sellanın transvers (koronal) uzunluğu ortalama $10,1 \pm 2,3$ mm (en büyüğü 16,0 mm, en küçüğü 6,1 mm) olarak ölçüldü. Hipofiz sapının uzunluğu subkiazmal bölgenin yüksekliğini gösterir. Çalışmamızda; hipofiz sapının uzunluğu ortalama $12,9 \pm 2,4$ mm (en büyüğü 17,6 mm, en küçüğü 6,4 mm) olarak ölçüldü (Tablo 4). Subkiazmal bölge ne kadar geniş ise hareket alanı artacağından Transsfenoidal girişim esnasında çevre yapılara verilecek zarar azalmaktadır (Şekil 20)

Tüm intrakraniyal meningiomların %5-10'u tuberkulum sella menenjiomlarıdır (29). Tuberkulum sella meningiomlarında, bir gözde, optik atrofi ile birlikte olan görme kaybı, başlangıçta en sık ortaya çıkan semptomdur. Bu tümörler, optik kiazmayı arkaya, optik sinirleri ise laterale ve superiora itmeye meyillidir. Kiazma kompresyonuna tipik olarak bitemporal heteronim hemianopsi eşlik eder. Tümör rezeksiyonu için kullanılan farklı teknikler arasında; pterional yaklaşım, ve unilateral veya bilateral subfrontal yaklaşım yer almaktadır. Optik sinirler ve kiazma, hipofiz sapı, ASA A1 segmenti, Akom, anterior koroidal arter, Pkom ve optik kiazmayı besleyen perforan arterler gibi zarar görmemesi gereken çevre yapılar mutlaka korunmalıdır (30). Cerrahi sırasında çevre yapılar korunur iken varyasyonların da olabileceği akılda tutulmalıdır. 30 kadaverik örnek üzerinde

yaptığımız çalışmada 1 adet örnekte sağ internal karotid arter her iki optik sinir arasından geçerek optik kiazma üzerinde ASA ve OSA olarak ayrılırken (Şekil 12), 1 adet örnekte ise sağ Pkom oldukça büyük çaplı (fetal Pkom) ve hipofiz sapının önüne geçmiş olduğu görüldü. (Şekil 11). Cerrahi yaklaşımlar esnasında bu tür varyasyonların erken farkına varılması morbidite riskini en aza indirecektir.

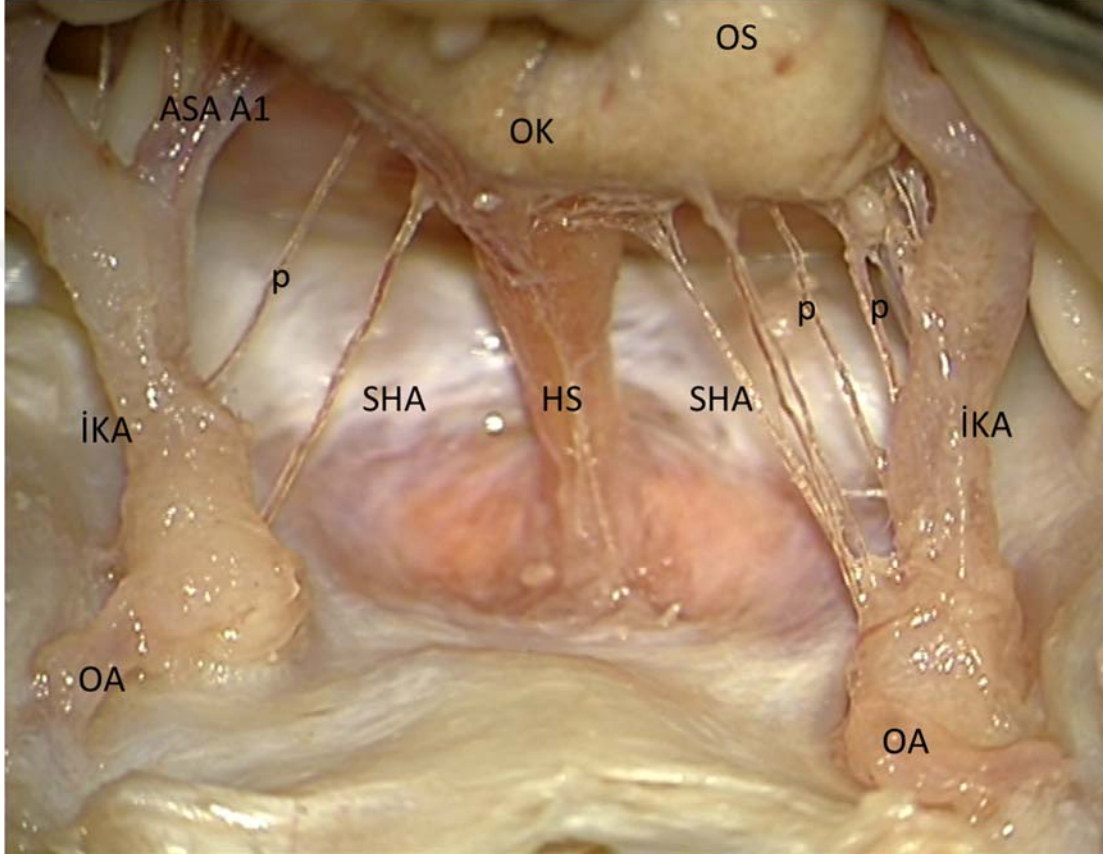
Zevgaridis ve ark'na göre tüberkulum sella meningioması olan olgularda, tümörün tek başına optik siniri komprese etmesinden ziyade besleyici arterlerin iskemisi, görme kaybının esas sebebidir. Genç hastalar, yaşlı hastalara göre mikrovasküler bozuklukları daha iyi kompanse etme yeteneğine sahiptirler (31). Tümör yoğun bir biçimde optik aparata yapışıkça, en iyi seçenek kısmi dekompresyon olacaktır. Perforan damarların oklüzyonu, postoperatif görme bozukluğuna katkı sağlamaktadır; bu nedenle önlenmelidir (32). Tüberkulum sella meningiomaları, anterior serebral arterin A1 segmentinden, Akom'dan, anterior koroidal arterden optik kiazmayı besleyen perforan arterler etkileyebilir. Tümörün karakterinden dolayı bu perforanları disseke ederek eksplore etmek her zaman mümkün değildir. Cerrahi sırasında ne kadar çok perforan arter koagüle edilirse postoperatif dönemde görme kaybı oluşma riski o derecede artmaktadır. Tüberkulum sella meningioma cerrahisinden sonra oluşan görme kaybının bir diğer nedeni ise traksiyon olabilir. Perforanlarda traksiyona sekonder oluşan vazospazm sonrasında geçici görme kaybı oluşabilir (33).

Görme yollarını etkileyen hipofiz adenomları, genellikle daha az invaziv bir yöntem olan transsfenoidal cerrahi yaklaşım ile boşaltılmaktadırlar. Eğer transsfenoidal yöntemde, araknoid plan açılmaz ise optik sinir ve kiazmayı besleyen damarların zedelenmesi söz konusu değildir. Parasellar ve yaygın suprasellar uzanımı olan lezyonlar için transkranyal yaklaşımlar kullanılmaktadır (34). Bu yaklaşımda besleyicilerin zedelenmesi transsfenoidal yaklaşıma göre daha olasıdır. Bu nedenle optikokiazmatik besleyicilerin anatomik varyasyonlarının iyi bilinmesi önemli olacaktır (35).

Hipofiz bezi ve diafragma sella ile ilgili erişkin kadavralarda gerçekleştirilen bazı çalışmalar bulunmakla birlikte (3,4,5,6), optik sinir ve kiazmayı besleyen perforan arterlerin anatomisinden ve öneminden bahseden çok az çalışma vardır (Şekil 8, 9, 10, 13, 14) (17).

Transkranyal bir yaklaşımda tümörü total çıkartmak için cerrahi pencerelerin etkin kullanmak önemlidir. Prefiks bir kiazmada her iki optik sinir sisternal kısmı kısadır. Bu tip olgularda optik sinirler arası aralık transkranyal yaklaşımda çok dardır. Postfiks kiazmada ise optik sinirlerin sisternal kısmı uzundur ve kiazma daha posteriora yer almaktadır. Bu tip olgularda her iki optik sinirler arası aralık oldukça açıktır ve her iki optik sinirler arasından patolojiye kolayca ulaşılabilir. Tümörü çıkartmak için kullanılan bir diğer yol ise optikokarotid penceresidir. Optikokarotid pencere, İKA'nın supraklinoid segmentinden İKA bifurkasyonuna kadar olan mesafede, optik sinir ile İKA arasında kalan penceresidir. Ancak bu pencere için, optik sinir ve karotis interna arasında doğal bir açıklığın olması gerekmektedir. Aksi durumda, optikokarotid pencere kullanılarak yapılan cerrahide traksiyona bağlı komplikasyonların riski artar. Çalışmamızda; 30 kadaverik örnekten 11 tanesinde optik sinir ve internal karotid arter arasındaki aralık 1 mm den küçük idi (ortalama $0,5 \pm 0,18$ mm), 19 örnekte bu aralık 1 mm den büyük idi (ortalama $1,5 \pm 0,3$ mm). Dolayısı ile olguların çoğunda patolojiye ulaşmak için bu mesafe cerrahi esnasında yeterli açıklıktadır. Ancak optikokarotid aralığı kullanırken de bize kolaylık sağlayacak başka bir parametre ise aralığın giriş uzunluğudur. Çalışmamızda; sağda internal karotid arterin supraklinoidal segmentinden bifurkasyonuna kadar olan uzaklığı ortalama $7,5 \pm 1,8$ mm (en büyüğü 12,2 mm, en küçüğü 4,7 mm) olarak ölçülürken, solda internal karotid arterin supraklinoidal segmentten bifurkasyona kadar uzaklığı ortalama $7,1 \pm 1,7$ mm (en büyüğü 11,6 mm, en küçüğü 4,7 mm) olarak ölçüldü (Tablo 2). İKA'in supraklinoidal segmentinden İKA bifurkasyonuna kadar olan uzunluk ne kadar fazla ise çalışma aralığı artacağından cerrahi daha kolay olabilir. Ancak İKA'in supraklinoidal segmentinden optik kiazmaya uzanan perforan arterler optikokarotid pencereden yapılacak yaklaşımlarda dikkat edilmesi gereken önemli besleyicilerdir. Çalışmamızda; 6 örnekte sağ

İKA' in supraklinoidal segmentinin medialinden 14 tane, 5 tanesinde sol İKA'nın supraklinoidal segmentinin medialinden 11 tane, 2 tanesinde bilateral İKA'nın supraklinoidal segmentinin medialinden 3 tane perforan arterler çıkarak optik kiazmayı beslemektedir. Bu sonuç da bize; optikokarotid aralığı kullanmanın, optik kiazmaya uzanan besleyicilerin sayıca az olmalarından dolayı cerrahi yaklaşım üstünlüğü sağladığını verecektir(Şekil 23).



Şekil 23: İKAsk segmentinin proksimalinden optik kiazma ve hipofiz sapının uzanan perforan arterler, subkiazmal bölgeye yapılacak cerrahi girişimi zorlaştırabilir. (SHA: Superior hipofizial arter, İKA: İnternal karotid arter, OA: Oftalmik arter, ASA A1: Anterior serebral arterin A1 segmenti, P: Perforan arter, OS: Optik sinir, OK: Optik kiazma)

Sellar ve parasellar bölge tümörlerinin cerrahi tedavisinde, transsfenoidal ya da transkranyal yaklaşılması gerektiğine olgunun klinik ve radyolojik bulguları iyice incelenerek karar verilmelidir. Saeki ve ark. , sellar ve parasellar tümörlerde preoperatif T2 ağırlıklı MR görüntülerde anterior optik yolları saptamak için yaptıkları çalışmada 20 hastanın MR görüntülerini çalışmışlardır (36). Sellar ve parasellar tümör nedeni ile kraniotomi yapılan

bu hastaların 5'i hipofiz adenomu, 8'i kraniyofarengioma ve 7'si parasellar meningioma nedeni ile opere edilmiş idi. Bu hastaların preoperatif MR incelemelerinde T2 ağırlıklı imajların %95'inde, T1 ağırlıklı imajların %50'sinde anterior optik yollar görüntülenebilmiştir. Tüm T2 ağırlıklı imajlar cerrahi bulgular ile uyumlu çıkmıştır. Hipofiz adenomlarında optik kiazma en sık superoposterior yerleşimli iken, kraniyofarengiomlarda kiazmanın prefiks olduğu ve meningiomalarda ise kiazmanın posterior yerleşimli olduğu saptanmıştır(36). Çalışmada optik sinirler sıklıkla subkiazmal bölgeye yerleşen tümörlerin, superior ve lateralinde yerleşmiştir. Parasellar meningiomalarda optik sinirler tümörün kaynaklandığı yere göre çeşitli lokalizasyonlarda yerleşmiş olabilir. Bu tümörlerde T2 ağırlıklı görüntüler anterioral yaklaşımda prekiazmal ve/veya optikokarotid pencerelerin genişliği ve çalışma mesafesi ile ilgili preoperatif bilgi verir. Yazarlar T2 ağırlıklı sekansların büyük sellar ve parasellar tümörlerde optik yollar ile cerrahi yaklaşım sırasında karşılaşılabilecek bireysel farklılıkların saptanmasında faydalı olduğunu bildirmişlerdir. Bir sonraki aşama ise hangi transkranyal yolun seçileceğine karar verilmesidir. Cerrahi yaklaşıma karar verirken optik kiazmaya İKA'den uzanan oldukça fazla perforan arterin olduğu akılda tutulması gerekmektedir(37). İKA' nin dalları olan pkom ve anterior koroidal arterden çıkan perforan arterler inferiolateralden uzanarak optik kiazmayı beslerken (Şekil 10, Şekil 13, Şekil 14), İKA'nin supraklinoidal segmentinin medialinden çıkan perforan arterler lateralden uzanarak, Akom ve anterior serebral arterden çıkan perforan arterlerin ise üstten uzanarak optik kiazmayı beslediği görülmüştür (Şekil 9 ve 15).

Morello ve Frera. , optik sinirlerin ve kiazmanın vasküler yapısını çalışmışlar ve çok değişen kollateral kan akımına neden olan ileri derecede asimetri ve kişisel varyasyon olduğunu bildirmişlerdir (16). Sellar ve parasellar tümörlerin eksizyonundan sonra hemen veya erken postoperatif dönemde görme bozulması görülebilen bir durumdur (16). Sellar bölgedeki cerrahi maniplasyonlar sırasında lokal kan akımındaki meydana gelen bozulmaların geçici görme kayıplarına neden olduğu düşünülmektedir. Kiazmanın orta kısmı kollaterallerin fazla olmaması nedeni ile iskemiye daha

duyarlıdır. Bu nedenle tek perforan arter yaralanması sonucunda dahi görme bozukluğu gelişebilir (16).

Francois, Neetens ve Collette, kiazmanın vasküler yapısı ile ilgili çalışmalarında kiazmanın Akom' dan gelen ince damarlarla beslendiğini göstermişlerdir (37). Vakalarının 1/3'de bu ince damarlardan çok az vardır veya sadece tek bir Akom dalı vardır. Bu dal kiazmal arter olarak adlandırılmıştır. Bu arter, kiazmanın orta kısmını besler. Abbie, Francois ve ark. , çalışmalarında kiazmanın 1 veya 2 arterinin kapatılmasının fonksiyon üzerine etkisi olmadığını, çünkü 11 değişik kaynaktan ve zengin anastomozlardan beslendiğini belirtmişlerdir (37, 38). Hugnes ise santral tek başına kiazmal arterin hasarının superior bitemporal hemianoptik defekte neden olacağını öne sürmüştür. Dawson, yüksek derecede asimetri ve kiazmanın kanlanması yaygın kişisel farklılıklar olduğunu belirtmiştir (15). Bu anastomozlardaki yaygın farklılıklar için bazı hastalarda görme problemi gelişirken diğerlerinde gelişmediğini açıklayabilir. Udvarhelyi ve Walsh. , 1962 yılında yayınladıkları sellar bölge patolojilerinden opere edilen, optik sinirler veya kiazmaya fark edilebilen bir hasar olmayan, geçici veya kalıcı görme kaybı gelişen 10 hastalık vaka serilerinde bu anatomik gözlemlerden faydalanmışlardır. Bu durumları açıklamak için Dawson'un çalışmasında bahsedilen kiazmanın altından adenomun yalancı (psödo) kapsülünü çıkarmak için yapılan manevralar ile iskemiye neden olduğu sonucuna ulaşmışlardır (15). Bu durum tahmin edilemeyen geç dönem görme bozukluklarına neden olabilmektedir.

Subkiazmal bölgeye optikokarotid ve karotikookulomotor pencerelerden yapılacak yaklaşımlarda Pkom ve anterior koroidal arterden optik kiazma ve hipofiz sapına gelen besleyici arterler olası komplikasyonlardan korunmak için göz önünde bulundurulmalıdır. Optikokarotid ve karotikookulomotor pencereler, bazen perforan arterlerden dolayı cerrahi yaklaşımı zorlaştırabilir (Şekil 10, 13, 17) (39). Çalışmamızda, ortalama $2,6 \pm 1,4$ adet perforan arter sağ Pkom' dan, ortalama $2,1 \pm 1,1$ adet perforan arter sol Pkom' dan, ortalama $0,8 \pm 0,8$ adet perforan arter sağ anterior koroidal arterden, ortalama $0,5 \pm 0,6$ adet perforan arter sol anterior

koroidal arterden çıkarak optik kiazmayı inferiordan beslemekte idi (Şekil 14) (Tablo 2).

Görsel fonksiyonların korunması veya iyileştirilmesinin sağlandığı komplet tümör rezeksiyonu, tüberkulum sella meningiomalarının tedavisindeki esas hedeftir. Bir tüberkulum sella meningiomasının cerrahi olarak eksize edilmesindeki zorluk, tümörün optik sinirler ve kiazmaya, anterior serebral ve internal karotid arterlere ve bunların perforan arterleri çevrelemesinden ve içine almasından ileri gelir; bu arterler sıklıkla tümörü sarmış ve/veya yer değiştirmiş durumdadır (40). Optik sinirin ve kiazmanın inferior yüzeyi, kan desteğini, büyük oranda internal karotid arterin supraklinoid segmentinden kaynaklanan superior hipofizyal arterlerden alırken, Pkom ve anterior koroidal arterden köken alan perforan arterler optik kiazmanın inferior yüzünü besler. Perforan arterler göz önüne alındığında, tümörün cerrahi diseksiyonunun optik kiazmanın inferior yüzeyinden yapılması, superior yüzeyinden yapılacak bir işleme göre çok daha sıkıntılıdır.

Sellar-parasellar ve subkiazmal bölgede yerleşen hipofiz adenomları, kraniofarengiomalar ve meningiomalar başta olmak üzere tüm patolojilerin çevre yapılarla farklı etkileri vardır ve bu etkiler sonucunda değişik klinik tablolar ortaya çıkmaktadır. Çalışmamız göstermiştir ki; bu bölge patolojilerinin cerrahisinde, preoperatif dönemde yapılacak radyolojik çalışmalar ile optik sinir, karotis ve 3. sinir arasındaki ilişkinin radyolojik olarak belirlenmesi, cerrahi yöneme karar verilmesinde önemli ölçüde yardımcı olacaktır. Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda, optik kiazma besleyicilerinin postoperatif dönemde görme kayıpları ile yakından ilişkili olduğu bahsedilmiş; ancak optik kiazmanın besleyicileri ile ilişkili kantitatif çalışmalar yapılmamıştır. Optik kiazmayı besleyen çok sayıda besleyici arterin kaynaklandığı arterler ve izlediği yol bu çalışmada detaylı olarak incelenmiş olup, sonuçta elde edilen anatomik verilerin bu bölgeye yerleşen patolojiler tarafından veya cerrahi yaklaşımlar esnasında ne şekilde görme kayıplarına neden olabileceği tartışılmıştır. Çalışmamızda; öncelikli olarak

optik kiazma tiplerini göstererek, sellar-parasellar ve subkiazmal bölgeye yerleşen patolojilerin klinik belirtilerindeki farklılığın nedeni olarak bu varyasyonların etkisini ortaya koyduk ve bu bölgedeki patolojilerin cerrahi tedavisinde kiazma tiplerinin önemini gösterdik. 30 kadaverik örnekte yaptığımız diseksiyonlarda % 67 santral tip kiazma olduğunu gördük. İkinci olarak ise optik aparatı besleyen perforan arterlerin sayısını, izlediği yolu ve kaynaklandığı arterleri göstererek, sellar-parasellar ve subkiazmal bölge patolojilerine yapılacak cerrahi yaklaşımın seçilmesinde yol gösterici olduk. Bu bölgedeki perforan arterlerin korunması postoperatif dönemde görme defisitlerinin engellenmesi için çok önemlidir. Literatürde bu bölgeyi besleyen perforan arterlerin varlığı ve öneminden bahseden çalışmalar varken, cerrahi yaklaşım pencerelerine göre perforan arter sayısını bildiren çalışma yoktur. Çalışmamızda, transsfenoidal yaklaşımda ve transkraniyal yaklaşımda interoptik ve optikokarotid pencerelerde optik aparatı besleyen arterler daha az görüldü. Bu nedenle patolojiye göre perforan arterlerin en az olduğu aralığın ve en geniş aralığın seçilmesi, hastanın kitlesinin total ve defisitsiz olarak çıkartılmasında önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Rhoton AL Jr. The sellar region. *Neurosurgery* 2002; 51 (Suppl 1):S335–74.
2. Petrakakis I, Pirayesh A, Krauss JK, Raab P, Hartmann C, Nakamura M. The sellar and suprasellar region: A 'hideway' of rare lesions. Clinical aspect, imaging findings, surgical outcome and comparative analysis. *Clin Neurol Neurosurg.* 2016; 149:154-65.
3. Bergland RM, Ray BS, Torack RM. Anatomical variations in the pituitary gland and adjacent structures in 225 human autopsy cases. *J Neurosurg* 1968; 28:93–9.
4. Rhoton AL Jr, Harris FS, Renn WH. Microsurgical anatomy of the sellar region and cavernous sinus. *Clin Neurosurg.* 1977; 24:54-85.
5. Ouaknine GE, Hardy J. Microsurgical anatomy of the pituitary gland and the sellar region. 2. The bony structures. *Am Surg.* 1987; 53: 291-97.
6. Zada G, Agarwalla PK, Mukundan S Jr, Dunn I, Golby AJ, Laws ER Jr. The neurosurgical anatomy of the sphenoid sinus and sellar floor in endoscopic transsphenoidal surgery. *J Neurosurg.* 2011; 114: 1319-30
7. Ozcan T, Yilmazlar S, Aker S, Korfali E. Surgical limits in transnasal approach to opticocarotid region and planum sphenoidale: an anatomic cadaveric study. *World Neurosurg* 2010; 73: 326-33.
8. Terada T, Kovacs K, Stefaneanu L, Horvath E. Incidence, pathology, and recurrence of pituitary adenomas: study of 647 unselected surgical cases. *Endocrine Pathology* 1995; 6: 301–10.
9. Kovacs K, Horvath E, & Vidal S. Classification of pituitary adenomas. *Journal of Neuro-Oncology* 2001; 54: 121–27.
10. O'Connell JE. The anatomy of the optic chiasma and heteronymous hemianopsia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 1973; 36: 710-23.
11. Yohannan DG, Krishnapillai R, Suresh R, Ramnarayan S, Peethambaran AK, John NJ. Can the angle between optic nerves indicate whether optic chiasm is prefixed, normofixed or postfixed? An anatomical study with radiologic and neurosurgical implications. *Surg Radiol Anat.* 2016; 38: 1175-81.
12. Griessenauer CJ, Raborn J, Mortazavi MM, Tubbs RS, Cohen-Gadol AA. Relationship between the pituitary stalk angle in prefixed, normal, and postfixed optic chiasmata: an anatomic study with microsurgical application. *Acta Neurochir (Wien)* 2014; 156:147–151
13. Gulsen S, Dinc AH, Unal M, Canturk N, Altinors N. Characterization of the anatomic location of the pituitary stalk and its relationship to the dorsum sellae, tuberculum sellae and chiasmatic cistern. *J Kor Neurosurg Soc.* 2010; 47: 169–73
14. Won HS, Han SH, Oh CS, Lee JI, Chung IH, Kim SH. Topographic variations of the optic chiasm and the foramen diaphragma sellae. *Surg Radiol Anat.* 2010; 32: 653–57

15. Dawson BH. The blood vessels of the human optic chiasma and their relation to those of the hypophysis and hypothalamus *Brain*. 1958; 81; 207-17
16. Morello G, Frera C. Visual damage after removal of hypophyseal adenomas: possible importance of vascular disturbances of the optic nerves and chiasma. *Acta Neurochir (Wien)*. 1966; 15: 1–10.
17. U Schick, W Hassler. Surgical management of tuberculum sellae meningiomas: involvement of the optic canal and visual outcome *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2005; 76:977–83
18. Clark AJ, Jahangiri A, Garcia RM, George JR, Sughrue ME, McDermott MW, El-Sayed IH, Aghi MK. Endoscopic surgery for tuberculum sellae meningiomas: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurg Rev*. 2013; 36: 349-59
19. Komotar RJ, Starke RM, Raper DM, Anand VK, Schwartz TH. Endoscopic endonasal compared with microscopic transsphenoidal and open transcranial resection of giant pituitary adenomas. *Pituitary*. 2012; 15:150-59
20. Komotar RJ, Starke RM, Raper DM, Anand VK, Schwartz TH. Endoscopic endonasal compared with microscopic transsphenoidal and open transcranial resection of craniopharyngiomas. *World Neurosurg*. 2012; 77: 329-41.
21. Jeswani S, Nuño M, Wu A, Bonert V, Carmichael JD, Black KL, Chu R, King W, Mamelak AN. Comparative analysis of outcomes following craniotomy and expanded endoscopic endonasal transsphenoidal resection of craniopharyngioma and related tumors: a single-institution study. *J Neurosurg*. 2016; 124: 627-38.
22. Frank G, Pasquini E, Doglietto F, Mazzatenta D, Sciarretta V, Farneti G, et al. The endoscopic extended transsphenoidal approach for craniopharyngiomas. *Neurosurgery*. 2006; 59: 75–83
23. Gardner PA, Kassam AB, Snyderman CH, Carrau RL, Mintz AH, Grahovac S, et al. Outcomes following endoscopic, expanded endonasal resection of suprasellar craniopharyngiomas: a case series. *J Neurosurg* .2008; 109: 6–16.
24. Koutourousiou M, Gardner PA, Fernandez-Miranda JC, Tyler-Kabara EC, Wang EW, Snyderman CH. Endoscopic endonasal surgery for craniopharyngiomas: surgical outcome in 64 patients. *J Neurosurg*. 2013; 119: 1194–1207.
25. Leng LZ, Greenfield JP, Souweidane MM, Anand VK, Schwartz TH. Endoscopic, endonasal resection of craniopharyngiomas: analysis of outcome including extent of resection, cerebrospinal fluid leak, return to preoperative productivity, and body mass index. *Neurosurgery*. 2012; 70: 110–124.
26. Fahlbusch R, Honegger J, Paulus W, Huk W, Buchfelder M. Surgical treatment of craniopharyngiomas: experience with 168 patients. *J Neurosurg*. 1999; 90: 237–50.
27. Chakrabarti I, Amar AP, Couldwell W, Weiss MH. Longterm neurological, visual, and endocrine outcomes following transnasal resection of craniopharyngioma. *J Neurosurg*. 2005; 102: 650–57.

28. Liu JK, Sevak IA, Carmel PW, Eloy JA. Microscopic versus endoscopic approaches for craniopharyngiomas: choosing the optimal surgical corridor for maximizing extent resection and complication avoidance using a personalized, tailored approach. *Neurosurg Focus*. 2016; 41: E5
29. Wilk A, Zielinski G, Witek P, Koziarski A. Outcome Assessment After Surgical Treatment of Tuberculum Sellae Meningiomas- A Preliminary Report. *Turk Neurosurg*. 2016; 26: 824-32
30. Ohta K, Yasuo K, Morikawa M, et al. Treatment of tuberculum sellae meningiomas: a long-term follow-up study. *J Clin Neurosci* 2001;8:26–31
31. Zevgaris D, Medele RJ, Muller A, et al. Meningiomas of sellar region presenting with visual impairment: impact of various prognostic factors on surgical outcome in 62 patients. *Acta Neurochir (Wein)*. 2001; 143: 471-76
32. Fahlbusch R, Schott W. Pterional surgery of meningiomas of the tuberculum sellae and planum sphenoidale: surgical results with special consideration of ophthalmological and endocrinological outcomes. *J Neurosurg*. 2002; 96: 235-43.
33. Kulkarni M., Chauhan V., Shetty S. Reversible Cerebral Vasoconstriction Syndrome. *J Assoc Physicians India*. 2016; 64: 76-8.
34. Couldwell WT. Transsphenoidal and transcranial surgery for pituitary adenomas. *J Neurooncology*. 2004; 69: 237—56
35. Agazzi S, Youssef AS, van Loveren HR. The Anterolateral Approach for the Transcranial Resection of Pituitary Adenomas: Technical Note. *Skull Base*. 2010; 20: 143-48.
36. Saeki N, Murai H, Kubota M, Fujimoto N, Iuchi T, Yamaura A, Sunami K. Heavily T2 weighted MR images of anterior optic pathways in patients with sellar and parasellar tumours - prediction of surgical anatomy. *Acta Neurochir (Wien)*. 2002; 144: 25-35.
37. Abbie A. The Blood Supply of the Visual Pathways. *Med. J. Aust.* 2 .1938: 199--207.
38. *Francois, J., A. Neetens and J. M. Collette.* Vascularization of the Optic Pathways. V. Chiasma. *Brit. J. Ophthal.* 1956; 40: 730—41
39. Al-Mefty O, Ayoubi S, Kadri PA. The petrosal approach for the total removal of giant retrochiasmatic craniopharyngiomas in children. *J Neurosurg*. 2007; 106: 87–92.
40. Soni RS, Patel SK, Husain Q, Dahodwala MQ, Eloy JA, Liu JK. From above or below: the controversy and historical evolution of tuberculum sellae meningioma resection from open to endoscopic skull base approaches. *Journal of Clinical Neuroscience*. 2014; 21: 559–68

TEŞEKKÜR

Beyin ve Sinir Cerrahisi eğitimimde büyük katkıları olan, bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen, ihtisasım sürecinde kendimi hep şanslı görmemi sağlayan, umutsuzluğa düştüğüm anlarda hep yanımda olup beni cesaretlendiren, hatalarımdan ders çıkartarak daha iyiye gitmemi sağlayan değerli hocalarım Prof. Dr. Selçuk Yılmazlar' a, Prof. Dr. Ahmer Bekar' a, Prof. Dr. Şeref Doğan' a, Prof. Dr. Hasan Kocaeli' ne ve Doç. Dr. Mevlüt Özgür Taşkapılıoğlu' na; ayrıca tez çalışmalarım sırasında bana her türlü desteği veren, beni yönlendiren hocalarım Prof. Dr. Selçuk Yılmazlar'a, ve Doç. Dr. Mevlüt Özgür Taşkapılıoğlu' na, otopsi çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen hocalarım Prof. Dr. Recep Fedakar' a ve Doç. Dr. Bülent Eren' e Uzm. Dr. Evren Şahin' e , otopsi teknisyenleri Erol Duyar' a ve Rıdvan Bayır' a; ekip olmanın önemini ve mutluluğunu hissettiren değerli arkadaşlarım Uzm. Dr. Tolga Kaplan' a, Uzm. Dr. Semra Işık' a, Uzm. Dr. Tuğba Moralı Güler' e, Uzm. Dr. Pınar Eser' e, , Uzm. Dr. Elif Başaran Gündoğdu' ya, Uzm. Dr. Ahmet Karaoğlu' na, Dr. Ö. Gökay Argadal' a, Dr. İ. Seçkin Kaya' ya, Dr.' Marzieh Karimi'ye, Dr. Gülbahar Çiftçi'ye ve Dr. Oğuz Altunyuva' ya ; poliklinik, klinik, yoğun bakım ve ameliyathanemizde görev yapan hemşire, personel ve sekreter arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim. İyi ve kötü, her anımda yanımda olan, beni yetiştirip bugünlere getiren, hep cesaretlendiren ve mutlu hissettiren, problemlerime çözüm getiren aileme; her zaman desteğini hissettiren, mutlu ve zor zamanlarımda hep benimle olan can dostlarım Dilek Kuzukıran' a ve Duygu Karcı' ya sonsuz teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1984, Mucur /Kırşehir doğumluyum. İlköğrenimimi 1990-1995 yılları arasında Giresun Cumhuriyet İlköğretim Okulu'nda, orta öğrenimimine 1996 yılında Giresun Mehmet Akif Ersoy Ortaokulu'na başlayıp 1997-1998 yıllarında Gaziantep 100. Yıl İlköğretim Okulu'nda tamamladım. Lise eğitimimi 1998-2002 yılları arasında Gaziantep Merkez Anadolu Lisesi'nde, üniversite eğitimimi 2003-2009 yılları arasında Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi'nde aldım. Ekim 2009 – Haziran 2010 tarihleri arasında Erdek 1 No'lu Sağlık Ocağı'nda ve Mayıs 2011- Ağustos 2011 tarihleri arasında Mucur Devlet Hastanesi Acil Servisi'nde pratisyen hekimlik yaptıktan sonra 2011 yılından beri Uludağ Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.