

**T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
PLASTİK, REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ
ANABİLİM DALI**

**MİGREN CERRAHİSİNİN UZUN DÖNEM SONUÇLARI VE
ANATOMİK VARYASYON İLE AĞRI İLİŞKİSİ**

Uzmanlık Tezi

Dr. Necdet URHAN

TRABZON - 2022

**T.C.
KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
PLASTİK, REKONSTRÜKTİF VE ESTETİK CERRAHİ
ANABİLİM DALI**

**MİGREN CERRAHİSİNİN UZUN DÖNEM SONUÇLARI VE
ANATOMİK VARYASYON İLE AĞRI İLİŞKİSİ**

Uzmanlık Tezi

Dr. Necdet URHAN

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Muhammet URALOĞLU**

TRABZON - 2022

ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve deneyimlerini aktararak bana yol gösteren, tüm zorluklarına rağmen plastik cerrahiyi sevmemi sağlayan değerli hocalarımdan tez danışmanım Prof. Dr. Muhammet URALOĞLU'na, Anabilim Dalı başkanımız Prof. Dr. Murat LİVAOĞLU'na ve Prof. Naci KARAÇAL'a,

ilk günden buyana beraber çalışmaktan keyif aldığım ve gurur duyduğum asistan arkadaşlarıma ve uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalıştığım tüm sağlık çalışanlarına,

bugünlere gelmemde en büyük paya sahip olan, hekimlik mesleğinin yoğun ve özverili çalışma temposu içerisinde ayakta durmamı sağlayan değerli annem, babam ve tüm aileme,

çok sevdiğim plastik cerrahi uzmanlık eğitimine başlamamda büyük pay sahibi olan ve başladığım ilk günden buyana beni her koşulda destekleyen hayat arkadaşım, meslektaşım, sevgili eşim Dr. Gamze Naz URHAN'a ...

Sonsuz teşekkürler.

ÖZET

MİGREN CERRAHİSİNİN UZUN DÖNEM SONUÇLARI VE ANATOMİK VARYASYON İLE AĞRI İLİŞKİSİ

Amaç: Migren cerrahisinin uzun dönem sonuçlarını içeren literatürdeki pek çok çalışmaya rağmen ülkemizde migren cerrahisi tedavisinin uzun dönem sonuçlarının objektif yöntemlerle [MHI (Migraine Headache Index), MIDAS (Migraine Disability Assessment Score), VAS (Visuel Analog Skala)] yapıldığı yeterli çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca hastalarda sağ ve sol taraf arasında anatomik simetri farklılıkları görülmektedir. Literatürde bu anatomik farklılıklar ile ağrı ilişkisini gösteren yeterli yayın bulunmamaktadır. Bu çalışma kliniğimize başvuran migren operasyonu geçiren hastaların uzun dönem sonuçlarının tespiti ve ağrı ile anatomik simetri farkı arasındaki ilişkinin tanımlanması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamız klinik bir çalışma olup, retrospektif ayağı olan prospektif bir çalışmadır. Çalışmaya 2017-2021 yılları arasında KTÜ Farabi Hastanesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi kliniğinde opere olup operasyon sonrası en az bir yıl takip edilen ve toplam 240 bölgeden operasyon geçiren 93 hasta dahil edilmiştir. Hastaların cerrahi öncesi yaşları, cinsiyetleri, ne zamandır migren hastası oldukları (yıl), yarım baş ağrısı mevcudiyeti, görsel bulgu (aura) mevcudiyeti, ameliyat öncesi aylık ortalama atak sayıları, ameliyat öncesi aylık ortalama atak süreleri (saat), ameliyat öncesi aylık ortalama atak şiddetleri (1-10), migren ağrı indeksleri (MHI) ve ameliyat öncesi dizabilite oranları (MIDAS skoru) kayıt edildi. Anatomik veriler cerrahi sırasındaki bulguların kayıt edilmesiyle elde edildi. Hastaların hepsine migren cerrahisi iki taraflı uygulandı. Aynı hastada sağ ve sol taraf arasındaki anatomik simetri farklılıkları kayıt edildi. Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar cerrahi sonrası en az 12 ay takip edildi. Hastalara son kontrollerinde, ameliyat sonrası aylık ortalama atak sayıları, ameliyat sonrası aylık ortalama atak süreleri (saat), ameliyat sonrası aylık ortalama atak şiddetleri (1-10), migren ağrı indeksleri (MHI) ve ameliyat sonrası dizabilite oranları (MIDAS skoru) kayıt edildi. İstatistiksel analiz aşamasında SPSS 23,0 istatistik programı kullanılmıştır.

Bulgular: Hastaların %69'u kadın, %31'i erkek idi. Migren cerrahisi uygulanan hastaların ortalama yaşı $40,0 \pm 9,8$ olarak saptandı. Migren cerrahi sonrası ortalama takip süresi $37 \pm 10,9$ olarak saptandı. Migren cerrahisi öncesi aylık ortalama atak süresi $24,0 \pm 21,6$ saat olarak saptandı. Migren cerrahisi sonrası aylık ortalama atak süresi $10,0 \pm 19,4$ saat olarak saptandı. Cerrahi öncesi ve sonrası atak süresinde anlamlı farklılık saptanmıştır. Migren cerrahisi öncesi ortalama atak şiddeti $10,0 \pm 0,9$ olarak saptandı. Migren cerrahisi sonrası ortalama atak şiddeti $4,0 \pm 3,0$ olarak saptandı. Cerrahi öncesi ve sonrası atak şiddetinde anlamlı farklılık saptanmıştır. Migren cerrahisi öncesi ortalama MHI $100,0 \pm 93,6$ olarak saptandı. Migren cerrahisi sonrası ortalama MHI $4,5 \pm 67,3$ olarak saptandı. Cerrahi öncesi ve sonrası migren atak indeksinde anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,001$). Hastaların %84,9'unda migren ağrı indeksinde (MHI) %50'den çok azalma saptanmıştır. Hastaların %15,1'inde migren ağrı indeksinde (MHI) %50'den daha az azalma saptanmıştır. Hastaların %14'ünde %100 azalma olmuştur. Cerrahi öncesi atak sayısı ve atak süresi ile MHI

değişimi arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Migren cerrahisi öncesi ortalama MIDAS $4,0 \pm 0,7$ olarak saptandı. Migren cerrahisi sonrası ortalama MIDAS skoru $1,0 \pm 1,2$ olarak saptandı. Cerrahi öncesi ve sonrası MIDAS skorunda anlamlı farklılık saptanmıştır. Hastaların 30'unda (%32,3) bilateral baş ağrısı, 63'ünde (%67,7) yarım baş ağrısı mevcut idi. Yarım baş ağrısı olan 51 (%81) hasta anatomik olarak asimetric, 12 (%12) anatomik olarak simetric idi. Yarım baş ağrısı olan hastalar anatomik olarak yüksek oranda asimetric bulunmuştur. Yarım baş ağrısı olan hastalarda anatomik asimetric karşılaştırmasında istatistiksel olarak da anlamlı farklılık saptanmıştır.

Sonuç: Migren cerrahi tedavisinin etkin olduğunu ve uzun dönem korunduğunu daha önceki çalışmalarda gösterilmiştir. Çalışmamızda da cerrahi tedavinin etkin olduğunu ve uzun dönem korunduğunu göstermektedir. Migren cerrahisi insizyon yerlerinde alopesi ve uyuşukluk gibi hasta tarafından rahatlıkla tolere edilen hafif yan etkileri olan ve hayat kalitesindeki dramatik iyileşme ile beraber maliyet etkin bir tedavidir. Çalışmamızdaki yarım baş ağrısı ile anatomik asimetricinin anlamlı olması periferik mekanizmayı destekler niteliktedir. Çalışmamız yarım baş ağrısı ile anatomik asimetric ilişkisini kıyaslayan literatürdeki ilk çalışmadır.

SUMMARY

LONG-TERM RESULTS OF MIGRAINE SURGERY AND THE RELATIONSHIP BETWEEN ANATOMICAL VARIATION AND PAIN

Objective: Despite many studies in the literature on the long-term results of migraine surgery, there are not enough studies in our country that evaluate the long-term results of migraine surgery treatment with objective methods [MHI (Migraine Headache Index), MIDAS (Migraine Disability Assessment Score), VAS (Visual Analog Scale)]. In addition, anatomical symmetry differences are observed between the right and left sides of the patients. There are not enough publications in the literature showing the relationship between these anatomical differences and pain. In this study, it was aimed to determine the long-term results of patients who underwent migraine surgery and to describe the relationship between pain and anatomical symmetry difference.

Materials and Methods: Our study is a clinical study and a prospective study with a retrospective part. The study included 93 patients who were operated in the Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery clinic of KTU Farabi Hospital between 2017-2021 and were followed up for at least one year after the operation, and who underwent operations from a total of 240 regions. Preoperative age, gender, duration of migraine (years), presence of half a headache, presence of visual signs (aura), preoperative monthly average attacks, preoperative monthly average attack durations (hours), preoperative monthly average attacks severity (1-10), migraine pain indices (MHI), and preoperative disability rates (MIDAS score) were recorded. Anatomical data were obtained by recording the findings during surgery. Migraine surgery was performed bilaterally in all patients. Anatomical symmetry differences between the right and left sides were recorded in the same patient. All patients included in the study were followed up for at least 12 months after surgery. At the last follow-up of the patients, the mean number of attacks per month after the operation, the average monthly attack duration (hours) after the operation, the average monthly attack severity (1-10), the migraine pain indices (MHI) and the postoperative disability rates (MIDAS score) were recorded. SPSS 23.0 statistical program was used in the statistical analysis phase.

Results: 69% of the patients were female and 31% were male. The mean age of the patients who underwent migraine surgery was 40.0 ± 9.8 years. The mean follow-up time after migraine surgery was 37 ± 10.9 . The mean monthly attack duration before migraine surgery was found to be 24.0 ± 21.6 hours. The mean monthly attack duration after migraine surgery was found to be 10.0 ± 19.4 hours. A significant difference was found in the attack duration before and after surgery. The mean attack severity before migraine surgery was found to be 10.0 ± 0.9 . The mean severity of attacks after migraine surgery was 4.0 ± 3.0 . A significant difference was found in the severity of attacks before and after surgery. The mean MHI before migraine surgery was found to be 100.0 ± 93.6 . The mean MHI after migraine surgery was 4.5 ± 67.3 . A significant difference was found in the migraine attack index before and after surgery ($p < 0.001$). More than 50% reduction in migraine pain index (MHI) was found in 84.9% of the patients. Less than 50% reduction in migraine pain index (MHI) was

found in 15.1% of the patients. There was a 100% reduction in 14% of patients. A significant difference was found between the number of attacks and the duration of attacks before surgery and the change in MHI. The mean MIDAS before migraine surgery was 4.0 ± 0.7 . The mean MIDAS score after migraine surgery was 1.0 ± 1.2 . Significant difference was found in the MIDAS score before and after surgery. Thirty (32.3%) of the patients had bilateral headaches and 63 (67.7%) had unilateral headaches. 51 (81%) patients with unilateral headache were anatomically asymmetrical and 12 (12%) were anatomically symmetrical. Patients with unilateral headache were found to be anatomically highly asymmetrical. A statistically significant difference was also found in the comparison of anatomical asymmetry in patients with unilateral headache.

Conclusion: Previous studies have shown that surgical treatment of migraine is effective and long-term protection. Our study also shows that surgical treatment is effective and long-term protection. Migraine surgery is a cost-effective treatment with mild side effects such as alopecia and numbness at the incision sites that are easily tolerated by the patient and with dramatic improvement in quality of life. The fact that half headache and anatomical asymmetry were significant in our study supports the peripheral mechanism. Our study is the first in the literature to compare the relationship between unilateral headache and anatomical asymmetry.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ	I
ÖZET.....	II
SUMMARY	IV
İÇİNDEKİLER	VI
KISALTMALAR DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ	X
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
GRAFİKLER DİZİNİ	XIII
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.2. Migren Genel Bakış	6
2.2.1. Giriş	6
2.2.2. Epidemiyoloji.....	6
2.2.3. Patofizyoloji.....	7
2.2.4. Klinik	8
2.2.4.1. Prodrom Fazı.....	8
2.2.4.2. Aura Fazı.....	8
2.2.4.3. Baş Ağrısı Fazı.....	9
2.2.4.4. Gerileme Fazı.....	9
2.2.5. Kronik Migren	9
2.3. Frontal ve Occipital Migren Cerrahisine Anatomik Bakış	10
2.3.1. Frontal Tetiklenme Noktası	10
2.3.1.1. Supraorbital Sinir	10
2.3.1.2. Supratroklear Sinir	12
2.3.2. Oksipital Tetiklenme Noktası	13
2.3.2.1. Greater Oksipital Sinir	14
2.3.2.2. Lesser Oksipital Sinir.....	15
2.3.2.3. Third Oksipital Sinir	16
2.4. Temporal Migren Cerrahisine Anatomik Bakış.....	16
2.4.1. Zigomatikotemporal Sinir	16
2.4.2. Aurikulotemporal Sinir	17

2.5. Migren Baş Ağrısında Tetik Noktaların Belirlenmesi	17
2.5.1. Giriş	17
2.5.2. Frontal Baş Ağrısı (I. Bölge)	18
2.5.3. Temporal Baş Ağrısı (II. Bölge)	18
2.5.4. Rinojenik Baş Ağrısı (III. Bölge)	19
2.5.5. Oksipital Baş Ağrısı (IV. Bölge)	19
2.5.6. Tetik Noktaların Belirlenmesinde Yardımcı Araçlar.....	19
2.5.6.1. Doppler	19
2.5.6.2. Sinir Bloğu	20
2.5.6.2. Botulinum Toksini	21
2.5.6.3. Bilgisayarlı Tomografi.....	21
2.6. Frontal Migren Cerrahisi	21
2.6.1. Giriş	21
2.6.2. Cerrahi Teknik	22
2.7. Temporal Migren Cerrahisi.....	25
2.7.1. Giriş	25
2.7.2. Cerrahi Teknik	26
2.8. Rinojenik Migren Cerrahisi	27
2.8.1. Giriş	27
2.8.2.Cerrahi Teknik	28
2.9. Oksipital Migren Cerrahisi	29
2.9.1. Giriş	29
2.9.2. Cerrahi Teknik	30
2.10. Aurikülotemporal Migren Cerrahisi	34
2.10.1. Giriş	34
2.10.2. Cerrahi Teknik	34
2.11. Lesser Oksipital Migren Cerrahisi	36
2.11.1. Giriş	36
2.11.2. Cerrahi Teknik	36
2.12. Numular Migren Cerrahisi	38
2.12.1. Giriş	38
2.12.2. Cerrahi Teknik	38
3. GEREÇ VE YÖNTEM	40
4. BULGULAR	42

5. TARTIşMA	51
6. SONUÇ	60
7. KAYNAKLAR	61



KISALTMALAR DİZİNİ

ATN	: Aurikulotemporal sinir
BT	: Bilgisayarlı tomografi
CGRP	: Kalsitonin gen bağlantılı peptid
CSM	: Korrugator supersili kası
EOP	: Eksternal okspital protuberensin
GON	: Grater oksipital sinir
ICHD	: Uluslar arası baş ağrısı sınıflaması
KTÜ	: Karadeniz Teknik Üniversitesi
LON	: Lasser oksipital sinir
MH	: Migren hastaları
MHI	: Migraine Headache Index (migren ağrı indeksi)
MIDAS	: Migraine Disability Assessment Score
SCM	: Sternokleidomastoid kası
SON	: Supraorbital siniri
STN	: Supratrokleal siniri
STN	: Supratrokleler sinir
TON	: Third oksipital sinir
V1	: Trigeminal sinir oftalmik dalı
VAS	: Visuel Analog Skala
ZFBTN	: Zigomatik sinirin zigomatikofasyal dalı
ZTBTN	: Zigomatik sinirin zigomatikotemporal dalı
ZTN	: Zigomatikotemporal sinir

TABLÖLAR DİZİNİ

	Sayfa No
Tablo 1. Yarım Baş Ağrısı Olan Hastalarda Anatomik Simetri Karşılaştırmasında Anlamlı Farklılık Saptanmıştır.....	48
Tablo 2. Migren Cerrahisi Başarısını Değiştiren Koşullar	50



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1.	Migren Ağrısını Hafifletmek İçin Kafatasının Koterizasyonu (Dağlama) Tekniği	3
Şekil 2.	Paré Tarafından İcat Edilen Modern Hemostata Benzeyen ‘Bec Du Corbin’ Olarak Bilinen Bir Cerrahi Alet.....	4
Şekil 3.	Oksipital Nöraljide Cerrahi Tedavi	5
Şekil 4.	Supraorbital Çentikte Görülen En Yaygın Fasiyal Bant Varyasyonları	11
Şekil 5.	Korrugator Supersili Kası Topografisi	11
Şekil 6.	Supraorbital Sinir Dallarının Korrugator Süpersili Kası ile İlişkisi	12
Şekil 7.	Supratroklear Sinir Dallarının Korrugator Kas ile İlişkisi	13
Şekil 8.	Greater Occipital Sinir, Lesser Oksipital ve third Oksipital Sinir Kompresyon Noktaları (58)	14
Şekil 9.	AT, Aurikulotemporal Sinir; ZTBTN, Trigeminal Sinirin Zigomatikotemporal Dalı; ZFTBN, Trigeminal Sinirin Zigomatikofasyal Dalı.....	17
Şekil 10.	Majör ve Minör Tetikleyici Noktalar	18
Şekil 11.	Temporal Tetik Noktası İçin Doppler Kullanımı	20
Şekil 12.	Orbiküler Kas ile Orbital Septum Arasındaki Anatomik Plandan Diseksiyona Başlanır ve Süperior Orbital Rime Doğru İlerlenir	23
Şekil 13.	Depressor Supersili Kası Eksize Edilir	23
Şekil 14.	Korrugator Kas Radikal Olarak Eksize Edilir	24
Şekil 15.	Subraorbital Foromen, Bant Serbestleştirilir.....	24
Şekil 16.	Yağ Grefti Korrugator Kasın Rezeksiyon Alanına Yerleştirilir.....	25
Şekil 17.	ZTN ye Endoskopik Ulaşmak İçin Radyal Uzunlamlı İki Adet İnsizyon Kullanılır.....	26
Şekil 18.	Sinir Derin Temporal Fasyanın Hemen Üstünden Avülse Edilir.....	27
Şekil 19.	Septumdaki L Şekli Kıkırdak Parça Uzaklaştırılır	29
Şekil 20.	Fasya Orta Hat 0,5-0,75 cm Laterelinden İnsize Edilir.....	30
Şekil 21.	Üçüncü Oksipital Sinire Rastlanırsa Boyutuna Göre Dekompresyon veya Transekte Edilir	31
Şekil 22.	Kas Kaudalden ve Sefalikten Koter ile Transekte Edilir	32
Şekil 23.	Sinir Oksipital Arter ya da Dallarıyla Kesişirse Arter Koterize Edilir.....	32
Şekil 24.	Çift Taraflı Yapılırsa Flepler Orta Hattın Altından Birbirine Suture Edilir.....	33

Şekil 25.	Saçlı Deri Sınırına 10-15mm Uzunluğunda İnsizyon Yapılır.....	35
Şekil 26.	Arter Etrafından Diseke Edilerek Bağlanıp Transekte Edilir.....	35
Şekil 27.	1,5-2 cm Uzunluğunda İnsizyon Yapılır	36
Şekil 28.	Sinir 1,5 cm Kadar Diseke Edilip Transekte Edilir.....	37
Şekil 29.	Hasta ile Tespit Edilip Doopler ile Doğrulan Noktaya 5-10 mm Uzunluğunda İnsizyon Yapılır	38



GRAFİKLER DİZİNİ

	Sayfa No
Grafik 1. Migren Cerrahisi Uygulanan Hastaların Cinsiyetler Arası Dağılımı	42
Grafik 2. Migren cerrahisi uygulanan hastaların baş ağrısı yeri dağılımı	43
Grafik 3. Operasyon bölgeleri yeri dağılımı.....	43
Grafik 4. Cerrahi Öncesi ve Sonrası Aylık Ortalama Atak Sayısı Arasında Anlamlı Farklılık Saptanmıştır.....	44
Grafik 5. Cerrahi Öncesi ve Sonrası Ortalama Atak Süresi (Saat) Arasında Anlamlı Farklılık Saptanmıştır.....	45
Grafik 6. Cerrahi Öncesi ve Sonrası Ortalama Atak Şiddeti (1-10) Arasında Anlamlı Farklılık Saptanmıştır.....	45
Grafik 7. Cerrahi Öncesi ve Sonrası Ortalama MHI Arasında Anlamlı Farklılık Saptanmıştır.....	46
Grafik 8. Cerrahi Öncesi ve Sonrası Ortalama MIDAS Skorunda Anlamlı Farklılık Saptanmıştır.....	47
Grafik 9. Bölgelere Göre Anatomik Asimetri Dağılımı	48
Grafik 10. Migren Cerrahisi Sonrası MHI Değişiminin Dağılımı.....	49

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Migren dünyadaki en yaygın nörolojik hastalıktır. Migren ayrıca dünyadaki en yaygın üçüncü hastalık olup iş gücü kaybına neden olan sekizinci en sık hastalıktır. Amerikan nüfusunun %12 si migren hastasıdır. Her yıl 28 milyon hasta baş ağrısından şikayetçi olmaktadır. Yılda 112 milyon iş günü kaybına ve 14 milyar dolar mali kayba neden olmaktadır. Triptanlar migren tedavisinde büyük bir gelişme olmuştur ancak ilaç etki edene kadar hastalar ağrı çekmek zorunda kalmaktadır. Ayrıca triptanlar uyuşukluk, kilo alımı ve saç dökülmesine neden olmakta ve koroner arter hastalığında, inme öyküsü olanlarda ve gebelerde kontrendikedir (1-3)

Migren baş ağrısının patofizyolojisi hala tam olarak anlaşılamamıştır. Kabul gören iki mekanizma vardır: Merkezi kökenli mekanizma ve çevresel kökenli mekanizma. Merkezi kökenli mekanizmaya göre, periakvaduktal gri maddede işlev bozukluğu vardır ve nöbetler sırasında meydana gelen bozukluklar fazla uyarılan kortikal nöronlarla sonuçlanır. Çevresel kökenli mekanizmaya göre, trigeminal sinirde meydana gelen irritasyon, P maddesinin, kalsitonin gen bağlantılı peptid (CGRP) ve nörokinin A'nın hücre gövdesinden salınmasına yol açar. Salınan maddeler sinir boyunca ilerleyip bölgesel menenjitte yol çar. Sinir irritasyonunun komşu kas, iskelet, fasya veya damarsal bası ile oluştuğu düşünülmektedir (4).

Günümüzde periferik tetikleyici noktalar şu şekilde kategorize edilmektedir: I. Bölge (frontal) supraorbital ve supratroklear sinirlerin, glabellar kas, damar, kemik foramen ve faysal bant ile irritasyonu sonucu tetiklendiği, II. Bölge (temporal) zigomatikotemporal sinirin, temporal kas, temporal faysa ve damar ile irritasyonu sonucu tetiklendiği, III. Bölge (rinojenik) ağrı septumdaki şiddetli bir deviasyonun lateral nazal duvara, konka büllozaya teması gibi nazal anomaliler sonucu tetiklendiği, IV. Bölge greater oksipital sinirin, semispinalis kası, faysal bant, oksipital arter ile irritasyonu sonucu tetiklendiği, V. Bölge aurikülotemporal sinirin, süperfisyal temporal arter ve faysa irritasyonu sonucu tetiklendiği, VI. Bölge lesser oksipital sinirin, faysal bant ve oksipital arter dalları ile irritasyonu sonucu tetiklendiği kabul edilmektedir. Migren cerrahi tedavisinde bu irritasyon noktalarına müdahale edilmesi hedeflenmektedir (5-9).

Migren cerrahisinin uzun dönem sonuçlarını içeren literatürdeki pek çok çalışmaya rağmen ülkemizde migren cerrahisi tedavisinin uzun dönem sonuçlarının objektif yöntemlerle [MHI (Migraine Headache Index), MIDAS (Migraine Disability Assessment Score), VAS (Visuel Analog Skala) (1,10-11), yapıldığı yeterli çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca hastalarda sağ ve sol taraf arasında anatomik simetri farklılıkları görülmektedir (12). Literatürde bu anatomik farklılıklar ile ağrı ilişkisini gösteren yeterli yayın bulunmamaktadır.

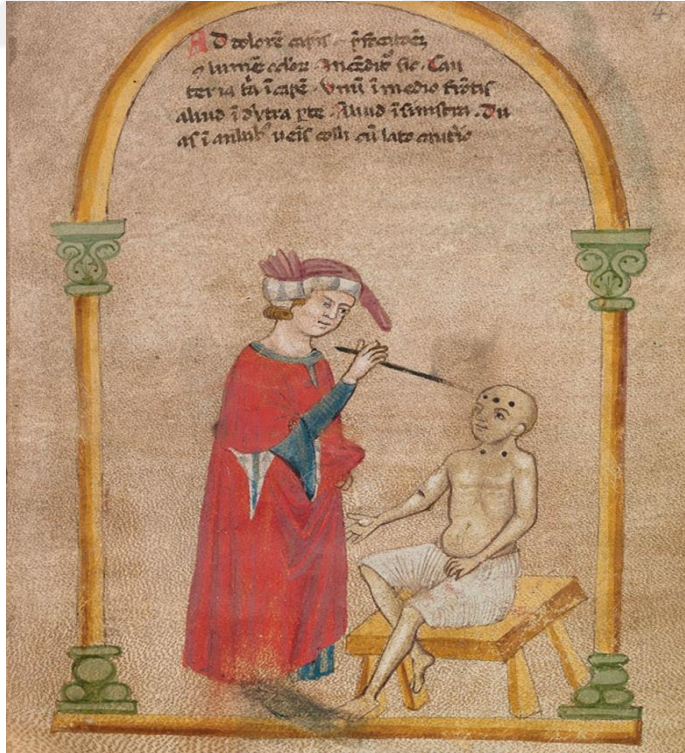
Bu çalışma kliniğimize başvuran migren operasyonu geçiren hastaların uzun dönem sonuçlarının tespiti ve ağrı ile anatomik simetri farkı arasındaki ilişkinin tanımlanması amaçlanmıştır.



2. GENEL BİLGİLER

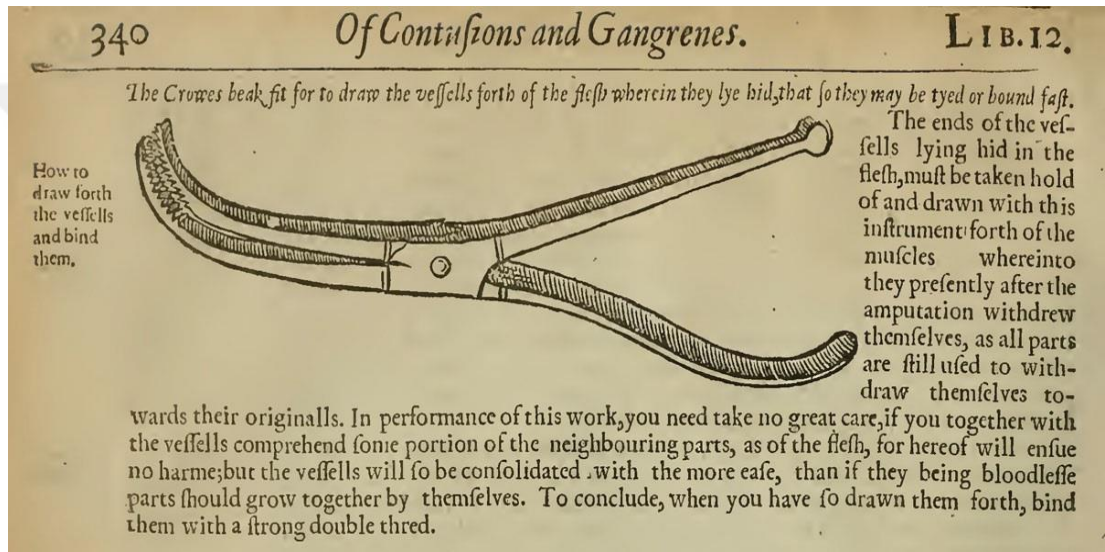
2.1.Migren Cerrahisinin Tarihçesi

Migren baş ağrısı tedavisinde yeterince başarılı bir tedavinin sağlanamamış olması araştırmacıları sürekli yeni tedaviler aramaya itmiştir. Migren için girişimsel tedavi kavramı yüzlerce yıl öncesine dayanmaktadır. Tarihte migren cerrahi tedavisinin günümüze kadar korunmuş ilk açıklaması yaklaşık bin yıl önce yazılan Ebu'l Kasım El-Zehravi'nin kitabına dayanmaktadır. El-Zehravi (936-1013) Endülüs'te yaşamış Müslüman hekim ve cerrahdır (13). Ortaçağ İslam Dünyası'nın önde gelen hekimlerinden olan Zehravi, cerrahinin babası olarak kabul görmektedir. Zehravi'nin tıbbı yaptığı en büyük katkı, 30 ciltten oluşan Kıtıp al-Tasrif'tir. Kitap Latince'ye ve diğer Avrupa dillerine çevrilmiş ve Zehravi öldükten uzun bir süre sonraya kadar tıp öğrencileri için standart bir referans olarak kabul edilmiştir (14). El-Zehravi kitabında, migren ağrısını hafifletmek için kafatasının koterizasyonu (dağlama) tekniğini kapsamlı bir şekilde tarif etmiştir (Şekil 1), (14).



Şekil 1. Migren Ağrısını Hafifletmek İçin Kafatasının Koterizasyonu (Dağlama) Tekniği (14)

El-Zehravi'den Yaklaşık 600 yıl sonra, ünlü Fransız berber cerrah Ambroise Paré (1510 - 1590) koterizasyon (dağlama) kavramını yerine damarı ligate etmeyi önermiştir. Paré, birçok Fransız kralına askeri cerrah olarak hizmet ettiştir. Görev yaptığı sıralarda savaş alanındaki yaralanmalarının standart tedavisi yaranın dağlanmasıydı. Savaş alanındandaki tecrübelerine dayanarak dağlama ile ilişkili morbidite ve mortalitenin farkında olan Paré, dağlamanın yerine migren tedavisinde damar ligatörü kavramını desteklemiştir (15). Modern hemostata benzeyen 'bec du corbin' olarak bilinen bir cerrahi alet icat etmiştir (Şekil 2), (14-15).



Şekil 2. Paré Tarafından İcat Edilen Modern Hemostata Benzeyen 'Bec Du Corbin' Olarak Bilinen Bir Cerrahi Alet (14-15)

Ambroise Paré damar ligasyonunu migren tedavisinde uyguladı ve eserlerinde yüzeysel temporal arter ligasyonunun nasıl yapılacağını tariflemiştir (14).

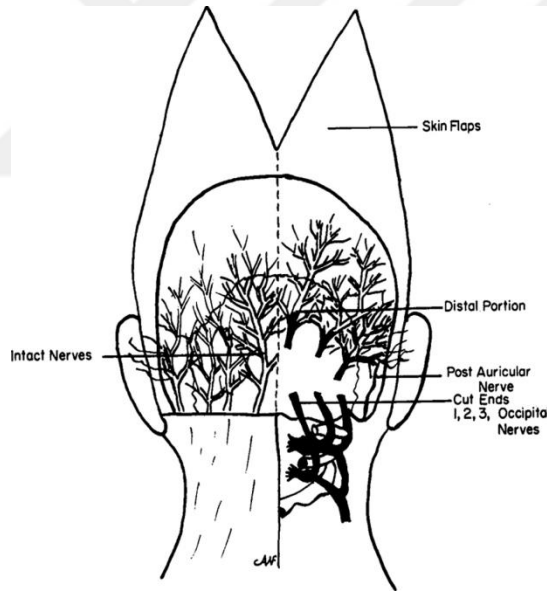
Daha sonra pek çok doktor Migrenin tedavisinde vasküler yapılara müdahale etmeyi seçmiştir. Ünlü örnekler arasında modern nörobilimin babası olduğu kabul edilen Thomas Willis (1621-1675) ve zamanının en başarılı İskoç nörofizyologlarından Robert Whytt (1714-1766) bulunmaktadır. Whytt ayrıca baş ağrısı tedavisinde şakaklara sülük uygulamıştır (16).

1867'de W. Möllendorff baş ağrısının tedavisi için arterleri sıkıştırma yöntemini tarif etmiştir. W. Möllendorff 'un tedavi önerisi:' Atak sırasında ağrılı taraftaki ortak karotid artere temporal arterin nabızı kaybolmaya başlayana kadar baskı uygulanır. Ondan sonra baş ağrısı sanki sihir yapılmış gibi yok olur.' şeklinde (14).

1976'da, beyin cerrahı Dr. Alexander D. Rapidis, yüzeyel temporal arter eksizyonu ile tedavi ettiği sekiz hastayı 1-4 yıl takip etmiş. Bir hastada, ağrı kesici kullanımının cerrahi sonrası 6 ay sürdüğünü, diğer hastalar ise migrende tam bir rahatlama yaşandığını raporlamıştır (17).

Daha yakın bir zamanda, Güney Afrika'da bir çene-yüz cerrahı olan Dr. Elliot Shevel dış karotid arter, maksiller arter ve yüzeyel temporal arter dahil ekstrakranial damarların koterizasyonunun migrende baş ağrısını önemli oranda ortadan kaldırdığını raporlamıştır (18).

Migren cerrahisinde yeni bir yaklaşım olan ekstrakranial sinirlerin tedavisi için Dr. Bruce C. Martin ve Phillip J. Fagan oksipital nevroalji hastalarında cerrahi tedavisinin ilk raporu 1964'te yayınlamıştır (19). Beş hastada büyük oksipital sinir, lasser oksipital sinir, Üçüncü oksipital sinir ve posterior auriküler sinirden segmental eksizyon yapmışlar ve sonuçları tatminkar bulduklarını raporlamışlardır (Şekil 3), (19).



Şekil 3. Oksipital Nöraljide Cerrahi Tedavi B.C. Martin, P.J. Fagan 1964 (19)

Birkaç yıl sonra, Dr. Alexander Rapidis, yüzün migrenden etkilenen tarafının gasserian ganglionuna alkol enjekte ederek migren ağrısını gidermede başarılı olduğunu raporlamıştır (17). 1992'de yayınlanan bir makalede, nazal şikayetleri olan 299 migren hastasında septum düzeltme, orta konka rezeksiyonu, etmoidektomi ve

sfenoidektomi yapılmış ve hastaların yüzde 78,5'i cerrahi sonrası migren ağrısının tamamen kaybolduğu raporlanmıştır (20).

Migren için cerrahi müdahalelerin ilk uygulanmasından bu yana, migren cerrahisi çok daha kapsamlı hale gelmiştir. 2000 yılında, Dr. Bahman Guyuron, migren ağrısının belirli noktalarda sinir sıkışmasıyla tetiklenebileceği teorisini geliştirmiş ve yaptığı çalışmalarla desteklemiştir (21). O zamandan bu yana, birçok anatomik çalışmada perikranyal duyu sinirlerinin kemik, kas, fasya ve damarlardaki tuzaklanma durumunu gösterilmiştir (12,22-27). Günümüzde migren cerrahisinde tetikleyici noktalar şu şekilde kategorize edilmektedir: I. Frontal (supraorbital ve supratroklear sinirler), II. Temporal (zygomaticotemporal sinir), III. Rinojenik, IV. Greater oksipital, V. Aurikülotemporal, VI. Lasser oksipital, VII. Nummular (5,10,18,24,28-31) bölgelerdir. Guyuron 2000 yılından sonra yaptığı çalışmalarla tetik noktaların cerrahi tedavisinde minimal invaziv, açık ve endoskopik teknikleri tariflemiştir. Migren cerrahisinde nörovasküler yapılar günümüzde anatomik bölgeye ve altta yatan patofizyolojiye bağlı olarak: dekompresyon, nörektomi, arteriyel ligasyon arterektomi seçenekleri ile tedavi edilmektedir (1,10,25,32-34).

2.2. Migren Genel Bakış

2.2.1. Giriş

Migren baş ağrısı ve diğer nörolojik semptomlardan oluşan bir beyin hastalığıdır. Baş ağrısına genellikle mide bulantısı, kusma, ışığa ve sese hassasiyet eşlik eder. Migrenin kliniği yaşam boyu değişkenlik gösterir. Bazı hastalarda atak sıklığı azalarak iyileşebilirken, bazı hastalarda atak sıklığı artarak kronikleşebilir.

2.2.2. Epidemiyoloji

Migren dünyadaki en yaygın nörolojik hastalık olup dünyadaki üçüncü en yaygın hastalıktır. Migren dünyada en sık iş gücü kaybına neden olan sekizinci

hastalıktır (35). 2010 küresel hastalık yükü çalışmasına göre dünyadaki prevalansı %14.7'dir (36).

Çocukluk çağında erkeklerde da sık görülmekte iken erişkin çağda kadınlarda 3 kat daha sık görülür. Hastaların %90 nında ilk atak 40 yaşından önce görülür (37). Migren tüm dünyada yaygın bir halk sağlığı ve ekonomik yüküdür. Hem iş yerinde hem evde yaşam kalitesini olumsuz etkiler (38). Çoğu zaman yanlış tanı konur ve yanlış tedavi edilir (39). Sadece ABD de migren kaynaklı yıllık iş gücü kaybı ve sağlık giderlerinin maliyeti 23 milyar dolardan fazladır (40).

2.2.3. Patofizyoloji

Wolff ve Graham 1938 te kranial arterlerdeki gerilmenin migren ataklarına neden olduğunu ileri sürdüler. Bu teori yerini trigeminovasküler teori alana kadar yıllarca geçerli kabul edildi. Trigeminovasküler teoriye göre: menislerdeki trigeminovasküler afarenttlerin aktivasyonu inflamatuvar nöropeptitleri ve inflamasyonu destekleyen diğer küçük moleküllerin salınımına neden olur. Bu moleküller pirimer duyu nöronlarında nörojenik inflamasyona neden olur (41).

Nöronlardan salınan CGRP (calcitonin gene-related peptide) kan damarlarındaki hücelere etki eder. Böylelikle kan damarları ve nöronlar üzerindeki iki yönlü iletişime katkı sağlar. Kan damarlarındaki pek çok hücre çeşitli mediatörlerin (ATP, growt faktör, NO, sitokinler) salınmasında ve yanıtlanmasında görev alır. Bu mediatörlerin migrene neden olabilecek nöronlar üstünde etkisi vardır. CGRP migren patofizyolojisine güçlü şekilde bağlıdır. Mevcut migren modellerine dayanarak trigeminal sinirlerden CGRP salınmasının migren atağı sırasında meydana gelen nörojenik inflamasyonda anahtar rol oynadığına inanılmaktadır (4).

Migren hastaları ağrıya neden olan pek çok tetikleyici barındırmaktadır. Sağlıklı insanlar bu tetikleyicilere karşı duyarsızdır. Migren hastalarındaki bu tetikleyicilere karşı oluşan duyarlılığın nedeni sinir sistemindeki değişikliklere bağlıdır. Migren hastalarında atak sırasında allodini varlığı bir çeşit duyarlılık artışının göstergesidir (42). Bu duyarlılık artışı her ne kadar merkezi bir patoloji kaynaklı olsa da trigeminal nosiseptörleri aktive edecek lokal inflamatuvar moleküllerin salınmasına neden olan periferik mekanizma da önemli rol oynamaktadır (4). Bütün bulgular

ışığında migrenin bir baş ağrısından daha fazlası olduğu görülmektedir. Migren otonom, kognitif ve sensoryal fonksiyonları kontrol eden kortikal, subkortikal alanları etkiler. Bu nedenle migren güçlü genetik bileşeni olan kompleks karmaşık bir hastalık olarak görülmektedir. Günümüzde atakların önlenmesinde ve durdurulmasında evrensel olarak kabul gören hiçbir objektif tanı ve tedavi yöntemi yoktur.

2.2.4. Klinik

Migren klasik olarak dört aşamaya ayrılır: Prodrom fazı, aura fazı, baş ağrısı fazı ve gerileme fazı (43-45)

2.2.4.1. Prodrom Fazı

Migren atak semptomlarından 2-48 saat önce başlayan semptomlardır. İştahsızlık, esneme, huzursuzluk, mutsuzluk, öfori, öfke, uyku hali, konsantrasyon zorluğu, yorgunluk, uykusuzluk gibi spesifik olmayan semptomlardır. Çoğu hasta bu semptomların özellikle sorgulanmadıkça migrenin bir parçası olduğunun farkında değildir.

2.2.4.2. Aura Fazı

Migren hastalarının yaklaşık %25-30 unda aura olarak bilinen geçici fokal nörolojik semptomlar mevcuttur (46). En yaygın aura çeşidi %90'dan daha yüksek bir oranla görsel auradır (47). Görsel görsel aura: Skintilasyon skotomu (beyaz veya renkli pırıldayan bir ışık arkı ardından kör bir nokta yada çevresel görme kaybı), görme alınındaki çizgilerin zigzag şeklinde görünümü, metamorfopsi (nesnelerin şekil algısında bozulma) şeklindedir. Diğer aura çeşitleri: Duyusal aura, konuşma ile ilgili aura, motor aura, retinal aura gibi. Aura 5-60 dk arası sürer. Auraya 60 dk içinde baş ağrısı eşlik eder.

2.2.4.3. Baş Ağrısı Fazı

Hastayı doktora götüren ağrılı evredir. Tipik migren ağrısı tek taraflı başlar ve zonklayıcı vasıftadır. Baş ağrısına bulantı, kusma, ışığa, sese kokuya duyarlılık eşlik edebilir. Ağrının başladığı baş yada ensedeki noktaya tetikleyici nokta denir. Tedavi planlarıırken tetik noktaların yeri son derece önemlidir. Migrende baş ağrısı orta ile şiddetli arasında değişmektedir. Genellikle tek taraflı başlasa da başın tamamına yayılabilir. Baş ağrısı genellikle 4-72 saat sürmektedir. Baş ağrısı ilerledikçe ağrıya çeşitli otonom, duygusal, bilişsel ve duyuşal semptomlar eşlik edebilir.

2.2.4.4. Gerileme Fazı

Baş ağrısı evresinin bitişinden sonraki evredir. Yorgunluk, huzursuzluk, konsantrasyon zorluğu gibi spesifik olmayan semptomlar görülür.

Uluslar arası baş ağrısı sınıflamasının (ICHD-3) 2013 beta versiyonuna göre migren tanımı (48): 4-72 saat arası süren son 5 baş ağrısı atağının A ve B kriterlerini karşılaması gerekmektedir.

A. Aşağıdaki dört özellikten en az ikisi olmalı: 1. Tek taraflı, 2. Pulsatil, 3. Orta, şiddetli yoğunluk, 4. Rutin fiziksel aktivitelerle ağırlaşma.

B. Ağrıya aşağıdaki iki özellikten en az biri eşlik etmeli: 1. Bulantı ve/veya kusma, 2. Sese ve ışığa duyarlılık.

2.2.5. Kronik Migren

Uluslar arası baş ağrısı sınıflamasının (ICHD-3) 2013 beta versiyonuna kronik migren tanımı (48): En az 3 ay boyunca, her ayda en az 15 baş ağrılı günün en az 8 gününde migren kriterlerini taşıyan ağrı olarak tanımlanmaktadır. Kronik migren toplumun yaklaşık %2 sini etkiler (49). Tedavi seçeneklerinin sınırlı olduğu yaşam kalitesini düşüren önemli bir hastalıktır (50).

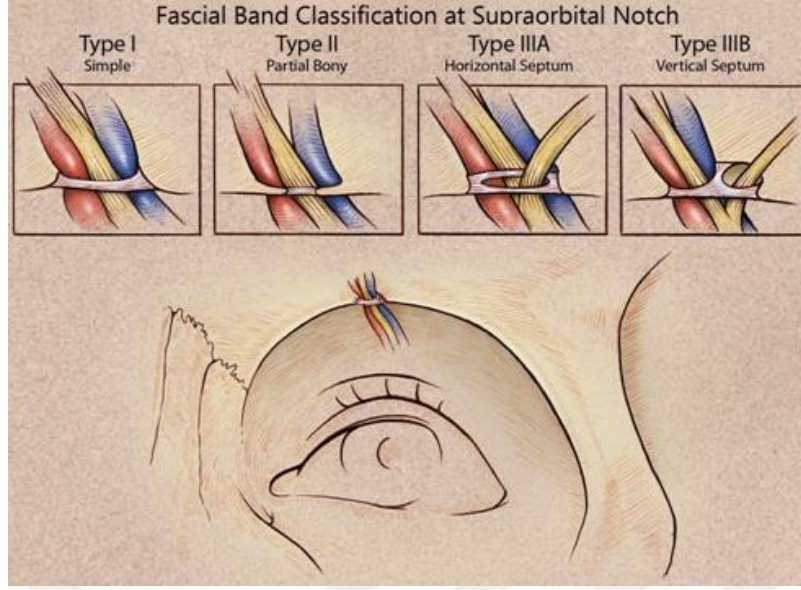
2.3. Frontal ve Occipital Migren Cerrahisine Anatomik Bakış

2.3.1. Frontal Tetiklenme Noktası

Frontal tetiklenme noktası, supraorbital siniri (SON) ve supratroklear siniri (STN) içerir. Her iki sinir de, trigeminal sinir oftalmik dalından (V1) köken alır. Ayrıca frontal tetiklenme noktası korrugator kası, proserius kası, depressor supersili kası, kemik, faysa ve damar içerir.

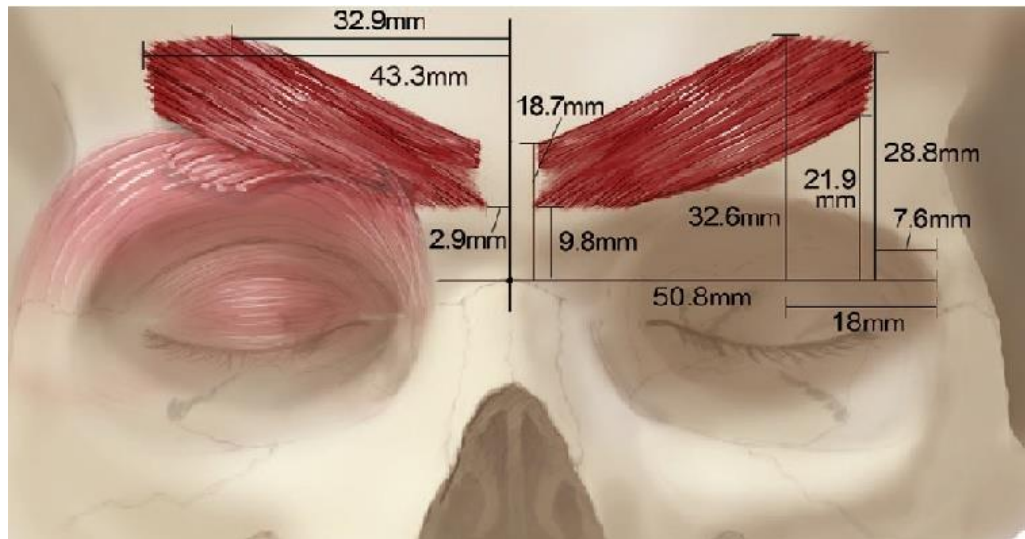
2.3.1.1. Supraorbital Sinir

SON orbitayı terk ederken orbital rimi bir foramen ya da bir çentik (noch) aracılığıyla terk eder. Bu foramen veya çentik ilk potansiyel sıkışma noktasını oluşturur. Fallucco ve arkadaşları yaptıkları çalışma ile bireylerin %83 oran ile supraorbital çentiğe, %27 oran ile foramene ve %10 oran ile her ikisine de sahip olduklarını raporlamışlardır (12). Webster ve arkadaşları yaptıkları çalışma ile %50 oran ile bilateral supraorbital çentik, %25 oran ile bilateral suprorbital foramen ve %25 oran ile bir taraf çentik bir taraf foramen raporlamışlardır (51). Supraorbital çentik ortalama orta hattın 25 mm lateralinde bulunur (52). Supraorbital çentik %86 fasiyal bant içerir. Fallucco ve arkadaşları yaptıkları çalışma ile fasiyal bandı üç tipe ayırmışlardır (12). Tip 1 bant (%51,2) çentiğin kaudal kenarında tek bir fasiyal banttandır. Tip 2 bant (%30,2) kemik çıkıntılar ve çentiğin kaudal kenarında bir fasiyal banttandır. Tip 3 bant (%18,6) nörovasküler demek içinde çoklu geçiş yolları oluşturan çentik içinde bir septumdan oluşur (Şekil 4), (12). Supraorbital foramen mevcut olduğunda orta hattın ortalama 31mm lateralinde bulunur. Genellikle bu konum tutarsızdır ve aynı bireyin iki tarafı arasında bile farklılıklar gösterir (53).



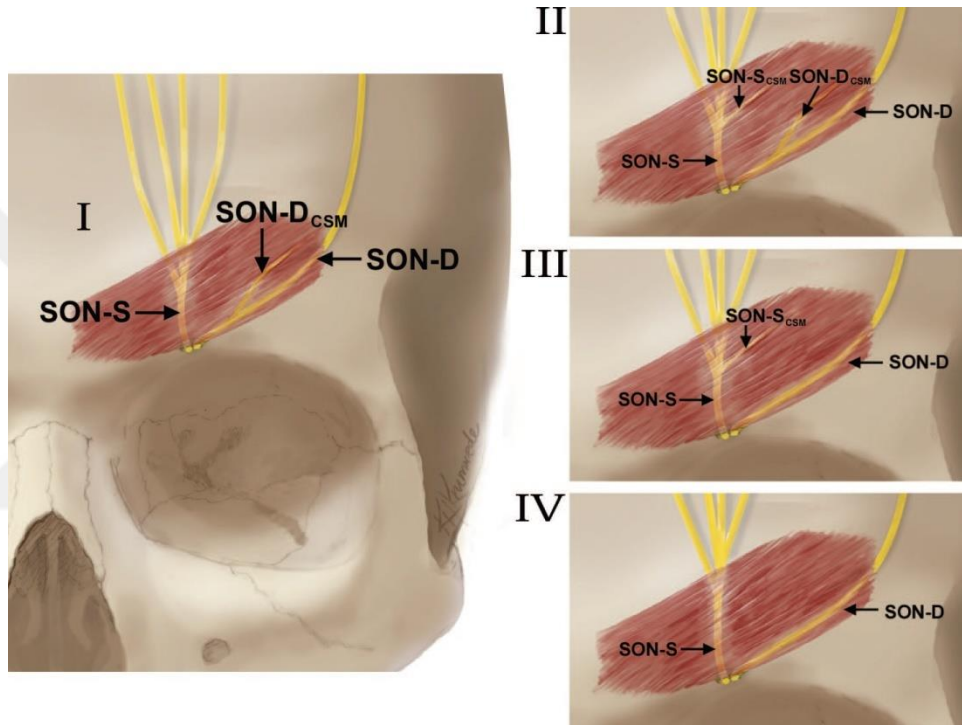
Şekil 4. Supraorbital Çentikte Görülen En Yaygın Fasiyal Bant Varyasyonları (12)

Supraorbital çentik veya forameni geçtikten sonra SON derin ve yüzeyel dallara ayrılır. Her iki dal da korrugator supersili kası (CSM) ile birden fazla noktada etkileşime girebilir. Bu kasın topografisinin iyi bilinmesi migren cerrahisi sırasında önem arz etmektedir. Kas transvers planda orta hattın yaklaşık olarak 3mm lateralinden başlar ve lateral orbital rime olan uzaklığın %85'i boyunca uzanır. Kasın apeksi lateral limbus seviyesinde nazion ile lateral orbital kenar arasında çizilen çizginin yaklaşık 33 mm yukarısında yer alır (Şekil 5), (54).



Şekil 5. Korrugator Supersili Kası Topografisi (54)

Supraorbital çentikten kraniyale dokru gittikçe SON dallarının %78 oranla korrugator supersili kası ile doğrudan ilişkisi vardır (54,55). SON korrugator kas ile ilişkisine bağlı olarak 4 farklı dallanma paterni bulunmuştur [55]. Tip 1 patern (%40) SON derin dalının dalı (SON-D) direk CSM kasına doğru ilerler. Tip 2 patern (%34) SON yüzeysel (SON-S) ve derin dallarının dalları (SON-D) direk CSM kasına doğru ilerler. Tip 3 patern (%4) SON-S dalının dalı direk CSM kasına doğru ilerler. Tip 4 patern (%22) SON'un hiçbir dalı CSM'ye doğru ilerlemez (Şekil 6), (55).



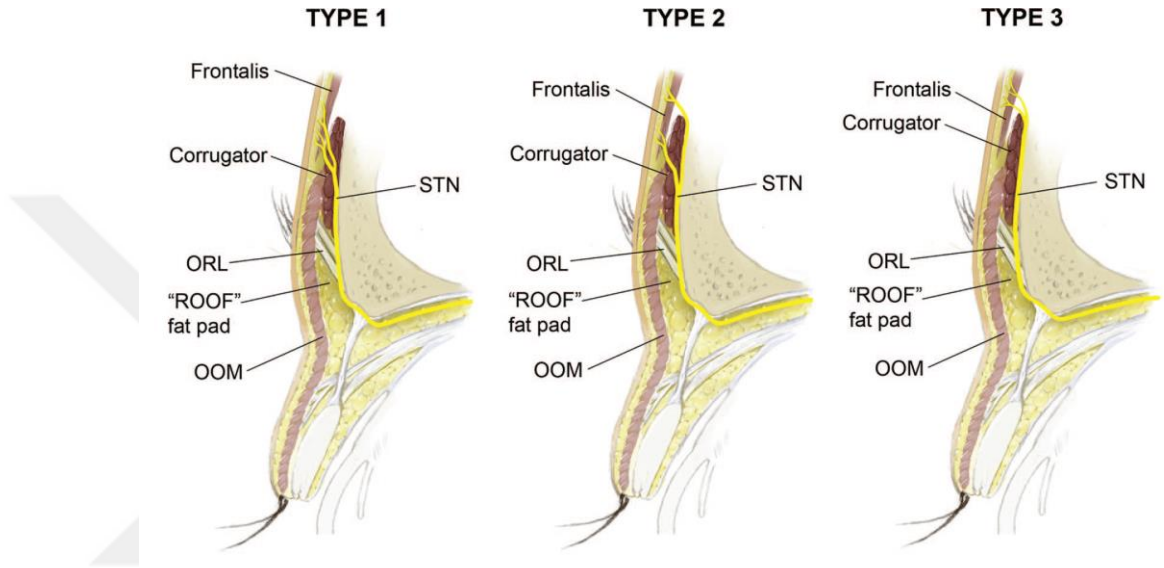
Şekil 6. Supraorbital Sinir Dallarının Korrugator Süpersili Kası ile İlişkisi (55)

Daha kraniyale doğru ilerledikçe CSM'nin yatay lifleri frontalis kasının dikey lifleri ile iç içe geçer. Bu karışık kas kuvvetleri SON'un dallarını sıkıştırabilir (55).

2.3.1.2. Supratroklear Sinir

Supratroklear sinir (STN) ortalı hattan 16 ile 23mm uzaklıkta bir çentik veya bir foramen aracılığıyla SON çıkış noktasının daha medialinden orbitayı terk eder (56). STN'nin orbitayı terk ettiği noktada foramen çok nadir görülür. SON'un aksine STN bu çentik veya foromende daha nadir sıkışır. STN genellikle retroorbiküler yağ

içerisinde iki dala ayrılır. SON gibi STN dallarının biri veya ikisi CSM'ye doğru ilerler. Buda ikinci potansiyel sıkışma noktasını oluşturur. Bireylerin %84'ünde STN'nin her iki dalı orta hatta 18,8 mm lateralden CSM ye girer ve orta hatta 19,6 mm lateralden ve süperior orbital rimin 15 mm kranialinden çıkar (22). Bireylerin %4'ünde STN'nin bir dalı CSM'ye doğru ilerler bir dalı derininden devam eder. Bireylerin %12'sinde STN'nin her iki dalıda kasın derininde kalır (Şekil 7), (22).



Şekil 7. Supratroklear Sinir Dallarının Korrugator Kas ile İlişkisi (22)

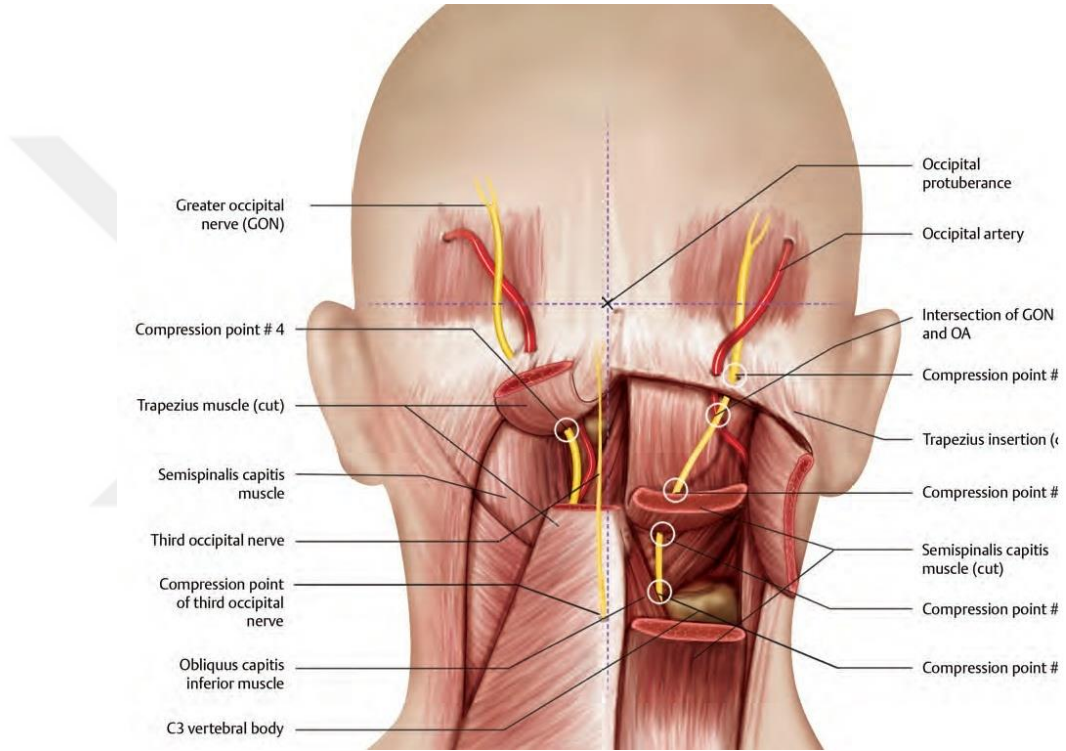
CSM'nin yatay lifleri frontalis kasının dikey lifleri le iç içe geçer. Bu karışık kas kuvvetleri SON'de olduğu gibi STN'nin dallarını da sıkıştırabilir (55).

2.3.2. Oksipital Tetiklenme Noktası

Oksipital tetiklenme noktası üç sinirden oluşur. Biri arka orta hat boyunca ilerleyen third oksipital sinir. Biri orta hattın 1.5 mm lateralinde yer alan grater oksipital sinir (GON). Sonuncusu lateralde saç çizgisine yakın lesser oksipital (LON) sinirdir. GON C2 spinal sinirlerin dorsal ramusundan kaynaklanır (31). Third oksipital sinir C3 spinal sinirlerin dorsal ramusundan kaynaklanır (57). LON C2 ve C3 spinal sinirlerin ventral kısmından kaynaklanır (57).

2.3.2.1. Greater Oksipital Sinir

GON altı potansiyel sıkışma noktası mevcuttur (58). GON C2 spinal sinirin dorsal ramusundan çıktıktan sonra kaudal posterior ve lateral yönde oblik kapitis inferior kasına doğru ilerler. Kas iler sinir arasındaki fasial bantlar GON'un ilk potansiyel kompresyon noktasını oluşturur. Bu kompresyon noktası eksternal oksipital protuberansin (EOP) 20,1 mm lateral ve 77,4 mm kaudalinde yer alır (Şekil 8), (58).



Şekil 8. Greater Occipital Sinir, Lesser Oksipital ve third Oksipital Sinir Kompresyon Noktaları (58)

GON daha sonra oblik kapitis inferior kasının yüzeyinde, semispinalis kapitis kasının derininde ilerler. Daha sonra semispinalis kapitis kasını deler ve bireylerin %90'ında yüzeyelleşir (59). Semispinalis kapitis kasını derin kısmından deldiği nokta EOP'un 17,5 mm lateral ve 59,7 mm kaudal ikinci potansiyel sıkışma noktasını oluşturur.

GON'un semispinalis kapitis kasının yüzeyelinden çıktığı nokta (EOP'un 1,5 mm lateral ve 3 cm kaudalinde (59)) üçüncü potansiyel sıkışma noktasını oluşturur.

GON daha sonra trapez kasın derininde kraniyal yönde devam eder. EOP'un 24mm laterlinde ve 21 mm kaudalinde trapez kasın içine girdiği nokta (trapez tünel) dördüncü potansiyel sıkışma noktasını oluşturur (58).

EOP'un 37,1 mm lateralinde 4,4 mm kaudalinde GON'un trapez tendonöz insersiyosunu geçtiği nokta beşinci potansiyel kompresyon noktasını oluşturur (58).

GON bireylerin %54-64'ünde arter ile kesişir (34,57) ve bu kesişme noktası altıncı potansiyel sıkışma noktasını oluşturur. Bu kesişme noktası oldukça değişkenlik gösterir hatta beşince sıkışma noktasının yakınında bile olabilir. EOP'un 30,3 mm laterlinde ve 10,7 mm kaudalinde GON ile oksipital arter %29,6 basit bir etkileşim gösterir. EOP'un 25,3-42,09 mm lateralinde ve 1,0-24,09 mm kaudalinde %74,4 oranda bir biri içine geçen bir sarmal şeklinde etkileşim gösterebilir (58).

GON'un seyrinde bazı anatomik varyasyonlar olabilir. Semispinalis kası lifleri %6,1 oranla siniri ikiye bölebilir. Bireylerin %43,9'unda GON iki taraf arasında asimetrik seyir gösterir (60).

2.3.2.2. Lesser Oksipital Sinir

LON (lasser oksipital sinir) bireylerin %86,7'inde sternokleidomastoid (SCM) kasının arkasından, %13,3'ünde kasın içinden ortaya çıkar (57). Kas içinden çıktığı bu nokta ilk potansiyel sıkışma noktasını oluşturur (Şekil 7), (58). Bu nokta orta hattın 61,3 ile 68,9 mm laterelinde dış kulak yolunun 53,2 mm altında bulunur.

LON daha sonra SCM'nin arka sınırı boyunca süperolateral olarak hareket eder ve bireylerin %55'inde oksipital arter ile kesişir (61). Orta hattın 51 mm laterelinde ve dış kulak yolunun 20 mm kaudalinde yer alan bu nokta ikinci potansiyel sıkışma noktasını oluşturur. LON ile SCM'nin bu kesişimi %82 ihtimal ile basit bir kesişim noktası iken %18 iç içe geçen bir sarmal yapıdan oluşur (57).

Bireylerin %20'sinde orta hattın 47 mm lateralinde ve dış kulak yolunun 13,1 mm altında yer alan fasyal banttıan oluşan üçüncü bir sıkışma noktası bulunur (61).

2.3.2.3. Third Oksipital Sinir

TON (third oksipital sinir) GON'un (greater oksipital sinir) altında yer alır ve her zaman semispinalis kapitis kasından ortaya çıkar. Bu ilk potansiyel sıkışma noktası orta hattın 13 mm lateralinde ve dış kulak yolunun 60 mm kaudelinde yer alır. Kabaca GON'un 3 cm altında bulunur (Şekil 7), (58). Bu kompresyon noktasının yeri oldukça değişkendir (62). TON semispinalis kapitis kasını deldikten sonra posterior medial kafa derisi ve boynun duyuşal inervasyonunu sağlamak için kranial olarak devam eder. GON'dan daha küçük ve daha yüzeyel seyre sahip olduğundan çok potansiyel sıkıştırma noktasına sahip değildir.

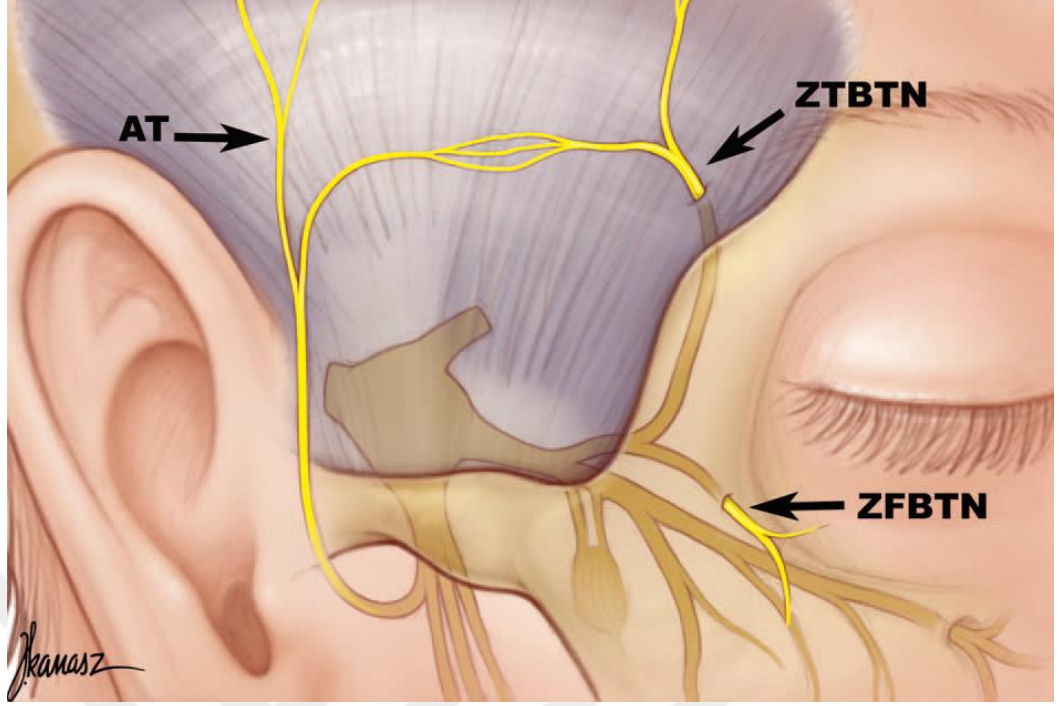
2.4. Temporal Migren Cerrahisine Anatomik Bakış

Temporal bölge migren baş ağrılarının en yaygın tetikleyici bölgelerinden biridir. Yumuşak doku anatomisi, fasyal ve trigeminal sinir dallarının iyi bir şekilde anlaşılması güvenli ve başarılı bir cerrahi için önemli rol oynar.

2.4.1. Zigomatikotemporal Sinir

Zigomatik sinir orbita içerisinde zigomatikotemporal sinir (ZTBTN) ve zigomatikofasyal sinir (ZFBTN) dallarına ayrılır. ZTBTN temporal fossada temporal kas derininden kemiği terk ederken, ZFBTN ise zigomanın anterolateral kısmında kemiği terk eder. ZFBTN migren baş ağrısında nadiren tetikleyici bölge görevi görürken, ZTBTN ise en sık görülen tetikleyici bölgelerden biridir (Şekil 9), (63).

ZTBTN temporal fosaysa girdikten sonra kasın yüzeyine doğru ilerler ve derin temporal fasyayı deler. Sinir fasyayı lateral kantusun 16-17 mm laterelinden ve 6.5 mm safaliğinden deler (63). ZTBTN üç tip ana aksesuar dallanma çeşidi vardır. Birinci çeşit ana dala bitişik dallar, ikinci çeşit ana dala lateral dallar, üçüncü çeşit ana dala sefalik dallardır (63).



Şekil 9. AT, Aurikulotemporal Sinir; ZTBTN, Trigeminal Sinirin Zigomatikotemporal Dalı; ZFBTN, Trigeminal Sinirin Zigomatikofasyal Dalı (63)

2.4.2. Aurikulotemporal Sinir

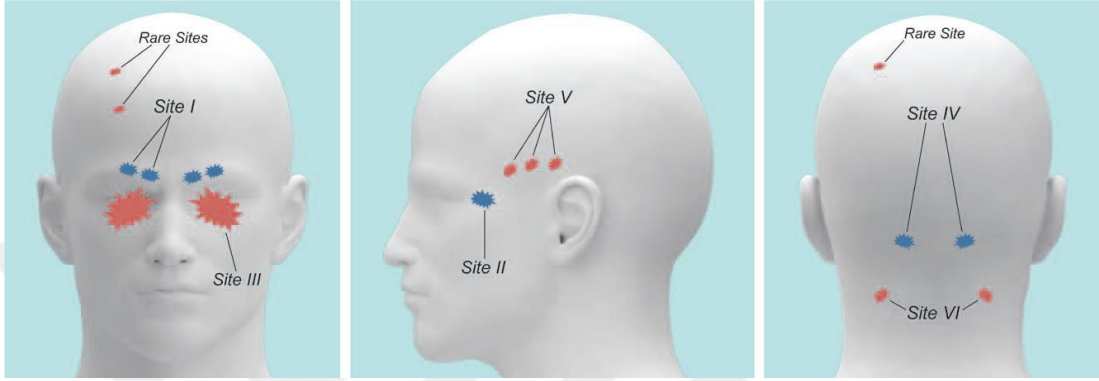
Aurikulotemporal sinir foromen ovaleden çıktıktan sonra mandibular sinirden ayrılır. Sinir daha sonra sfenomandibular ligaman ile mandibula boynu arasından geçerek lateral yönde temporomandibular eklem arkasından parotis bezinin üst kısmına doğru ilerler. Sinir yüzeyelleşirken, temporoparietal fasya seviyesinde kaudal yönde, subkutan dokuda sefalik yönde hareket eder. Sinir temporal bölgede ön ve arka dallara ayrılır. Temporal bölgedeki bu seyrine yüzeyel temporal arter ve ven eşlik eder (27).

2.5. Migren Baş Ağrısında Tetik Noktaların Belirlenmesi

2.5.1. Giriş

Migren hastalarında ağrının başladığı alan ve ağrının paterni tetik noktaları belirlemede çok önemlidir. Tetik noktaları belirlemek için ayrıntılı öykü ve fizik muayene genellikle yeterli olmaktadır. Yapılan cerrahi müdahaleler sonucunda dört

majör ve birkaç minör tetik noktası saptanmıştır (6,7,10,21,28,64). Majör tetik noktalar: I. Frontal (supraorbital ve supratroklear sinirler), II. Temporal (zygomaticotemporal sinir.), III. Rinojenik, IV. Greater oksipital bölgelerdir. Minör tetik noktaları ise: V. Aurikülotemporal, VI. Lasser oksipital, VII. Nummular bölgelerdir (Şekil 10), (5).



Şekil 10. Majör ve Minör Tetikleyici Noktalar (5)

2.5.2. Frontal Baş Ağrısı (I. Bölge)

Kaş üzerindeki ağrıdan şikayetçi hastalarda ağrı genellikle korrugator supercili kasının subra orbital ve subra trohlear sinir irritasyonundan kaynaklanır. Bu hastalarda genellikle korrugator kas hiperaktivitesine bağlı olarak derin kaş çatma çizgilerine mevcuttur. Bu hastalarda sıcak ve soğuk kompres uygulama hatta kaş üzerine parmak ucuyla bastırmak ağrıyı hafifletir. Hastalarda ağrı sırasında genellikle etkilenen tarafta göz kapağı düşüklüğü meydana gelir. Ağrı sıklıkla stres ile tetiklenir (65).

2.5.3. Temporal Baş Ağrısı (II. Bölge)

Başın yan tarafından başlayan ağrıdan şikayetçi hastalarda ağrı trigeminal sinirin uç dalları olan zigomatikotemporal (ZTBTN) ve aurikülotemporal (ATN) sinir irritasyonundan kaynaklanır. ATN irritasyonu olan hastalar ağrının saç çizgisine doğru yüzeyelleştiğini tarifler. Sıcak ve soğuk kompres uygulamaktan fayda görürler. Bazen de saç tararken hassasiyet hissederler. ZTBTN irritasyonu olan hastalar temporal bölgede daha derin bir ağrı hissederler. ZTBTN'nin kas derinindeki seyrinden dolayı

sıcak soğuk kompresten fayda görmezler. Bu hastalar temporomandibular eklem disfonksiyonu tanısı alıp gereksiz tedavi alabilirler. Temporal migren hastalarında ağrı sıklıkla stres ile tetiklenir (65).

2.5.4. Rinojenik Baş Ağrısı (III. Bölge)

Göz arkasında, burun arkasında veya maksiller sinustan başlayan ağrı genellikle intranazal tetiklenme noktasından kaynaklanmaktadır. Ağrı septumdaki şiddetli bir deviasyonun lateral nazal duvara, konka büllozaya teması gibi nazal anomalilerle ilişkilidir. Bu hastalar genellikle baş ağrısı ile uyanır ve ağrıları hava durumu ve basınç değişiklikleri ile değişkenlik gösterir. Rinojenik migren hastaları genellikle sinüzit tanısı alıp gereksiz antibiyotik kullanırlar (65).

2.5.5. Oksipital Baş Ağrısı (IV. Bölge)

Oksipital tetik noktalarına sahip hastalar başın arkasından, enseden hatta omuzlardan başlayan bir ağrı tariflerler. Bu bölgelerde başlayan derin ağrı vertekse, temporal, perietal bölgeye bazende frontal bölgeye yayılım gösterir. Oksipital migren hastalarında hareketle ağrı hızlıca tetiklendiği için herhangi bir fiziksel aktiviteyi tolere edemezler. Muayenede servikal, paraspinal ve trapez kasları belirgindir. Oksipital sinirin anatomik bölgesine parmak ile basıda bulunmak ciddi hassasiyet yaratır. Bu hastalar baş ağrısını azaltmak için çok sık yastık değiştirir. Stres oksipital migren için majör bir tetikleyicidir (65).

2.5.6. Tetik Noktaların Belirlenmesinde Yardımcı Araçlar

2.5.6.1. Doppler

Migren patogenezinde yer alan sinirlerin birçoğu, bir arter ile kesişir. Bu sinir damar kesişimi onlarca yıl önceki çalışmalara da konu olmuştur (66). Migren hastalarında bu sinirlerde yapılan elektron mikroskobu çalışmasında miyelin kılıfı

defekti bulunmuş ve bu miyelin eksikliği olan sinirin yanındaki arter nabzından tetiklenebileceği düşünülmüştür (67). Bu hastalar pulsatil, zonklayıcı baş ağrısından şikayet ederler (34). Bu hastaların tarif ettiği noktadan doppler ile yüksek oranda arteriyel sinyal alabilir (Şekil 11), (68). Aurikülotemporal sinirin % 34 oranda yüzeyel temporal arter ile kesiştiğini gösterilmiştir (27). Çoğu zaman tek bir çaprazlaşma noktası olsa da, bazen damar ile sinirin sarmal şeklinde iç içe geçmesi şeklinde de olabilir. Greater oksipital sinir %54 oranda oksipital arter ile kesişmektedir (58). Bu kesişim noktası dış oksipital protuberansın 1-25mm inferiorunda ve orta hattın 25-42 mm lateralinde yer alır. Lasser oksipital sinir, %55 oranda oksipital arter ile kesişmektedir (61). Bu keşisim noktası dış kulak yolunun 16-22 mm kaudalinde ve orta hattın 51-52 mm lateralinde yer alır.



Şekil 11. Temporal Tetik Noktası İçin Doppler Kullanımı (68)

2.5.6.2. Sinir Bloğu

Migren atağı sırasında, tetik bölgelerin doğrulamak için sinir bloğu yapılabilir. Hastadan, ağrı sırasında maksimum hassasiyet bölgesine işaret etmesi istenir. Hassas noktaya 2 cc ropivakain enjekte edilir. Hastada 5-10 dakika sonra ağrıda rahatlama olması testin pozitif olduğunu gösterir. Lokal anestezi ile sinir bloğu, botulinum toksini A enjeksiyon yapılmayan hastalar için hızlı ve pratik bir testtir. Botulinum toksininin aksine, sadece sinirin kasa kompresyon uygulamasından kaynaklanan ağrı fayda görmez. Lokal anestezi ile sinir bloğu yapılarak sinir üzerindeki kas, fasya, kemik veya arteriyel kaynaklı kompresyonun da tanımlanmasına yardımcı olabilir (5).

2.5.6.2. Botulinum Toksini

Migren cerrahisinin keşfi nöroloji literatüründe yer alan migren tedavisinde botulinum toksin A enjeksiyonu yapılan çalışmaların etkinliğiyle uyushmaktadır (69,70). Migren cerrahisinin keşfiyle uyushan en önemli çalışma PREEMPT-2 çalışmasıdır (71). Botulinum Toksin A (BT-A) tetik noktaların belirlenmesinde sinirin kas tarafından kompresyona uğradığı düşünölen anatomik noktalara uygulanır (10). Kas kompresyonu ile oluşun tetik noktaların teşhis ve doğrulamasında kullanılır. Kas kompresyonu dışında oluşun tetik noktalara BT-A enjeksiyonun fayda etmesi beklenmez (27,72). Oksipital tetiklenme noktası olan hastalarda greater occipital sinirin semispinalis kasından çıktığı noktaya (oksipital protuberensin 3 cm inferioru 1,5 cm laterali) bilateral 25 ünite şeklinde uygulanır (24,58). Frontal tetiklenme noktası olan hastalarda glabellar bölgenin her bir tarafına 12.5 ünite şeklinde uygulanır. Temporal tetiklenme noktası olan hastalarda zigomatikotemporal sinirin temporal kası deldiğı noktaya (lateral orbital kommisurun 17 mm latereli ve 6,5 mm süperioru) bilateral 25 ünite şeklinde uygulanır (5,26,73-74).

2.5.6.3. Bilgisayarlı Tomografi

Rinojenik migren tanısından BT vazgeçilmez tanı aracıdır. BT ile septum anomalileri, konka anomalileri, konka bullosa, Haller hücresi varlığı gösterilebilir (75). BT bulguları ışığında detaylı hikaye ve fizik muayene ile rinojenik migren tanısı oldukça kolaylaşır. Frontal migren hastalarında BT subraorbital kemik tüneli göstermek için kullanılır. Özellikle Botulinum toksin enjeksiyonuna cevap vermeyen frontal migren hastalarının tespitinde BT oldukça yararlıdır (5,76).

2.6. Frontal Migren Cerrahisi

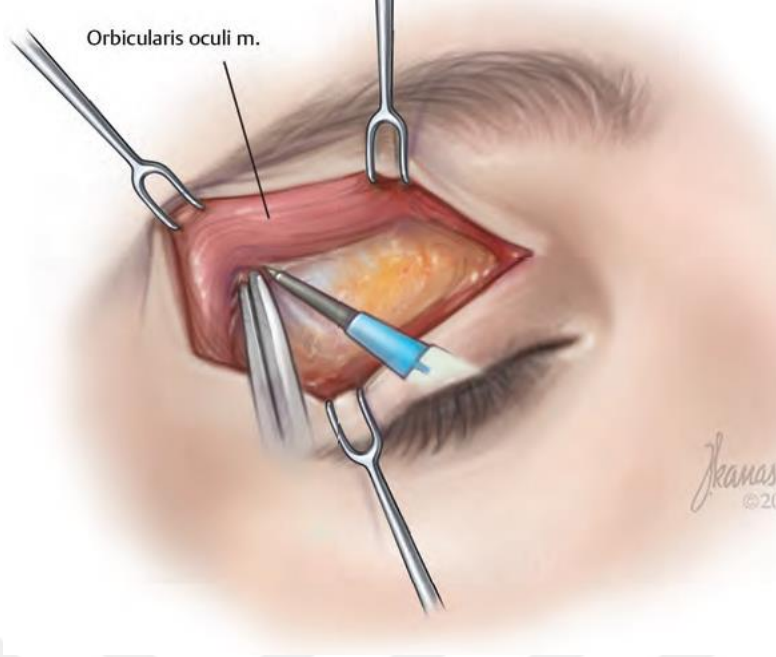
2.6.1. Giriş

Migrende en sık rastlanan tetik bölgedir. Migren hastalarının %56.6 frontal tetiklenme bölgesi mevcuttur (77). Ağrı bölgesi supraorbital ve supratrochlear sinirlere

karşılık gelir. Frontal bölge baş ağrısının burundan, sinüslerden ve şakaklardan kaynaklı ağrının bir uzantısı olduğundan emin olunmalıdır. Frontal baş ağrısı genellikle stresli bir günün öğleden sonrası başlar. Frontal migren hastalarında (MH) ağrı genellikle alnın tamamına yayılır (78,79). Nadiren sadece supraorbital sinir seyri boyunca yayılır ve hastalar tarafından nokta şeklinde lokalize edilebilir. Hastaların parmak ucu ile lokalize ettiği nokta doppler ile tespit edilebilir. Yaygın frontal baş ağrısı olan hastalarda kaş çatma çizgileri derinleşir. Frontal MH atak sırasında sinir bloğu ağrıyı azaltır (5). Frontal MH çoğu Botulinum Toxin A enjeksiyonundan fayda görür. Frontal MH tomografi taramalarında supraorbial noch yerine ana veya aksesuar supraorbital foramene rastlanabilir (12). Ağrı genellikle supraorbial foramende damarın siniri sıkıştırması ile tetiklenir. Perinazal BT taraması ile supraorbital foramen tespit edilebilir. Frontal MH'lerinde cerrahi teknik olarak transpalpebral veya endoskopik yaklaşım kullanılabilir (77).

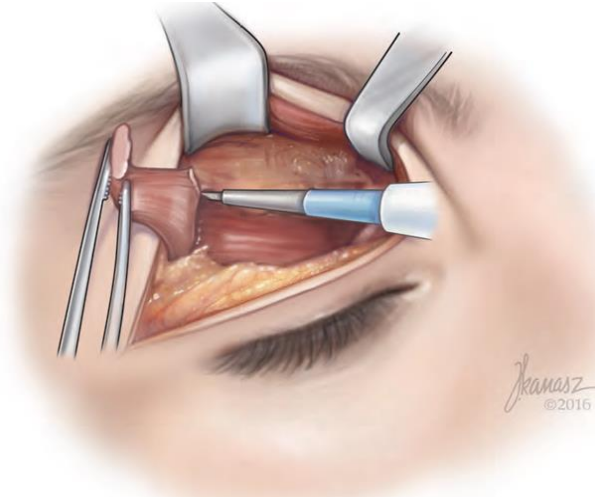
2.6.2. Cerrahi Teknik

Transpalpebral yaklaşım başlangıçta ideal kaş pozisyonu belirleme ve corrugator hipertrofisi olan hastalarda alın gençleştirme için kullanılsa da frontal migren cerrahisi için ana yöntem olmuştur. Bu yöntem genel anestezi ya da derin sedasyon altında yapılabilir. Aynı seansta hastaya bleferoplasti yapılabilir. Bleferoplasti yapılacaksa cilt insizyonu standart bleferoplasti insizyonu olarak tasarlanır. Eş zamanlı bleferoplasti planlanmıyorsa supratarsal kriz insizyonu standart bleferoplasti insizyonunun iç yarısı ile sınırlı tutulur. Üst kapağı ve glabellar bölgeye 1:100.000 epinefrin içeren lidokain enjekte edilir. Cilt insizyonu orbiküler kas boyunca yapılır. Orbiküler kas ile orbital septum arasındaki anatomik plandan girilir. Diseksiyona koter ile başlanır. Süperior orbital rime doğru ilerlenir (Şekil 12), (77).



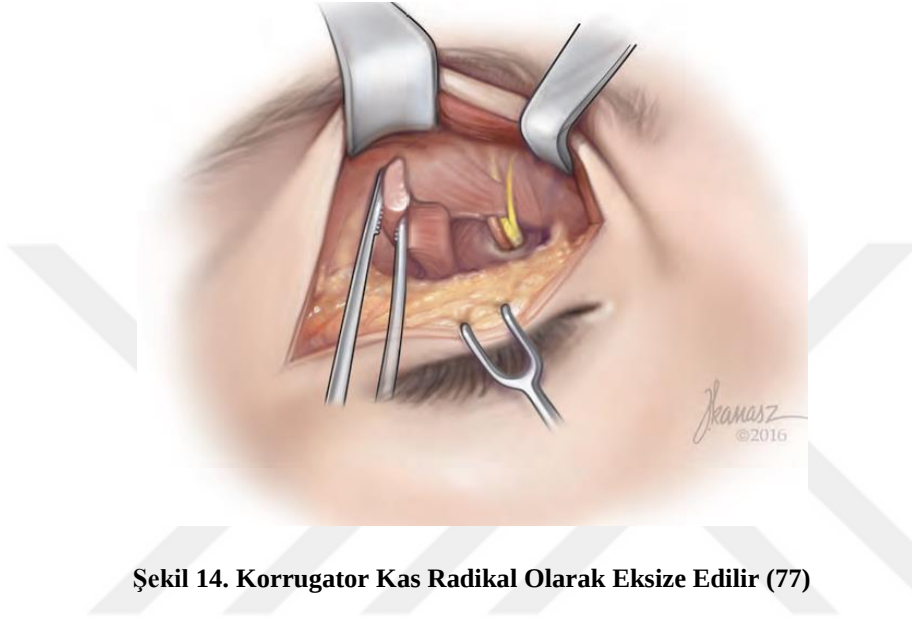
Şekil 12. Orbiküler Kas ile Orbital Septum Arasındaki Anatomik Plandan Diseksiyona Başlanır ve Süperior Orbital Rime Doğru İlerlenir (77)

Diseksiyona kas liflerine paralel olacak şekilde metzenbaum makas ile devam edilir. Orbiküler kas anteriora eleve edilir, korrugator ve depresor kaslar rimin sefalığıne doğru diseke edilir. Depresor kasının latereli ve mediali diseke edilir. Depresor supersili kası koter yardımı ile eksize edilir (Şekil 13), (77).



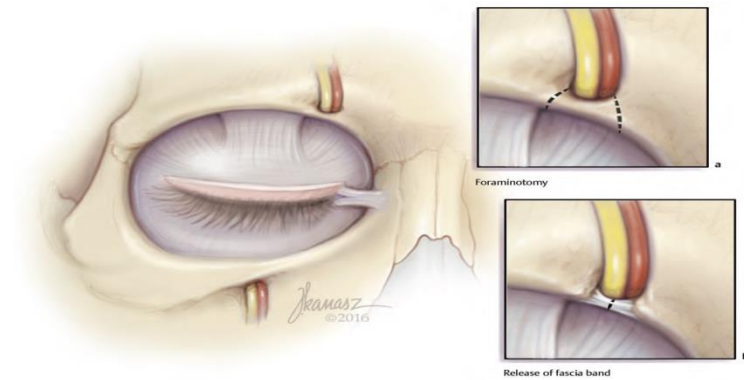
Şekil 13. Depressor Supersili Kası Eksize Edilir (77)

Suraorbital sinirin büyük dalı korrugator supersili kasından çıkmaktadır. Sinir kas boyunca moskito yardımı ile diseke edilir. Korrugator kas sinirin kasa girdiği noktayı bulmak için kaldırılır. Korrugator kas koter yardımı ile mümkün oldukça çıkarılır. Nadiren de olsa Korrugator kas yumuşakça çekmeyle avülse olabilir, ancak yinede radikal olarak çıkarılmalıdır (Şekil 14), (77,79).



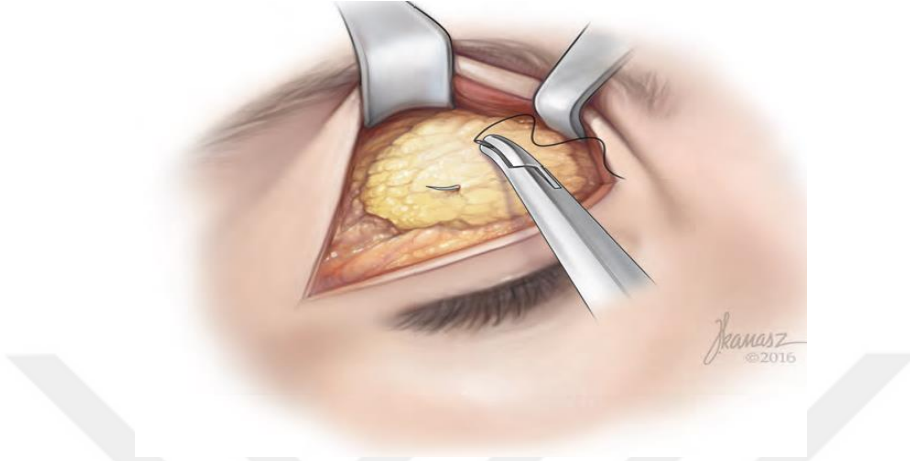
Şekil 14. Korrugator Kas Radikal Olarak Eksize Edilir (77)

Proserius kasının lateral lifleri, supratroklear sinir tamamen ortaya çıkana kadar konservatif olarak çıkarılır. Supraorbital ve supratrohlear arterin her ikisinde çıkarılır. Subraorbital noçta fasya mevcutsa eksize edilir. Kemik tünel mevcut ise osteotomi yapılarak açılır (79), (Şekil 15), (77).



Şekil 15. Subraorbital Foromen, Bant Serbestleştirilir (77)

Göz kapağı medial kompartmandan yada temporal bölgeden alınan yağ grefti korrugator kasın rezeksiyon alanına yerleştirilir. Mobilizasyonunu engellemek için 6.0 vikril ya da monokril ile periosta tespit edilir (80-81), (Şekil 16), (77).



Şekil 16. Yağ Grefti Korrugator Kasın Rezeksiyon Alanına Yerleştirilir (77)

Ameliyat sonrası göz kapağında şişkinlik ve morarma görülür ve 7-10 gün sonra geçer. İnsizyon üzerine 1 hafta boyunca basitresin sürülmelidir. Hastalar ameliyet sırasında ve ameliyattan beş gün sonraya kadar iv antibiyotik almalıdır. Hasta ameliyattan 1 hafta sonra hafif egzersiz yapabilir, 3.haftada günlük yaşamına dönebilir (77).

2.7. Temporal Migren Cerrahisi

2.7.1. Giriş

Temporal migren trigeminal sinirin dalı olan zigomatikotemporal (ZTN) sinirden kaynaklanır (76). Aurikulotemporal sinirden kaynaklanan temporal migren tedavisi farklıdır ve V.Tetiklenme noktasını oluşturur (77). ZTN ile ilişkili temporal migren tipik olarak lateral orbital kommisurun 16-17 mm laterelinde, 6mm sefaliğinde hissedilir (63).

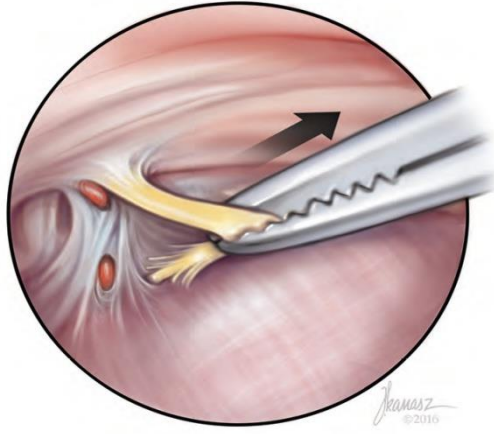
2.7.2. Cerrahi Teknik

Temporal migren cerrahisi endoskopik olarak yapılır [82]. ZTN ye endoskopik ulaşmak için radyal uzanımlı iki adet insizyon kullanılır. İlki frontal saç çizgisinin orta hattına 7 cm uzaklıkta olmalı, İkinci insizyon ise ilk insizyonun 3 cm posterolaterelinde ve kaudelinde olmalıdır. insizyonlar 1,5 cm uzunluğunda ve temporal saç çizgisine 0,5 mesafede olmalıdır (82), (Şekil 17), (77).



Şekil 17. ZTN ye Endoskopik Ulaşmak İçin Radyal Uzanımlı İki Adet İnsizyon Kullanılır (77)

İnsizyon yerleri işaretlendikten sonra şakağa 1: 100.000 epinefrin içeren lidokain infiltre edilir. Cilt insizyonu 15 bisturi ile yapılır. Baby metzenbaum makas yardımı ile derin temporal fasyaya kadar diseksiyon yapılır. Diseksiyon Obwegeser periost elevatörü yardımı ile insizyonların etrafında derin ve yüzeysel temporal fasya arasında genişletilir (82). Endoskoplara saçlı deri temasını önlemek için endoskop lastikleri yerleştirilir. Diseksiyona endoskop ile mediale doğru devam edilir. Diseksiyon doğru planda yapılmazsa ZTN'nin bulunması zorlaşacağı gibi fasyal sinirin frontal dalına da zarar verilebilir. Diseksiyon yüzeysel ve derin temporal fasya arasında sinirin bulunduğu lateral orbital rime doğru dikatlice yapılmalıdır (77). Sinirin bazen iki veya üç dalının olabileceği unutulmamalıdır (63). ZTN görüldükten sonra iki tedavi seçeneği mevcuttur. Biri siniri avülse etmek diğeri dekomprese etmektir (82). Sinir avülse edilecekse derin temporal fasyanın hemen üstünden avülse edilmelidir (Şekil 18), (77).



Şekil 18. Sinir Derin Temporal Fasyanın Hemen Üstünden Avülse Edilir (77)

Daha sonra Sinirin distal kısmı intermediate temporal fasya girişinde kesilir. sonrasında kanama kontrolü sağlanıp etrafta başka bir dal olmadığından emin olunmalıdır. Sinirin dekompresyonu yada avülsyonu eşit yarar sağlamaktadır (82). Temporal migren cerrahinde yağ grefti uygulamaya gerek yoktur.

Düşük bir ihtimal fasyal sinir frontal dalı zarar görebilir. Bu durum geçicidir. Cerrahi sonrası temporal bölgede hafif bir çökme oluşabilir. Bu durum genellikle hastalar tarafından fark edilmez. Temporal bölgede uyuşmalar görülebilir ve genellikle geçicidir (77).

2.8. Rinojenik Migren Cerrahisi

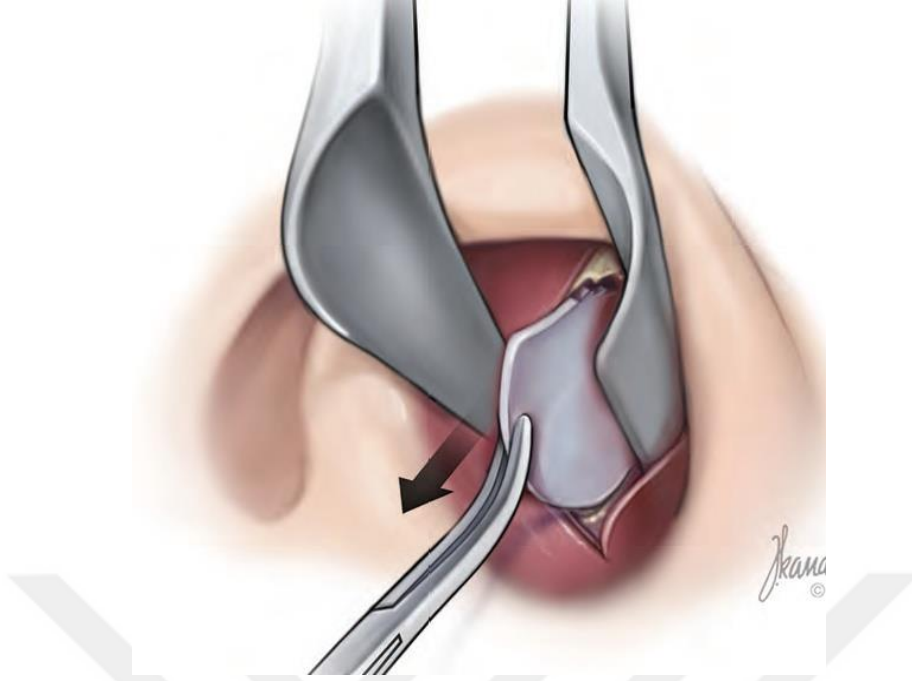
2.8.1. Giriş

Septum ve konkalar migren hastalarında yaygın görülen tetik noktalardandır, bu bölgeden kaynaklanan baş ağrılarının sık görülmesi (sinüzit vb.) rinojeik migren hastalarının ayırt etmede zorluk yaratır (65). Rinojenik migren ağrısı göz yanlarında, yanaklarda ve burun kemiğinde hissedilir. Hastalarda genellikle baş ağrısına bulantı, kusma, ışığa ve sese hassasiyet eşlik eder. Bu semptomlarla sinus kaynaklı ağrıdan ayırt edilebilir (77). Uzun süre sırt üstü yatan rinojenik migren hastaları septum ile konkalar arasından ki temasın artmasına bağlı olarak gece yarası ya da sabaha karşı ağrı ile uyanırlar. Migren hastalarında rinomanometre ölçümlerinde atak sırasında burun direnci ve tıkanıklığında önemli oranda artış görülür (83). Ağrı ile atmosfer

basıncında arasında ki şiddetli korelasyon nedeniyle hastalar hava durumunu önceden tahmin edebilir. Ağrı hormonal değişikliklerden etkilenir. Bu nedenle hastalar menstruasyon döneminde ağrı hissedebilir. Ağrının atmosferik basın ve hormonal değişikliklerden etkilenmesinin nedeni; bu dönemlerde konkaların genişleyerek septum ile temasının artmasına bağlıdır (77). Rinojenik migren hastaları ayağa kalktıklarında ve burun dekonjestanı kullandıklarında ağrıları hafifler bunun nedeni konkaların küçülmesi ile septum temasının azalmasıdır (84,85). BT taramalarında septumdaki deviasyon, hipertrifik konkalar, konka bülloza gibi objektif bulgular görülebilir (85-87).

2.8.2.Cerrahi Teknik

Bu hasta en çok septoplastiden fayda görürler. İyi yapılmış septoplasti ağrıya neden olan teması ortadan kaldırır. Operasyon genel anestezi altında yapılmalıdır. Burunun yan duvarlarına, dorsum, çatı, septuma ve konkalara 1: 100.000 epinefrin içeren Xylocaine enjeksiyonu yapılır. Anestezik ve vazokonstriktif içeren pedlerin burun içine topikal uygulanması, lokal anestezinin etkisini artırır. İnsizyon L şeklinde (Killian) yapılır. Sağ elini kullan bir cerrah sol taraftan yapılmalıdır. Mukoperikondral flep septumun soluna doğru eleve edilir. Elevatorun sivri ucu yardımı ile sağ taraftan septal kıkırdak insize edilir. Mukoperikondrium nazofarengse ve posteriora doğru diseke edilir. Diseksiyona septum, vomer ve perpendiküler kemik boyunca devam edilir. Septal kıkırdak insizyonu etmoid kemiğe doğru uzatılır. Etmoid kemik perpendiküler lamina seviyesinde septal kıkırdaktan Elevatörün sivri ucu ile dikdörtgen bir parça uzaklaştırılır. Diseksiyona kıkırdak parça serbest kalana kadar devam edilir. Septumdaki L şekli (önde minimum 20 mm, kaudalde 10 mm) korunarak kıkırdak parça uzaklaştırılır (Şekil 19), (77).



Şekil 19. Septumdaki L Şekli Kıkırdak Parça Uzaklaştırılır (77)

Vomer ve etmoid kemikteki deviye kısımlar ronger yardımı ile uzaklaştırılır. Burnun her iki tarafından başka deviye kısım kalmadığından emin olunmalıdır. Daha sonra çıkarılan septal kıkırdığın düz kısmı tekrar yerine suture edilir. Mukoza suture edilir. İnferior konkalar hipertrofikse eksizyon yapılır. Konka bülloza mevcut ise medial duvarı tıraşlanır yada ronger yardımı ile uzaklaştırılır (77).

En sık görülen komplikasyon kanamadır. Tedavisinde desmopressin yada transamik asit kullanılır. Enfeksiyon görülebilir. Üç haftalık antibiyotik tedavisi giderilir. Süperior konka eksizyonu agresif şekilde yapılırsa BOS sızıntısı görülebilir. Kaçak alanı cerrahce ile kapatılıp antibiyoterapi altında yakın takip edilir. Mukoza perforasyonu görülebilir. Tek taraflı ise önemli değildir (77).

2.9. Oksipital Migren Cerrahisi

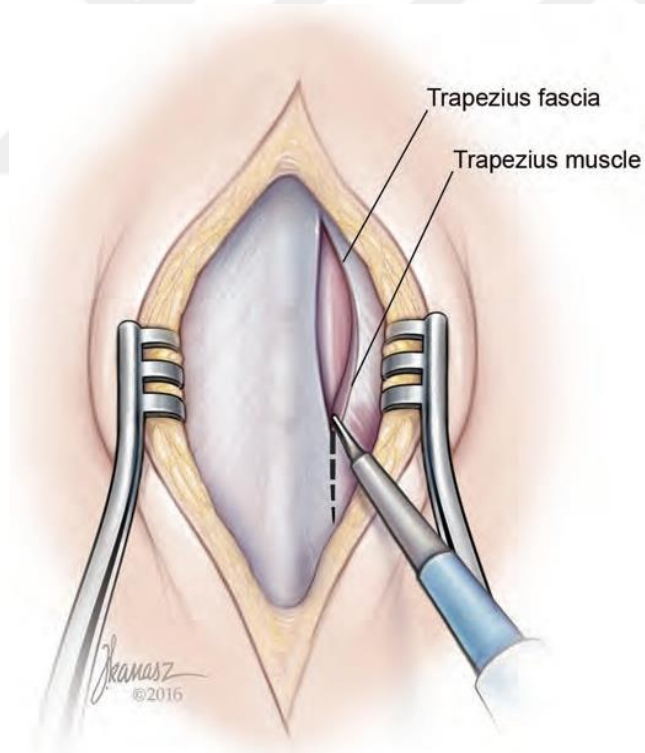
2.9.1. Giriş

Migren hastalarının %40'ında oksipital migren görülür (88). Oksipital bölgedeki ağrı greater, third ve lesser oksipital sinirden kaynaklanabilir. IV. Tetik nokta olarak greater ve third oksipital sinir kaynaklı migrenden söz edilecektir (29).

Oksipital migren hastaları ense üst kısmında ve oksipital bölgede ağrı hissederler ve bu ağrı genellikle orta oksipital hattan başlayıp laterellere doğru yayılır (77). Muayenede oksipital sinirin semispinalis kasından çıktığı noktada (oksipital tüberensin 3-3.5 kaudeli 1,5 cm latereli) hassasiyet vardır (58). Bu hastalarda semispinal ve trapezius kaslarında hasasiyet mevcuttur (88).

2.9.2. Cerrahi Teknik

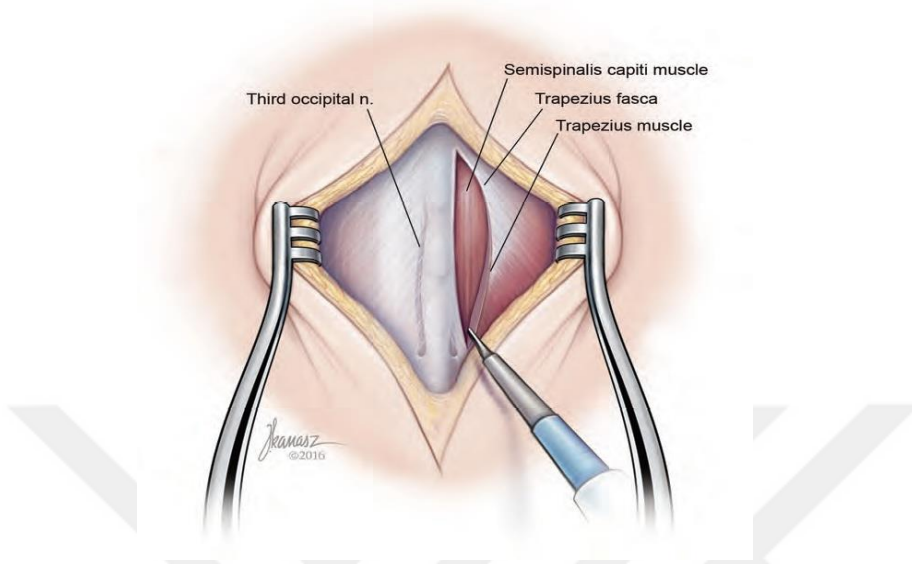
Oksipital protuberansten saç çizgisine 4-5 cm uzunluğunda bir insizyon tasarlanır (29). Operasyon genel anestezi altında prone pozisyonda başlanır. Lokal anestezi uygulandıktan sonra İnsizyon yapılır. Otomatik ekartör yerleştirilir. İnsizyon trapezius fasyaya kadar derinleştirilir. Fasya orta hat 0,5-0,75 cm laterelinden insize edilir (29), (Şekil 20), (77).



Şekil 20. Fasya Orta Hat 0,5-0,75 cm Laterelinden İnsize Edilir (77)

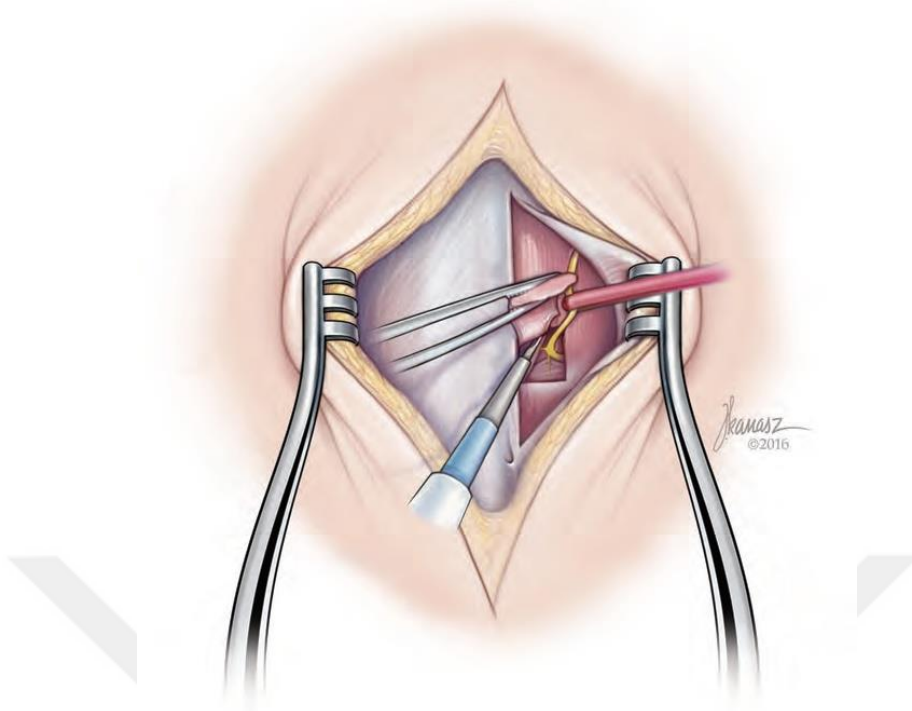
Third oksipital sinire rastlanırsa ve boyutu 0,15-0.2 cm den büyükse dekomprese edilir. Genellikle sinir daha küçüktür ve dekompresyonu çok zorlaşır. Bu

tür durumda sefaliksen çekilerek transekte edilir ve kaudali semispinalis kapitis kasına gömülür (32,57), (Şekil 21), (77).



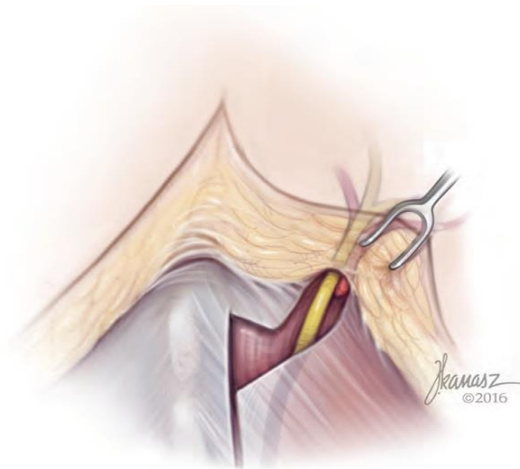
Şekil 21. Üçüncü Oksipital Sinire Rastlanırsa Boyutuna Göre Dekompresye veya Transekte Edilir (77)

Trapezius fasyasının ve kasının derininde semispinalis kapitis kasının vertikal seyirli liflerine görüne kadar diseksiyona devam edilir. Bu seviyede minimal diseksiyonla oksipital sinir bulunur. Sinir bazen biraz laterelde bulunabilir. Sinir bulunamıyorsa diseksiyon seviyesinin trapez kasın yüzeyelinden yapılmadığına emin olunmalıdır. Sinir çok küçük görünüyorsa kas içinde dallanmış olması muhtemeldir. Dalları bulunup diseke edilmelidir. Sinir diseke edildikten sonra sinir askısı ile kenara alınır. Semispinalis kası sinir ve çevresinden 2-2.5 cm diseke edilir. Kas kaudalden ve sefalikten koter ile transekte edilir (29), (Şekil 22), (77).



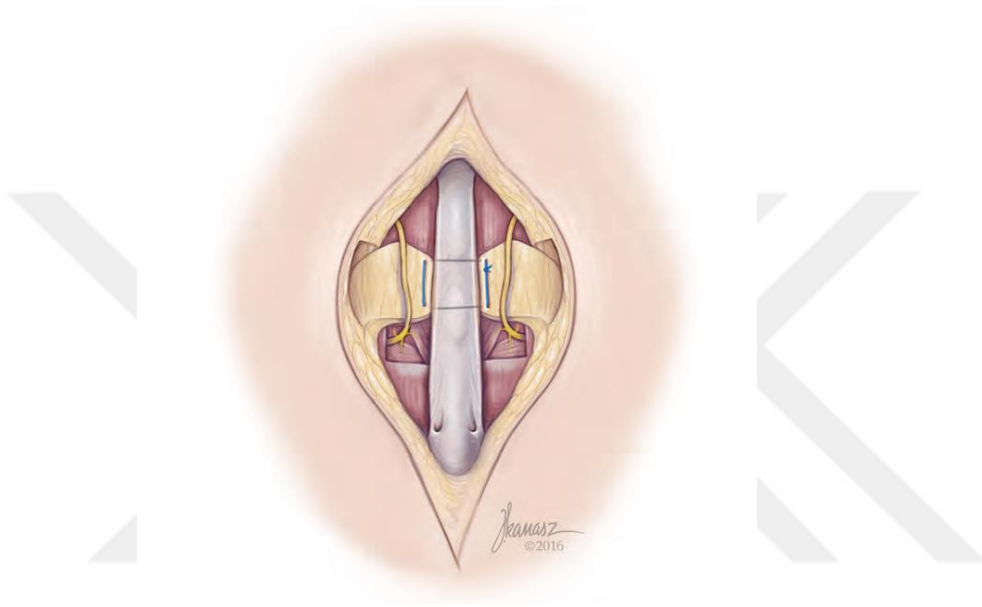
Şekil 22. Kas Kaudalden ve Sefalikten Koter ile Transekte Edilir (77)

Trapez kas ve fasyadan sinirin latereline doğru üçgen bir parça çıkarılır. Sinir korunarak sinir üzerindeki fasya karpal tünel serbestlemesine benzer şekilde insize edilir. Fasya insizyonuna laterale doğru 4-5 cm devam edilir. Son nokta subkutan plandır. Sinir seyri sırasında oksiptal arter yada dallarıyla kesişirse arter koterize edilerek transekte edilir (29), (Şekil 23), (77).



Şekil 23. Sinir Oksiptal Arter ya da Dallarıyla Kesişirse Arter Koterize Edilir (77)

Kaudal bazlı 2-2.5 cm çapında subkutan flep eleve edilir. Flep eleve edilirken saç köklerinin zarar görmemesine dikkat edilmelidir. Yağ flepleri daha önce rekürren karpal tünel sendromunda ve ulna sinir transpozisyonunda bahsedilen sinir yastıklaması için kullanılır (89-93). Subkutan flep siniri kastan koruman için sinir altından geçirilerek orta hatta suture edilir. Eğer çift taraflı yapılırsa flepler orta hattın altından birbirine suture edilir (Şekil 24), (77).



Şekil 24. Çift Taraflı Yapılırsa Flepler Orta Hattın Altından Birbirine Suture Edilir (77)

Dren yerleştirilir. Ölü boşluğu gidermek için cilt altı orta hatta 5-0 monokril yada vikril ile suture edilir. Cilt suture edilir. İnsizyon üzerine Basitresin sürülür. Cerrahi sonrası greater occipital ve third occipital sinir dağılım alanında uyuşukluk hissedilir. Uyuşukluğun birkaç ay içinde geçmesi beklenir. Cerrahi başarısızlık genellikle lesser yada third occipital sinir dağılım alanında kalan bir damardan kaynaklanır. Daha sonra genellikle ağrı lokalize olur. Lokal anestezi altında rezidü damar yada sinir eksize edilir. Çok enderde olsa nöroma gelişebilir. Ağrı bölgesine yağ enkejsiyonu yapılır faydası olmazsa skar insize edilir nöromaya neden olan sinir yakılarak kasa gömülür (29,77).

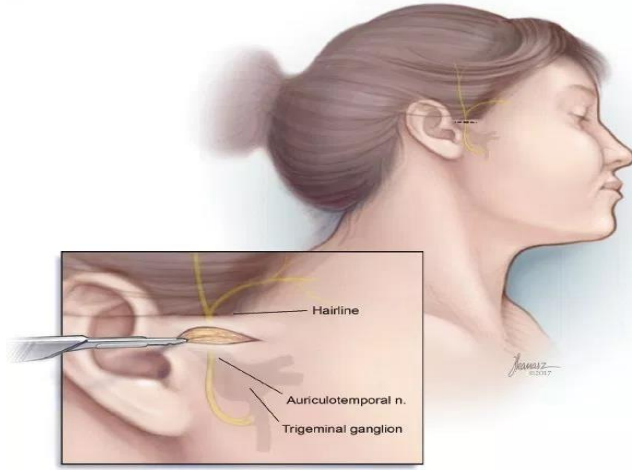
2.10. Aurikülotemporal Migren Cerrahisi

2.10.1. Giriş

Temporal migren ağrısı aurikülotemporal sinir yada zigomatikotemporal sinirden kaynaklanır. Düşük ihtimallede trigeminal sinirin uç dalı olan zygomatikofasyal sinirden de kaynaklanabilir. Temporal bölgede Aurikülotemporal sinirden kaynaklı ağrı saçlı deri ile sınırlıdır (25,77). Hastanın parmak ucu ile tespit ettiği hassas noktada çoğu zaman damar doppler ile tespit edilir (68). Bu noktaya ağrının başlangıç zamanında yapılan sinir bloğu çoğu zaman ağrıyı ortadan kaldırır. Aurikülotemporal migren cerrahisinde aurikülotemporal sinir norektomisi ve superfisyal temporal arter arterektomisi tedavi için yeterli olacaktır. Sadece bu bölge için cerrahi yapılacaksa lokal anestezi yeterli olur. Eğer diğer noktalara da cerrahi planlanıyorsa genel anestezi altında yapılmalı, ek olarak aurikülotemporal sinir norektomisi sonrası rezüduel ağrı kalırsa bunun trigeminal sinirin zigomatikofasyal dali yada zigomatikotemporal dalından kayanıklı olduğu bilinmeli ve o bölgeler için cerrahi planlanmalıdır (25,77).

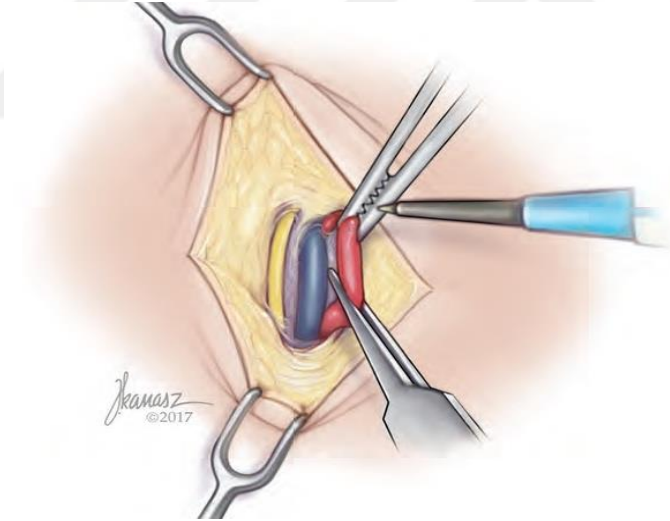
2.10.2. Cerrahi Teknik

Hasta tarafından tespit edilen ve doppler ile doğrulanan noktadaki saç traşlanır. 1: 100.000 epinefrin içeren Xylocaine enjekte edilir. Saçlı deri sınırına 10-15mm uzunluğunda insizyon yapılır (25), (Şekil 25), (77).



Şekil 25. Saçlı Deri Sınırına 10-15mm Uzunluğunda İnsizyon Yapılır (77)

Süperfisyal temporal arter ve aurikulotemporal sinir bulunana kadar musküto yardımı ile diseksiyon derinleştirilir. Arter etrafından 1,5-2 cm diseke edilir, bağlanıp transekte edilir (25), (Şekil 26), (77).



Şekil 26. Arter Etrafından Diseke Edilerek Bağlanıp Transekte Edilir (77)

Ana aurikulotemporal sinir yeterince büyükse temporal kasa gömülmek üzere 1,5-2 cm uzunluğunda diseke edilir. Derin temporal fasyada insizyon yapılır, kas içinde cep oluşturulur ve 5-0 prolene sutur ile fasya yüzeyelinden kasa doğru sutur geçilir. Daha sonra sutur sinir ucundan geçilip düğümlenir ve bu şekilde sutur siniri oluşturulan cep içine çeker. Suture düğümlendiğinde sinir kas altına gömülmüş olur. İp

daha sonra nöroma gelişirse siniri bulmak için uzun kesilir. Cilt altı 6-0 monokril ile insizyon ortasından başlanarak derin temporal fasyayıda alacak şekilde suture edilir. Aynı bölgede tekrar ağrı gözlenmesi çok nadirdir. Eğer gözlemlenirse bu başka bir daldan kaynaklanmaktadır. Cerrahi o dal için aynı şekilde tekrarlanır (25,77).

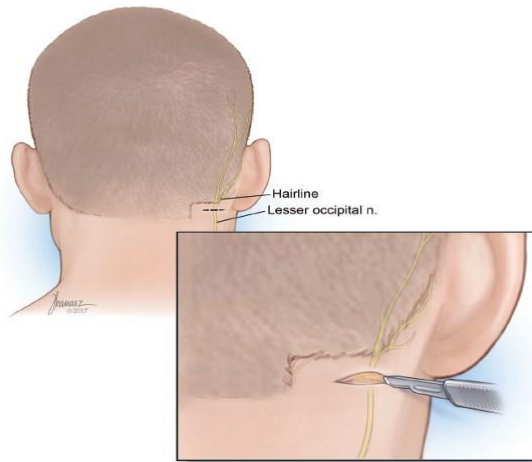
2.11. Lesser Oksipital Migren Cerrahisi

2.11.1. Giriş

Lasser oksipital sinir tetik noktası tüm tetik noktalar içinde tespiti en zor alandır. Nedeni sinir dallarında görünen çok çeşitli varyasyonlardır (23,57,94). Greater oksipital sinirin laterinde ve kaudalinde hissedilen ağrı lasser oksipital sinir ile ilişkili olabilir. Genellikle tetik noktasında doppler ile vasküler sinyal bulunabilir. Tetik nokta muayenesi sırasında ağrıyan noktaya lokal anestezi cevabının pozitif olması sinir tespitinde çok faydalıdır (5,77).

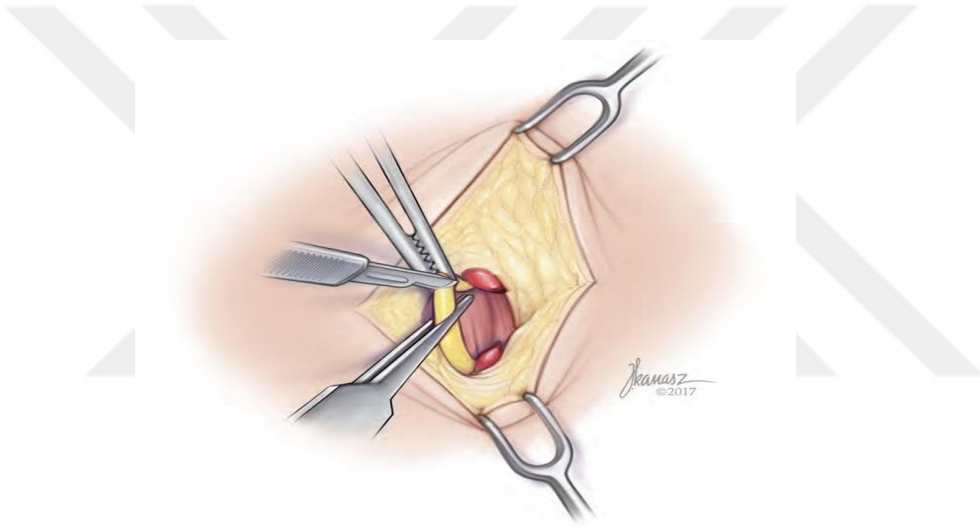
2.11.2. Cerrahi Teknik

Hasta tarafından gösterilen ve doopler ile sinyal artışı doğrulanan noktada 1,5-2 cm uzunluğunda insizyon tasarlanır ve etraftaki saçlı deri traşlanır (Şekil 27), (77).



Şekil 27. 1,5-2 cm Uzunluğunda İnsizyon Yapılır (77)

Lokal anestezi olarak 1: 100.000 epinefrin içeren Xylocaine enjekte edilir. Cilt insizyonu yapılır ve moskito ile diseksiyon etrafıca yapılır. Trapez fasyanın altında sinir ve damar bulunur. Sinir altından askı geçirilerek kenara alınır. Damar 1-2 cm kadar diseke edilip koterize edilir. Siniri sıkıştıran bir nokta bulunursa serbestlenir. Ancak çoğu zaman bulunmaz. Siniri sıkıştıran bir nokta yoksa sinir 1,5 cm kadar diseke edilip transekte edilir (Şekil 27), (77). Trapezius kasında sinir için cep oluşturulur 5-0 prolene sutur ile önce kastan geçilir daha sonra cepten çıkılarak sinir uçundan geçilir. Suture düğümlendiğinde sinir kas altına gömülmüş olur. Sinir etrafına 0,1-0,2 ml Kenalog (40mg/ml) enjekte edilir. Cilt altı 5-0 monokril ile fasyayıda alarak ölü boşluk bırakmayacak şekilde suture edilir.



Şekil 28. Sinir 1,5 cm Kadar Diseke Edilip Transekte Edilir (77)

Cilt suture edilir. İnsizyon üzerine basitresin sürülür. Hastaların 1 hafta boyunca kan sulandırıcı ilaç ve ağır egzersizden kaçınması istenir. Komplikasyon olarak çok düşük ihtimalle nöroma ve İnsizyon alanında çok düşük ihtimalle alopesi görülebilir (77).

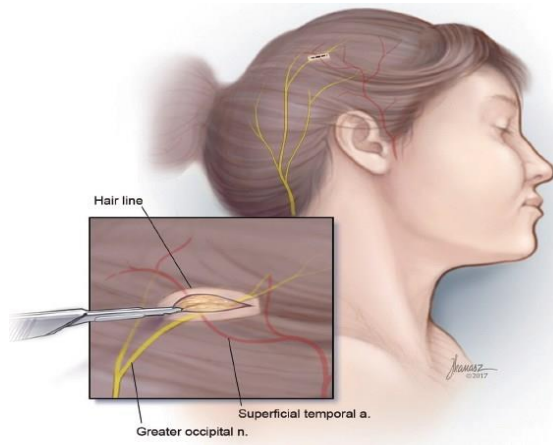
2.12. Numular Migren Cerrahisi

2.12.1. Giriş

Nummular baş ağrısı düşük oranda görülür, hastane tabanlı yapılan bir çalışmada tahmini insidansı 6,4-9/100.000 bulunmuştur (955-96). Baş Ağrılarının Uluslararası Sınıflaması'na (ICHD-3 beta) göre; kafa derisinin küçük sınırlı bir bölgesinde, oldukça değişken süreli, ancak genellikle kronik, keskin ağrı olarak tanımlar. Ağrı genellikle yuvarlak veya eliptik şekilli bir alandadır. Genellikle parietal bölgede görülürken, kafa derisinde herhangi bir yerde olabilir (97-98). Hastanın işaret ettiği tetik noktada hemen her zaman doppler ile vasküler sinyal tespit edilir, bazen de sinyali bulmak için hastanın işaret ettiği noktanın birkaç milimetre etrafına bakmak gerekir (5,98-99). Muayene sırasında ağrı hisseden hastada lokal anesteziik cevabının pozitif olması son derece faydalıdır, ancak lokal anesteziğe cevabın negatif olması hastanın cerrahiden fayda görmeyeceği anlamına gelmez (98).

2.12.2. Cerrahi Teknik

Hasta ile tespit edilip doppler ile doğrulanan noktaya %1 epinefrinli (1:100,000) lidokain enjekte edilir, sonrasında 5-10 mm uzunluğunda insizyon yapılır (98), (Şekil 29), (77).



Şekil 29. Hasta ile Tespit Edilip Doppler ile Doğrulan Noktaya 5-10 mm Uzunluğunda İnsizyon Yapılır (77)

Moskuto ile diseksiyon yapılır. Diseksiyon yönü arter ve sinir anatomisi baz alınarak yapılır. Arter bulunduğundan sonra segment eksize etmek için distali ve proksimali diseke edilir. Aradaki segment eksize edilir. Arter yakınındaki küçük sinirler eksize edilir, büyük bir sinir mevcutsa kesilip kasa gömülür. Arter ve sinirin başka bir dalı olmadığından emin olunduktan sonra cilt altında ölü boşluk bırakmayacak şekilde cilt altı ve cilt dikilir. Hastaların 7 gün boyunca günde 2 kez insizyon bölgesine antibiyotik merhem sürmeleri istenir (98).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Karadeniz Teknik Üniversitesi (KTÜ) Etik Kurul Başkanlığı'ndan 06.11.2020 tarihli 2020/275 protokol numaralı tez çalışması olarak gerekli izinler alınarak çalışmaya başlanmıştır. Çalışmamız klinik bir çalışma olup, retrospektif ayağı olan prospektif bir çalışmadır. 2017-2021 yılları arasında KTÜ Farabi Hastanesi Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı'nda 108 hastaya migren cerrahisi uygulanmıştır. Çalışmaya operasyon sonrası en az bir yıl takip edilen ve iki yanlı 240 bölgeden opere edilen 93 hasta dahil edilmiştir. Migren cerrahisi sonrası takibi yapılamayan 7 hasta ve cerrahi sonrası takip süresi bir yıldan az olan 8 hasta çalışmaya dahil edilmemiştir.

Hastaların cerrahi öncesi yaşları, cinsiyetleri, ne zamandır migren hastası oldukları (yıl), yarım baş ağrısı mevcudiyeti, görsel bulgu (aura) mevcudiyeti, ameliyat öncesi aylık ortalama atak sayıları, ameliyat öncesi aylık ortalama atak süreleri (saat), ameliyat öncesi aylık ortalama atak şiddetleri (1-10), migren ağrı indeksleri (MHI) ve ameliyat öncesi dizabilite oranları (MIDAS skoru) kayıt edildi.

Anatomik veriler cerrahi sırasındaki bulguların kayıt edilmesiyle elde edildi. Hastaların hepsine migren cerrahisi iki taraflı uygulandı. Aynı hastada sağ ve sol taraf arasındaki anatomik simetri farklılıkları kayıt edildi. Alın bölgesi için supraorbital kemik tünel, supraorbital fasyal bant varlığı, korrugator kas hipertrofisi, vasküler farklılıklar, supraorbital sinir ve supratroklear sinirlerin dal ve seyirindeki simetri farkları kayıt edildi. Şakak bölgesi için zigomatiko temporal sinirin seyri, dal sayısı arasındaki simetri farkları kayıt edildi. Ense bölgesi için greater oksipital sinirin seyri, vasküler farklılıklar ve kas hipertrofisi arasındaki simetri farkları kayıt edildi.

Atak sayıları 1 ay içindeki migren ataklarının toplamı sayısını ifade etmektedir. Atak süresinin belirlenmesi hastaların atak tedavisi için farmakolojik ilaç alıp almadığı göz önüne alınmadı. Atak şiddeti Vizüel Ağrı Skalası (VAS) ile hastalar tarafından 1-10 arasında puan verilerek değerlendirildi. Hastalara MIDAS testi ile dizabilite oranları hesaplandı (11).. MIDAS testi çalışma ortamı veya okul ile evdeki işlerle ilgili 5 sorudan oluşmaktadır. Ağrıya bağlı çalışılamayan günler ile performansın en azından %50 azaldığı günler sorgulanarak alınan puanlar ile MIDAS skoru hesaplanmaktadır. MIDAS skorlarına göre hastalar 4 dereceye ayrılmaktadır.

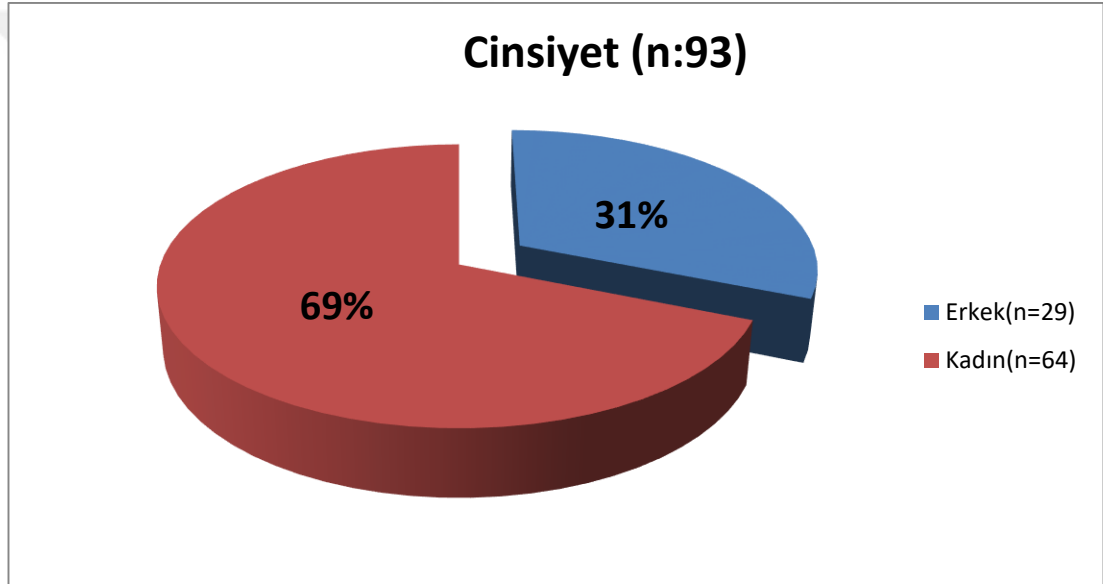
1.Derece: Dizabilite çok az yada hiç yok (0-5 gün kayıp), 2.Derece: Hafif düzeyde dizabilite (6-10 gün kayıp), 3. Derece: Orta düzeyde dizabilite (11-20 gün kayıp) ve 4.Derece: (21+ gün): Ciddi düzeyde dizabilite olarak hesaplandı. Migren ağrı indeksi (MHI) , aylık atak sayısının, aylık atak süresinin (gün) ve aylık atak şiddetinin (1-10) çarpımı ile hesaplandı (28). Cerrahi sonrası migren ağrı indeksindeki %50 azalma cerrahi başarı olarak kabul edildi (28).

Çalışmaya dahil edilen tüm hastalar cerrahi sonrası en az 12 ay takip edildi. Hastalara son kontrollerinde, ameliyat sonrası aylık ortalama atak sayıları, ameliyat sonrası aylık ortalama atak süreleri (saat), ameliyat sonrası aylık ortalama atak şiddetleri (1-10), migren ağrı indeksleri (MHI) ve ameliyat sonrası dizabilite oranları (MİDAS skoru) kayıt edildi.

İstatistiksel analiz aşamasında SPSS 23,0 istatistik programı kullanılmıştır. Değerlendirme sonuçlarının tanımlayıcı istatistikleri; kategorik değişkenler için sayı ve yüzde, sayısal değişkenler için ortanca, standart sapma, minimum, maksimum olarak verilmiştir. Bağımsız gruplarda kategorik değişkenlerin oranları arasındaki farkların analizinde ki-kare testi kullanılmıştır. Verilerin normal dağılım koşullarına uygunluğunun değerlendirilebilmesi için Kolmogorov Smirnov ve Shapiro-Wilk Testi kullanılmıştır. Sayısal değişkenlerin doğrusal ilişkisi Spearman korelasyon testi ile değerlendirilmiştir. Kategorik değişkenler Ki-kare testi, sayısal değişkenler Mann Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

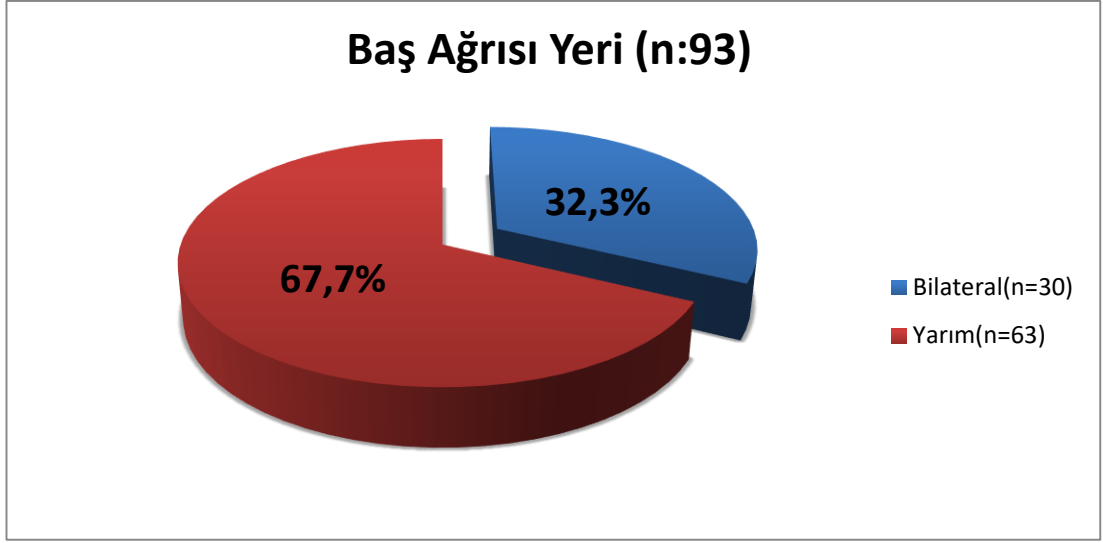
4. BULGULAR

Çalışmamıza migren cerrahisi uygulanan 93 hasta dahil edilmiştir. 93 hastanın 64'ü (%69) kadın, 29'u (%31) erkek. Hastalardan en genci 22, en ileri yaş 64 yaşında idi. Migren cerrahisi uygulanan hastaların ortalama yaşı $40,0 \pm 9,8$ olarak saptandı. Migren cerrahi sonrası hastaların en az takip süresi 12 ay, en uzun takip süresi 52 ay idi. Ortalama takip süresi $37 \pm 10,9$ olarak saptandı. Hastaların 63'ünde (%67,7) atak öncesinde görsel bulgular mevcut değildi. Hastaların 30'unda (%32,3) atak öncesi görsel bulgular mevcut idi.



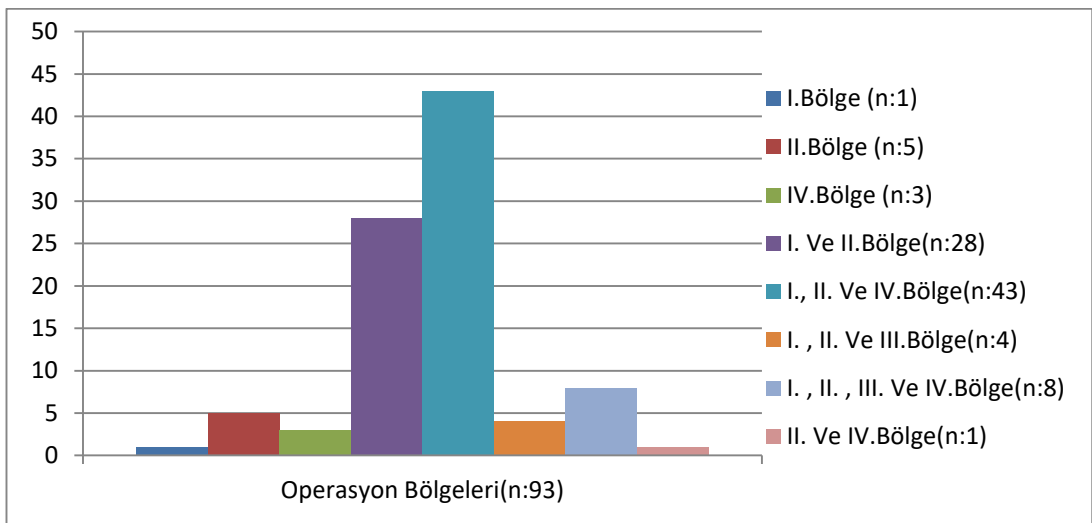
Grafik 1. Migren Cerrahisi Uygulanan Hastaların Cinsiyetler Arası Dağılımı

Hastaların 30'unda (%32,3) bilateral baş ağrısı, 63'ünde (%67,7) yarım baş ağrısı mevcuttu.



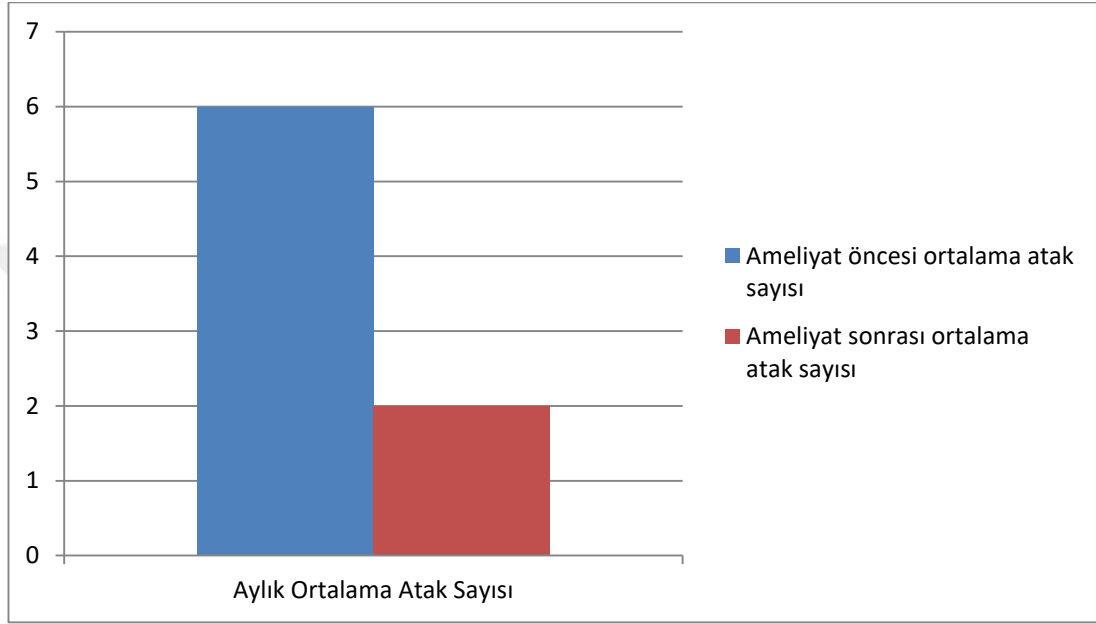
Grafik 2. Migren cerrahisi uygulanan hastaların baş ağrısı yeri dağılımı

Sadece 1 (%1,1) hasta yalnız alın (I.bölge) bölgesinden opere edildi. 5 (%5,4) hasta sadece şakak (II. bölge) bölgesinden opere edildi. 3 (%3,2) hasta sadece ense (IV. bölge) bölgesinden opere edildi. 28 (%30,1) hasta alın ve şakak (I. Ve II. Bölge) bölgelerinden opere edildi. 43 (%46,2) hasta alın, şakak ve ense (I. , II. Ve IV. Bölge) bölgelerinden opere edildi. 4 (%4,3) hasta alın, şakak ve burun (I. , II. Ve III. Bölge) bölgelerinden opere edildi. 8 (%8,6) hasta alın, şakak, burun ve ense (I. , II. , III. Ve IV. Bölge) bölgelerinden opere edildi. Sadece 1 (%1,1) hasta şakak ve ense (II. Ve IV. Bölge) bölgelerinden opere edildi.



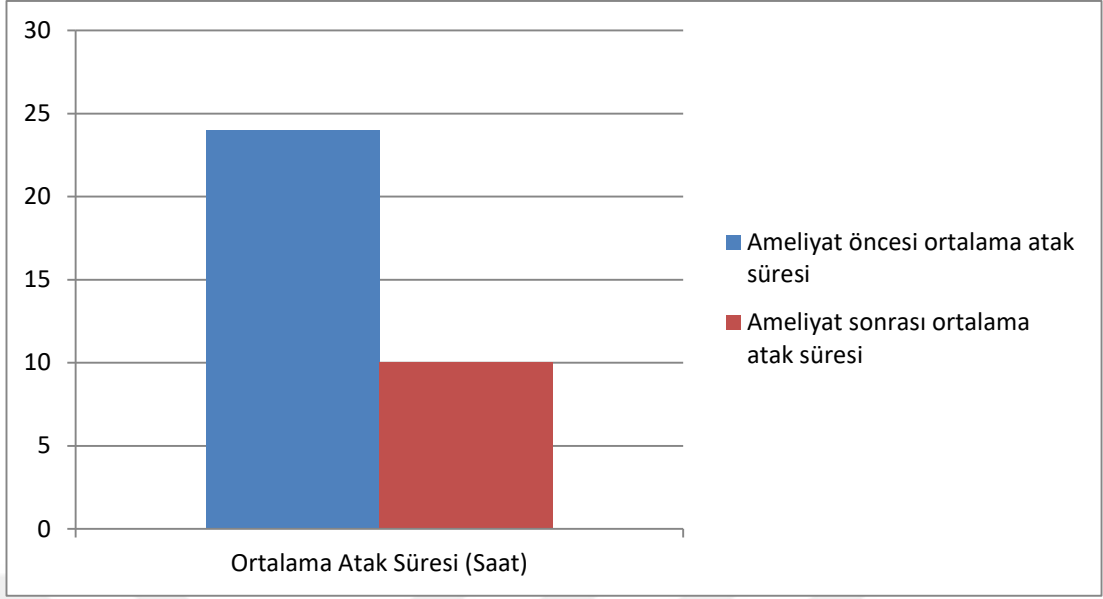
Grafik 3. Operasyon bölgeleri yeri dağılımı

Hastaların migren cerrahisi öncesi aylık atak sayıları en düşük 2, en yüksek 30 idi. Migren cerrahisi öncesi aylık ortalama atak sayısı $6 \pm 7,9$ olarak saptandı. Migren cerrahisi sonrası en düşük atak sayısı 0 , en yüksek atak sayısı 30 idi. Migren cerrahisi sonrası ortalama atak sayısı $2,0 \pm 6,8$ olarak saptandı. Cerrahi öncesi ve sonrası atak sayısında anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,001$).



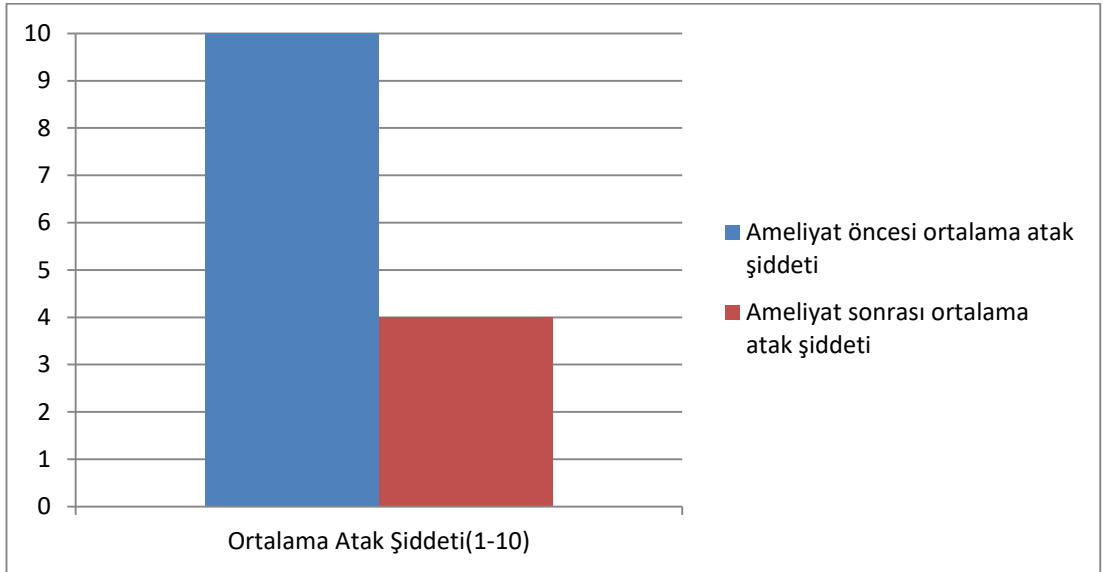
Grafik 4. Cerrahi Öncesi ve Sonrası Aylık Ortalama Atak Sayısı Arasında Anlamlı Farklılık Saptanmıştır ($p < 0,001$)

Migren cerrahisi öncesi en düşük atak süresi 4 saat , en yüksek atak süresi 72 saat idi. Migren cerrahisi öncesi aylık ortalama atak süresi $24,0 \pm 21,6$ saat olarak saptandı. Migren cerrahisi sonrası en düşük atak süresi 0 saat, en yüksek atak süresi 72 saat idi. Migren cerrahisi sonrası aylık ortalama atak süresi $10,0 \pm 19,4$ saat olarak saptandı. Cerrahi öncesi ve sonrası atak süresinde anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,001$).



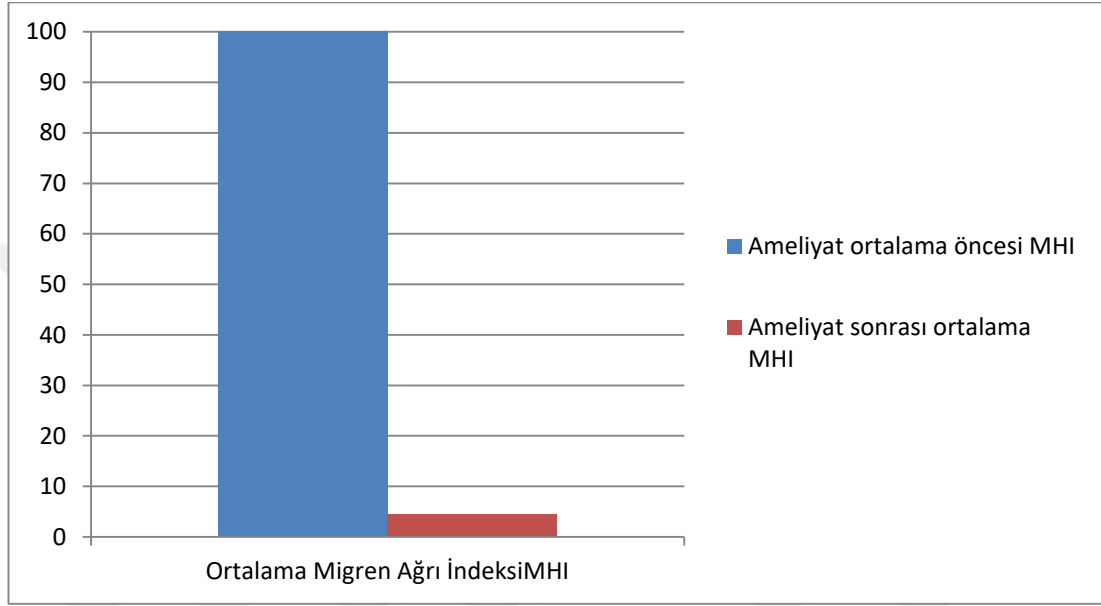
Grafik 5. Cerrahi Öncesi ve Sonrası Ortalama Atak Süresi (Saat) Arasında Anlamlı Farklılık Saptanmıştır ($p<0,001$)

Hastaların migren cerrahisi öncesi atak şiddetleri (1-10) en düşük 5, en yüksek 10 idi. Migren cerrahisi öncesi ortalama atak şiddeti $10,0 \pm 0,9$ olarak saptandı. Migren cerrahisi sonrası en düşük atak şiddeti 0, en yüksek atak şiddeti 10 idi. Migren cerrahisi sonrası ortalama atak şiddeti $4,0 \pm 3,0$ olarak saptandı. Cerrahi öncesi ve sonrası atak şiddetinde anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,001$).



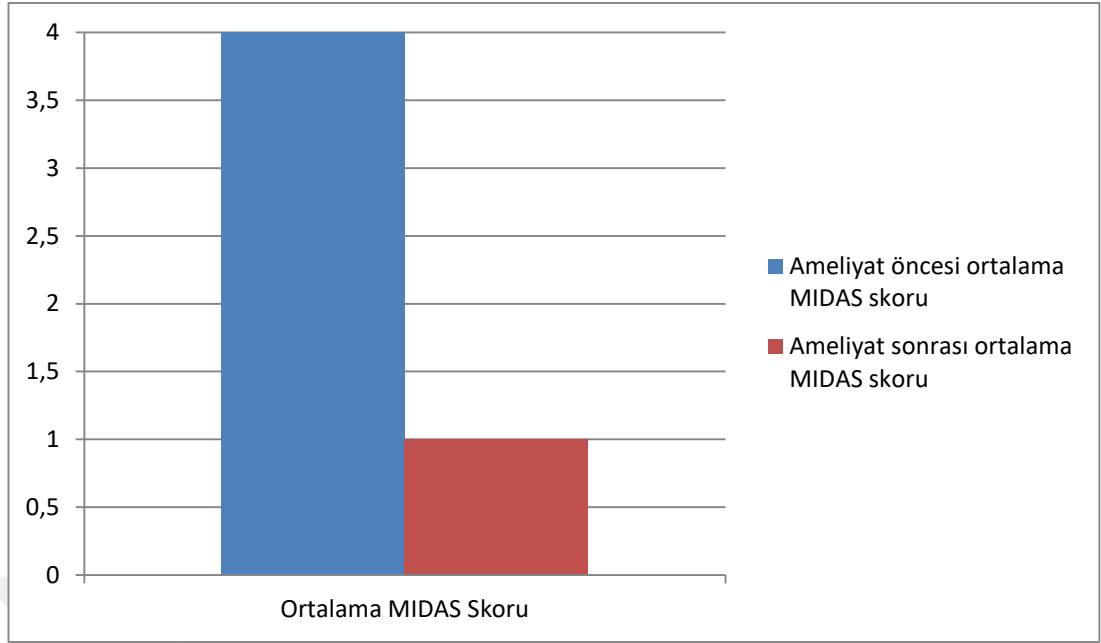
Grafik 6. Cerrahi Öncesi ve Sonrası Ortalama Atak Şiddeti (1-10) Arasında Anlamlı Farklılık Saptanmıştır ($p<0,001$)

Hastaların migren cerrahisi öncesi migren ağrı indeksleri (MHI) en düşük 10, en yüksek 300 idi. Migren cerrahisi öncesi ortalama MHI $100,0 \pm 93,6$ olarak saptandı. Migren cerrahisi sonrası en düşük MHI 0, en yüksek MHI 300 idi. Migren cerrahisi sonrası ortalama MHI $4,5 \pm 67,3$ olarak saptandı. Cerrahi öncesi ve sonrası migren atak indeksinde anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,001$).



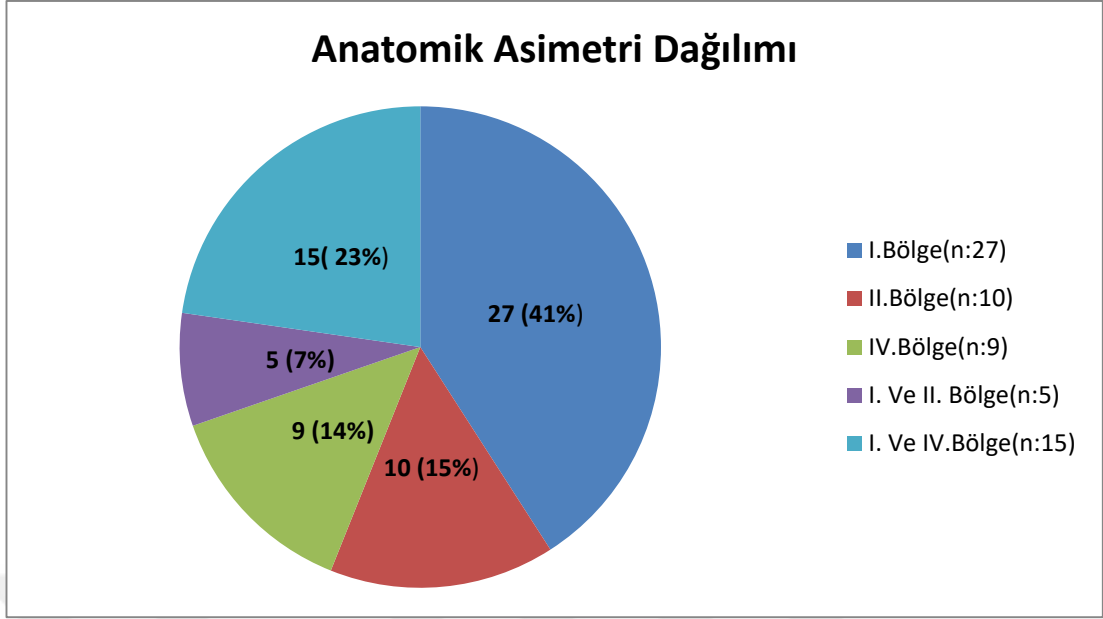
Grafik 7. Cerrahi Öncesi ve Sonrası Ortalama MHI Arasında Anlamlı Farklılık Saptanmıştır ($p < 0,001$)

Hastaların migren cerrahisi öncesi MIDAS skoru en düşük 1, en yüksek 4 idi. Migren cerrahisi öncesi ortalama MIDAS $4,0 \pm 0,7$ olarak saptandı. Migren cerrahisi sonrası en düşük MIDAS skoru 1, en yüksek MIDAS skoru 4 idi. Migren cerrahisi sonrası ortalama MIDAS skoru $1,0 \pm 1,2$ olarak saptandı. Cerrahi öncesi ve sonrası MIDAS skorunda anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,001$).



Grafik 8. Cerrahi Öncesi ve Sonrası Ortalama MIDAS Skorunda Anlamlı Farklılık Saptanmıştır ($p<0,001$)

93 hastanın 66'sı (%71) anatomik olarak asimetrik idi. 27 hastada alın (I.Bölge) bölgesinde asimetri mevcuttu. 10 hastada şakak (II. Bölge) bölgesinde asimetri mevcuttu. 9 hastada ense (IV. Bölge) bölgesinde asimetri mevcuttu. 5 hastada alın ve şakak (I. Ve II. Bölge) bölgelerinde asimetri mevcuttu. 15 hastada alın ve ense (I. Ve IV. Bölge) bölgelerinde asimetri mevcuttu. Anatomik asimetri saptanan 66 hastada alın bölgesi için saptanan en yüksek anatomik asimetri subraorbital sinirin sağ ve sol taraf arasında kemik tünel ya da fasiyal bant mevcudiyeti ve sinirin dallanma farklılıkları olarak bulundu. Şakak bölgesi için en çok rastlanan anatomik asimetri ise zigomatikotemporal sinirin sağ ve sol taraf arasında değişen dal sayısı olarak bulundu. Ense bölgesi için en çok rastlanan anatomik simetri farkı sağ ve sol taraf arasında greateroccipital sinirin dal sayısı ve seyri sırasında oksipital arter ile ilişkisindeki farklılıklar olarak bulundu.



Grafik 9. Bölgelere Göre Anatomik Asimetri Dağılımı

Hastaların 30'unda (%32,3) bilateral baş ağrısı, 63'ünde (%67,7) yarım baş ağrısı mevcut idi. Yarım baş ağrısı olan 51 (%81) hasta anatomik olarak asimmetrik, 12 (%12) anatomik olarak simetrik idi. Yarım baş ağrısı olan hastalar anatomik olarak yüksek oranda asimmetrik bulunmuştur. Yarım baş ağrısı olan hastalarda anatomik asimetri karşılaştırmasında istatistiksel olarak da anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,005$).

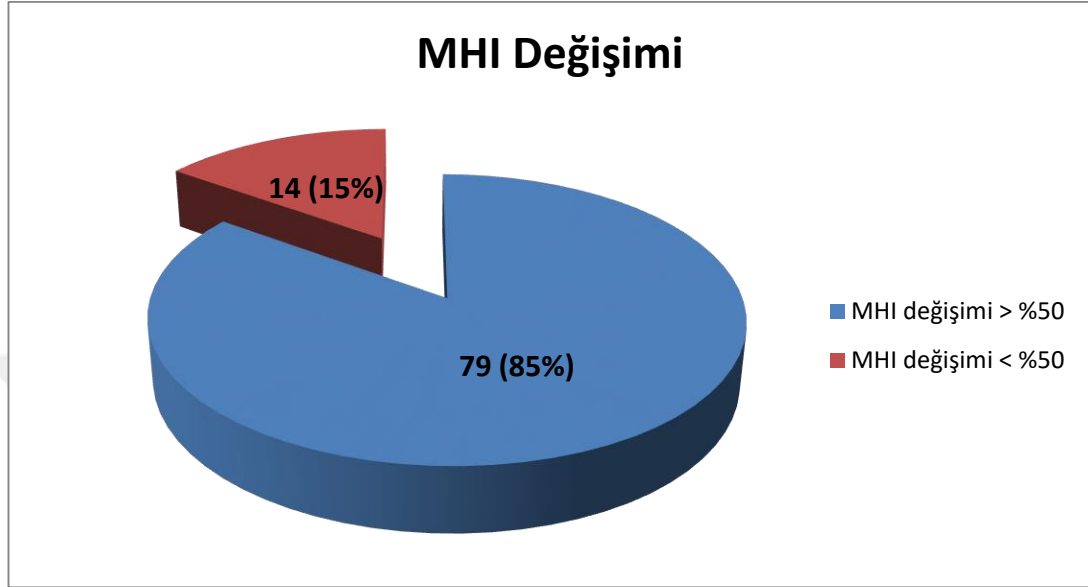
Tablo 1. Yarım Baş Ağrısı Olan Hastalarda Anatomik Simetri Karşılaştırmasında Anlamlı Farklılık Saptanmıştır

Baş Ağrısı İle Anatomik Simetri İlişkisi					
BAŞ AĞRISI YERİ	Bilateral	Sayı	ANATOMİK FARKLILIK		Toplam
			Simetrik	Asimmetrik	
		Yüzde (%)	15	15	30
			50,0%	50,0%	100,0%
	Yarım	Sayı	12	51	63
		Yüzde (%)	19,0%	81,0%	100,0%
Toplam	Sayı		27	66	93
	Yüzde (%)		29,0%	71,0%	100,0%

($p<0,005$)

Çalışmaya dahil edilen 93 hastanın 79'unda (%84,9) migren ağrı indeksinde (MHI) %50'den çok azalma saptanmıştır. Hastaların 14'ünde (%15,1) migren ağrı

indeksinde (MHI) %50'den daha az azalma saptanmıştır. Hastaların 13'ünde (%14) %100 azalma olmuştur. Cerrahi öncesi atak sayısı ve atak süresi ile MHI değişimi arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$).



Grafik 10. Migren Cerrahisi Sonrası MHI Değişiminin Dağılımı

Hastaların ne zamandır migren hastası olduğu ile MHI değişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı ($p=0,811$). Cinsiyet dağılımı ile MHI değişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0,63$). Baş ağrısı yeri (bilateral, simetrik) ile MHI değişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0,824$). Atak öncesi görsel bulgular ile MHI değişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0,879$). Anatomik simetri farkı ile MHI değişimi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0,275$).

MHI değeri %50'den az değişen (cerrahiden fayda görmeyen) 14 (%15,1) hastanın 8'i kadın 6'sı erkek olarak bulundu. Cerrahiden fayda görmeyen hastalarda cinsiyet dağılımında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0,345$). Cerrahiden fayda görmeyen 14 hastanın 9'unda yarım 5'inde bilateral başağrısı mevcut idi. istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0,764$). Cerrahiden fayda görmeyen 14 hastadan; 2 hasta II. bölge, 4 hasta I. Ve II. Bölge, 6 hasta I. , II. Ve IV.bölge, 1 hasta I. , II. Ve III.bölge, 1 hasta I., II. , III. Ve IV.bölgeden opere edilmişti. Cerrahiden fayda görmeyen hastalarda operasyon bölgesi ile istatistiksel olarak anlamlı

bir fark bulunamadı ($p=0,784$). Cerrahiden fayda görmeyen 14 hastanın 4'ü anatomik olarak simetrik, 10'u anatomik olarak asimetrik idi. Cerrahiden fayda görmeyen hastalarda anatomik asimetri arasında sayısal fark olsa da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0,764$). Cerrahiden fayda görmeyen 14 hastanın 9'ünde görsel bulgular yok, 5'inde mevcut idi . Cerrahiden fayda görmeyen hastalarda görsel bulgu mevcudiyeti arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı ($p=0,764$).

Tablo 2. Migren Cerrahisi Başarısını Değiştiren Koşullar

Migren Cerrahisi Başarısını Artıranlar	Migren Cerrahisi Başarısını Değiştirmeyenler
Cerrahi öncesi atak sayısı çokluğu	Cinsiyet
Cerrahi öncesi atak süresi uzunluğu	Yaş
	Ne zamandır migren olduğu
	Görsel bulgu varlığı
	Baş ağrısı yeri
	Anatomik simetri farkı
	Operasyon bölgesi

5. TARTIŞMA

Migren dünyadaki en yaygın nörolojik hastalıktır. Migren ayrıca dünyadaki en yaygın üçüncü hastalık olup iş gücü kaybına neden olan sekizinci en sık hastalıktır. Amerikan nüfusunun %12 si migren hastasıdır. Her yıl 28 milyon hasta baş ağrısından şikayetçi olmaktadır. Yılda 112 milyon iş günü kaybına ve 14 milyar dolar mali kayba neden olmaktadır. Triptanlar migren tedavisinde büyük bir gelişme olmuştur ancak ilaç etki edene kadar hastalar ağrı çekmek zorunda kalmaktadır. Ayrıca triptanlar uyuşukluk, kilo alımı ve saç dökülmesine neden olmakta ve koroner arter hastalarında, inme öyküsü olanlarda ve gebelerde kontrendikedir (1-3).

Migren baş ağrısının patofizyolojisi hala tam olarak anlaşılamamıştır. Kabul gören iki mekanizma vardır: Merkezi kökenli mekanizma ve çevresel kökenli mekanizma. Merkezi kökenli mekanizmaya göre, triptanlar gri maddede işlev bozukluğu vardır ve nöbetler sırasında meydana gelen bozukluklar fazla uyarılan kortikal nöronlarla sonuçlanır. Çevresel kökenli mekanizmaya göre, trigeminal sinirde meydana gelen irritasyon, P maddesinin, kalsitonin gen bağlantılı peptid (CGRP) ve nörokinin A'nın hücre gövdesinden salınmasına yol açar. Salınan maddeler sinir boyunca ilerleyip bölgesel menenjitte yol çar. Sinir irritasyonunun komşu kas, iskelet, fasya veya damarsal bası ile oluştuğu düşünülmektedir (4).

Cerrahlar yüzyıllardır migrenin cerrahi tedavisi ile ilgilenmişlerdir. Tarihte ilk bilinen migrenin cerrahi tedavisi El-Zehravi (936-1013) tarafından yapılmıştır. Süperfisyal temporal arteri koterize ederek migren baş ağrısını tedavi ettiğini raporlamıştır (13,100). El-Zehravi'den 600 yıl sonra Dr.Ambrosie Pare (1510-1590) süperfisyal temporal arteri bağlayarak migreni cerrahi olarak tedavi ettiğini raporlamıştır (14-15,100). Migren cerrahisinde daha yeni bir yaklaşım olan ekstrakranial sinirlerin tedavisi için Dr. Bruce Martin ve Phillip J. Fagan 1964'te oksipital nevralji hastalarında cerrahi tedavinin ilk raporunu yayınlamışlardır. Beş hastada oksipital sinirlere müdahale etmişler ve tatminkar sonuçlar elde etmişlerdir (19).

Migren için cerrahi müdahalelerin ilk uygulanmasından bu yana, migren cerrahisi çok daha kapsamlı hale gelmiştir. 2000 yılında, Dr. Bahman Guyuron, migren hastalarında ağrının belirli noktalarda sinir sıkışmasıyla

tetiklenebileceği teorisini geliştirmiş ve çalışmalarıyla desteklemiştir (21). O zamandan bu yana, birçok anatomik çalışmada perikranyal duyu sinirlerinin kemik, kas, fasya ve damarlardaki tuzaklanma durumu gösterilmiştir (12,22-27).

Günümüzde periferik tetikleyici noktalar şu şekilde kategorize edilmektedir: I. Bölge (frontal) supraorbital ve supratroklear sinirlerin, glabellar kas, damar, kemik foramen veya fasyal bant ile irritasyonu sonucu tetiklendiği, II. Bölge (temporal) zigomatikotemporal sinirin, temporal kas, temporal fasya ve damar ile irritasyonu sonucu tetiklendiği, III. Bölge (rinojenik) ağır septumdaki şiddetli bir deviasyonun lateral nazal duvara, konka büllozaya teması gibi nazal anomaliler sonucu tetiklendiği, IV. Bölge greater oksipital sinirin, semispinalis kası, fasyal bant, oksipital arter ile irritasyonu sonucu tetiklendiği, V. Bölge aurikülotemporal sinirin, süperfısyal temporal arter ve fasya irritasyonu sonucu tetiklendiği, VI. Bölge lesser oksipital sinirin, fasyal bant ve oksipital arter dalları ile irritasyonu sonucu tetiklendiği kabul edilmektedir. Migren cerrahi tedavisinde bu irritasyon noktalarına müdahale edilmesi hedeflenmektedir (5-9).

Migren cerrahisinin uzun dönem sonuçlarını içeren literatürdeki pek çok çalışma olmasına rağmen ülkemizde migren cerrahi tedavisinin uzun dönem sonuçlarının objektif yöntemlerle [MHI (Migraine Headache Index), MIDAS (Migraine Disability Assessment Score), VAS (Visuel Analog Skala) (1,10-11) yapıldığı yeterli çalışma bulunmamaktadır. Ayrıca hastalarda sağ ve sol taraf arasında anatomik simetri farklılıkları görülmektedir (12). Literatürde bu anatomik farklılıklar ile ağrı ilişkisini gösteren yeterli yayın bulunmamaktadır.

Çalışmamızda kliniğimize başvuran migren operasyonu geçiren 93 hastada migren cerrahisinin uzun dönem sonuçlarının tespiti ve ağrı ile anatomiksel olarak simetri farkı arasındaki ilişkinin gösterilmesi amaçlanmıştır.

Migren erişkin çağda kadınlarda 3 kat daha sık görülür. Hastaların %90'ında ilk atak 40 yaşından önce görülür (37). Literatürdeki migren cerrahisi çalışmalarında, cerrahi geçiren kadın cinsiyet oranı daha yüksek olarak raporlanmıştır [10] [82] [101]. Çalışmamıza dahil edilen 93 hastanın 64'ü (%69) kadın, 29'u (%31) erkek idi. Hastalardan en genci 22, en yaşlısı 64 yaşında idi. Migren cerrahisi uygulanan hastaların ortalama yaşı $40,0 \pm 9,8$ olarak saptandı. Bu oranları migrenin toplumdaki görülme yaşı ve cinsiyet oranı ile uyumlu olarak raporladık.

Literatürde cerrahi sonucun kalıcılığını değerlendirmek açısından Cerrahi sonrası takip süresi yapılan çalışmalarda en az 12 ay olarak belirtilmiştir (6,10,28,31,65,82,101-104). Guyuron (28) çalışmasında cerrahi sonucun 1.yılda mevcut haliyle 5 yıl boyunca korunduğunu göstermiştir. Çalışmamızda migren cerrahisi sonrası hastaların en az takip süresi 12 ay, en uzun takip süresi 52 ay idi. Ortalama takip süresi $37 \pm 10,9$ ay olarak saptandı. Biz de 4 yıldan daha uzun takip ettiğimiz %16 (n:15) hastada sonuçların 12. Ay kontrolleri ile aynı şekilde korunduğunu gözlemledik. Çalışmamız sonucunda cerrahi sonrası 12 aylık takibin uzun dönem sonuçları değerlendirme açısından yeterli bir süre olduğunu düşünmekteyiz.

Yapılan çalışmalarda MHI de %50'den fazla azalma başarı olarak kabul edilmiştir (1,9,105). Literatürdeki pek çok çalışmada başarı oranı %80 den daha yüksek olarak raporlanmıştır (6,10,23,28,31,65,82,101-104). MHI'de %100 azalma saptanan hastaları ağrısı elimine edilen, MHI'de %50'den daha çok azalma saptanan hastaları başarılı, MHI'de %5-50 arası azalma saptanan hastaları başarısız (geliştirilmiş), MHI'de %5'ten az değişim olanları cerrahiye cevapsız olarak değerlendirdik. Çalışmamızda cerrahi sonrası hastaların %84,9'ünde (n:79) migren ağrı indeksinde (MHI) %50'den fazla azalma saptadık. Hastaların %15,1'inde (n:14) migren ağrı indeksinde (MHI) %50'den daha az azalma saptadık. Migren cerrahisindeki başarı oranımız %84,9 olup literatür ile uyumlu olarak raporladık.

Larson ve ark. [106] yaptıkları çalışmalarında atak süresinin uzunluğu arttıkça cerrahi başarı olasılığının da artacağını raporlamışlardır. Çalışmamızda cerrahi öncesi atak sıklığı ve atak süresi uzunluğu ile MHI değişimi arasında anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < 0,001$). Cerrahi öncesi migren semptomları şiddetli olan hastaların migren cerrahisinden daha çok fayda gördüğünü saptadık.

Poggi ve ark. (64) 18 hasta ile yaptıkları çalışmada %16,7 oranında, Lin ve ark. (107) 22 hasta ile yaptıkları çalışmada %22,22 oranında migren baş ağrısını elimine ettiklerini raporlamışlardır. Benzer şekilde çalışmamızda hastaların %14'ünde (n:13) migren baş ağrısını elimine ettiğimizi raporladık.

Guyuron ve ark. (82) 19 hasta ile yaptıkları çalışmada %57,9 oranında baş ağrısını elimine ettiklerini yine Guyuron ve ark. (6) 49 hasta ile yaptıkları çalışmalarında %57,1 oranında baş ağrısını elimine ettiklerini, Jose ve ark. (102) 30

hastada yaptıkları çalışmada %46,7 oranında baş ağrısını elimine ettiklerini raporlamışlardır. Guyuron ve ark. (28) tetik nokta tespitinin yetersiz yapılmış olmasının baş ağrısı eliminasyonunu önemli oranda etkileyebileceğini raporlamışlardır. Çalışmamızda cerrahi olarak başarılı olup ağrıyı tamamen ortadan kaldıramadığımız hastalarda, özellikle minör tetik noktaların yetersiz tespitine bağlı eliminasyon oranımızın düşük kalmış olabileceğini düşünmekteyiz. Gözden kaçan tetik noktaların daha iyi tespit edilip cerrahi uygulanmasının baş ağrısı eliminasyon oranımızı arttıracaklarını düşünmekteyiz.

Guyuron ve ark. (5) çalışmalarında tetik noktaların tespitinde sinir bloğu kullanılabileceğini raporlamışlardır. Tetik noktaları doğrulamada botulinum toksininin kullanılmasında sadece kasın sinire kompresyon uygulamasından kaynaklanan ağrının tespit edileceğini, Lokal anestezi ile yapılan sinir bloğunda ise sinir üzerindeki kas, fasya, kemik veya arteriyel kaynaklı kompresyonun da tespit edilebileceğini raporlamışlardır (5). Çalışmamızda tetik bölgeleri doğrulamak için cerrahi öncesi hastalara migren atağı sırasında sinir bloğu yaptık. Hastalardan, ağrı sırasında maksimum hassasiyet olan bölgeyi işaret etmesini istedik ve hassas noktaya 1-2 cc jetokain enjekte ettik. Ağrı bölgesinde 5-10 dakika sonra rahatlama olmasını pozitif sonuç olarak kabul ettik. Tetik noktaların tespitinde lokal anestezi ile sinir bloğunu hastalar için hızlı, pratik, düşük maliyetli oluşu ve botulinum toksini ile tespit edilemeyen noktaların da tespitinde faydalı oluşu nedeniyle tercih ettik. Hastalarımızın hepsinde (n:93) tetik nokta doğrulamada lokal anestezi kullanarak cerrahi başarılarımızı %84,9 olarak raporladık. Literatürde, tetik nokta doğrulamasında lokal anestezi kullanılıp da bizim çalışmamız kadar geniş bir popülasyona sahip olan başka çalışmaya rastlamadık. Bu anlamda bizim çalışmamız bu ölçekte yapılmış ilk çalışma özelliği taşıyor olabilir.

Guyuron ve ark. (6) 2009'da cerrahi için altın standart olarak kabul edilecek randomize kontrollü bir çalışma yayınlamışlardır. Bu çalışmada 49 hastanın 41'inde (%83,7) semptomların %50'den daha çok gerilediği, geri kalan 8 hastada (%16,3) ise semptomların %50'den daha az gerilediği raporlanmıştır. Yapılan çalışmalarda MHI de %50'den az azalma başarısızlık olarak kabul edilmiştir (1, 9,105). Çalışmamızdaki hastaların %15,1'inde (n:14) migren ağrı indeksinde (MHI) %50'den daha az azalma saptadık. Çalışmamızdaki cerrahi başarısızlık oranını %15,1 olarak raporladık.

Larson ve ark. (106) yaptıkları çalışmada baş ya da boyun travma geçmişine sahip olmanın ve artmış intraoperatif kanamanın cerrahi başarısızlığı arttırdığını raporlamışlardır. Çalışmamıza dahil edilen hastalarda ise baş ya da boyun travma geçmişi olmadığını saptadık. Çalışmamızda intraoperatif kanama miktarı ile cerrahi başarı arasında anlamlı bir fark saptanmadı. Cerrahi sırasında artmış kanamanın tetik noktaların etkin şekilde deaktivasyonunu güçleştirdiğini gözlemledik. Buna bağlı olarak biz de artmış intraoperatif kanamanın cerrahi başarıyı olumsuz etkileyeceğini düşünmekteyiz. Ancak intraoperatif artan kanamanın daha çok yüksek tansiyona bağlı olduğu ve cerrahi sırasında etkin tansiyon kontrolünün bu sorunu ortadan kaldıracağını düşünmekteyiz. Tablo 2’de özetlediğimiz gibi; Cinsiyet, yaş, ne zamandır migren baş ağrısına sahip olunduğu ve hangi bölgeden operasyon geçirildiğinin cerrahi başarıya etkisinin olmadığını gözlemledik.

Migren hastalarının yaklaşık %25-30 unda aura olarak bilinen geçici fokal nörolojik semptomlar mevcuttur (46). En yaygın aura çeşidi %90’dan daha yüksek bir oranla görsel auradır (47). Guyuron ve ark. (1) ve Larson ve ark. (106) yaptıkları çalışmalarda aura varlığının cerrahi başarıya etki etmediğini raporlamışlardır. En yaygın aura çeşidi görsel (%90) aura olduğundan hastalarda sadece görsel aurayı sorguladık. Çalışmamızdaki hastaların %32.3’ünde (n:30) atak öncesi görsel bulgular mevcut olup, %67,7’sinde (n:63) atak öncesinde görsel bulgular mevcut değil idi. Çalışmamızda görsel bulgu ile cerrahi başarı arasında bir ilişki saptayamadık.

Larson ve ark. (106) yaptıkları çalışmada I. Ve II. Bölgeden cerrahi geçirmenin ve 2 bölgeden daha çok bölgeye müdahale etmenin cerrahi başarıyı arttırdığını raporlamışlardır. Çalışmamızda operasyon bölgesinin cerrahi başarıya etki etmediğini gözlemledik. Bunun nedenini çalışmamızdaki hastaların %97’sinin (n:90) I. Ya da II. Bölgeden operasyon geçirmiş olmasına, ayrıca hastaların yüksek oranda (%59) üç ve daha fazla bölgeden opere edilmiş olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Guyuron ve ark. (108) yaptıkları çalışmada cerrahi tedaviye yanıtız 29 migren hastasında abdomenden topladıkları yağı santrifüj ettikten sonra; I. Bölge (frontal): Supraorbital and supratroklear sinirlerde etkilenen alanlara 1’er cc, II. Bölge: Zigomatikotemporal sinirlerde etkilenen alanlara 2’şer cc, IV. Bölge: Greater oksipital sinirlerde etkilenen alanlara 2,5’şer cc, V.Bölge: Aurikulotemporal sinirlerde etkilenen alanlara 2’şer cc, VI. Bölge: Lesser oksipital sinirlerde etkilenen alanlara 2’şer cc yağ

enjekte etmişler. Önemli bir yan etki olmaksızın atak sıklığı, şiddeti ve süresinde anlamlı bir azalma raporlamışlardır. Cerrahi tedaviye inatçı migren hastaları için umut vadeden bir teknik olarak görünmektedir. Çalışmamızdaki hiçbir hastada tecrübe etmedik. Cerrahi sonrası semptomlarda iyileşme sağlanmayan uygun hastalarda alternatif bir yöntem olarak uygulanabileceğini düşünmekteyiz.

MIDAS skorunun hem tedavi ihtiyacını belirlemede hem de tedavi sonuçlarını değerlendirmede etkin olduğu gösterilmiştir [33]. MIDAS testi ile hastalar migren baş ağrısı şiddetlerine göre 4 gruba ayrılır. 1.Derece: Dizabilite çok az ya da hiç yok (0-5 gün kayıp), 2. Derece: Hafif düzeyde dizabilite (6-10 gün kayıp), 3.Derece: Orta düzeyde dizabilite (11-20 gün kayıp) ve 4.Derece: (21+ gün): Ciddi düzeyde dizabilitesi olduğunu gösterir. Çalışmamızda migren cerrahisi öncesi ortalama MIDAS $4,0 \pm 0,7$ olarak saptandı. Migren cerrahisi sonrası ortalama MIDAS skoru $1,0 \pm 1,2$ olarak saptandı. Cerrahi öncesi ve sonrası MIDAS skorunda anlamlı bir düşüş saptadık. Çalışmamızda Cerrahi sonrası MIDAS değerini büyük oranda 1.Derece (dizabilite çok az yada hiç yok) olarak raporladık. Buna göre hastaların cerrahi sonrası yaşam kalitesinin arttığı ve dizalibite oranının düştüğü görülmektedir. Cerrahi tedaviye yanıtız hastalar (MHI de herhangi bir değişiklik olmayan %8,6 hasta) dışındaki tüm hastalarda cerrahi sonrası yaşam kalitesinde bir artış olduğunu gözlemledik.

Çalışmamızdaki Hastaların 27'si (%29) anatomik olarak simetrik, 66'tısı (%71) anatomik olarak asimetrik idi. Hastaların 30'unda (%32.3) bilateral baş ağrısı, 63'ünde (%67,7) yarım baş ağrısı mevcut idi. Yarım baş ağrısı olan 51 (%81) hasta anatomik olarak asimetrik idi. Yarım baş ağrısı olan hastalarda anatomik simetri mevcudiyeti karşılaştırmasında anlamlı farklılık raporladık ($p < 0,005$).

Anatomik seyrinde SON orbitayı terk ederken orbital rimi bir foramen ya da bir çentik (noch) aracılığıyla terk eder. Fallucco ve arkadaşları yaptıkları çalışma ile bireylerin %83 oran ile supraorbital çentiğe, %27 oran ile foramene ve %10 oran ile her ikisine de sahip olduklarını raporlamışlardır (12). Webster ve arkadaşları yaptıkları çalışma ile %50 oran ile bilateral supraorbital çentik , %25 oran ile bilateral suprorbital foramen ve %25 oran ile bir taraf çentik bir taraf foramen raporlamışlardır (51). Anatomik çalışmalarda görüldüğü gibi supraorbital sinir için asimetrik foromen yada çentik varlığı daha az oranda saptanmaktadır. Çalışmamızda yarım baş ağrısı olan

hastalarda daha yüksek oranda anatomik asimetri saptadık. Çalışmamızda alın bölgesi (I.Bölge) için sağ ve sol taraf arasında saptanan en yüksek anatomik asimetri subraorbital sinir için kemik tünel ya da fasiyal bant mevcudiyeti olarak raporladık. Çalışmamızda yarım baş ağrısı olan hastalarda asimetri oranının anlamlı oranda yüksek bulunması anatomik asimetri ile ağrının ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Anatomik seyrinde ZTBTN temporal fossaya girdikten sonra kasın yüzeyine doğru ilerler ve derin temporal fasyayı deler. Sinir fasyayı lateral kantusun 16-17 mm laterelinden ve 6.5 mm safalığından deler (26,63). Yapılan çalışmalarda ZTBTN değişken dal sayısına sahip olduğu raporlanmış olup üç tip ana akseseer dallanma çeşidi vardır. Birinci çeşit ana dala bitişik dallar, ikinci çeşit ana dala lateral dallar, üçüncü çeşit ana dala sefalik dallar (26,63). Literatürde ZTBNT sağ ve sol arasında simetri farkını tanımlayan bir çalışmaya rastlamadık. Çalışmamızda yarım baş ağrısı olan hastalarda sağ ve sol arasında farklı sayıda ZTN dalına rastladık. Çalışmamızda şakak bölgesi (II. Bölge) için en çok rastlanan anatomik asimetri zigomatikotemporal sinirin sağ ve sol taraf arasında değişen dal sayısı olarak raporladık. Yarım baş ağrısı olan hastalarda saptanan anatomik asimetrinin ağrı ile ilişkisi olabileceğini düşündürmektedir.

Anatomik seyrinde GON C2 spinal sinirin dorsal ramusundan çıktıktan sonra kaudal posterior ve lateral yönde oblik kapitis inferior kasına doğru ilerler. GON daha sonra oblik kapitis inferior kasının yüzeyelinde, semispinalis kapitis kasının derininde ilerler. Daha sonra semispinalis kapitis kasını deler ve bireylerin %90'ında yüzeyelleşir. GON daha sonra trapez kasın derininde kraniyal yönde devam eder (58,59). GON bireylerin %54-64'ünde arter ile kesişir [34] [57]. GON'un seyrinde bazı anatomik varyasyonlar olabilir. Semispinalis kası lifleri %6,1 oranla siniri ikiye bölebilir. Bireylerin %43,9'unda GON iki taraf arasında asimetric seyir gösterir [60]. Anatomik çalışmalarda görüldüğü gibi GON için asimetric seyir az oranda saptanmaktadır. Çalışmamızda yarım baş ağrısı olan hastalarda GON için daha yüksek oranda asimetric seyir saptadık. Çalışmamızda ense bölgesi için en çok rastlanan anatomik simetri farkı sağ ve sol taraf arasında greater oksipital sinirin dal sayısı ve seyri sırasında oksipital arter ile ilişkisindeki farklılıklar olarak raporlandı.

Çalışmamızda yarım baş ağrısı olan hastalarda daha yüksek oranda anatomik asimetri oranının saptanması asimetri ile ağrının ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Literatürde yarım baş ağrısı olan hastalarda anatomik seyir ilişkisini açıklayan bir çalışma bulunmamaktadır. Yarım baş ağrısı olan hastalarda anatomik asimetri varlığı migren baş ağrısını tetikleyebilir. Özellikle trigeminal sinirin seyrindeki asimetrinin ağrı ile büyük oranda ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz. Yarım baş ağrısı ile anatomik asimetri ilişkisi çevresel kökenli mekanizmayı destekler niteliktedir. Daha yüksek vaka sayısı ile bu ilişkiyi sorgulayacak çalışmalara ihtiyaç vardır.

Guyuron ve ark. (67) migren cerrahisi uyguladıkları 15 hastadan cerrahi sırasında rutin olarak çıkarılan temporal sinirin ZTN dalının 5mm'lik segmentini migren hastası olmayan 15 kontrol hastasından aldıkları benzer büyüklükteki sinirleri elektron mikroskobu altında karşılaştırmışlar. Migren hastalarında kontrol hastalarına kıyasla sinirlerin miyelin kılıf bozukluklarına ve aksonal anomaliler raporlamışlar ve bu çalışmalarının migrende periferik mekanizma rolünü destekleyen ilk nesnel kanıt niteliğinde olduğunu raporlamışlardır. Biz de çalışmamızda yarım baş ağrısı olan hastalarda anatomik asimetri saptamasının periferik mekanizmayı destekler nitelikte olduğunu düşünmekteyiz.

Guyuron ve ark. (1) yaptıkları kontrollü çalışmada cerrahi uygulanmayan kontrol grubunun yıllık maliyetinin daha çok olduğunu raporlamışlardır. Janis ve ark. (58) yaptıkları çalışmada migrenin medikal tedavisi ve iş gücü kaybı dahil edildiğinde 2 yıllık toplam maliyetinin cerrahi tedaviden daha maliyetli olduğunu raporlamışlardır. Migren cerrahi tedavisi hayat kalitesindeki dramatik iyileşme ile beraber maliyet etkin bir tedavidir. Çalışmamızda migrenin cerrahi tedavisi özellikle migrenin tamamen elemine edildiği hasta grubu göz önüne alındığında oldukça maliyet etkin bir tedavidir. Hastalarımızın büyük oranda cerrahi öncesi MIDAS skoru ciddi hastalık olan 4 (ciddi oranda dizabilite) idi. Cerrahi sonrası MIDAS değeri büyük oranda 1.Derece (dizabilite çok az yada hiç yok) olarak raporladık. Bu da hastaların iş gücü kaybının büyük oranda azaldığını göstermektedir. Ülkemizde cerrahi tedavinin maliyetinin düşük olması ve cerrahi sonrası elde edilen iş gücü kazancı hesap edildiğinde cerrahi tedavi maliyet etkin bir tedavidir.

Yapılan çalışmalarda migren cerrahi sonrası herhangi ciddi bir yan etki raporlanmamıştır (8,102,109). Guyuron ve ark. [28] hastaları cerrahi sonrası 5 yıl takip ettikleri çalışmada herhangi ciddi bir yan etki saptamadıklarını raporlamışlardır. Çalışmamızda migren cerrahisi sonrası herhangi ciddi bir yan etkiye rastlamadık. En sık rastladığımız yan etkiler morarma, kanama ve operasyon yerinde ağrı idi. Bunların hepsi geçici yan etkilerdi. Uzun süre takip ettiğimiz hastalarda ciddi bir yan etkiye rastlamadık. Uzun süreli yan etkileri insizyon yerlerinde alopesi ve uyuşukluk olarak raporladık. Alopesi uzun dönemde hastalar tarafından önemsenmese de uyuşukluk daha çok dile getirilen şikayet oldu.

Çalışmamızdaki kısıtlayıcı nedenlerden biri takip süresinin tüm hastalar için aynı olmamasıydı. Kontrol grubumuzun olmayışı cerrahinin uzun dönem sonuçları ve anatomik bulguların kıyaslanmasında kısıtlayıcı bir diğerk neden olmuştur. Ayrıca hastalarımızın çok büyük bir bölümü aynı bölgeden cerrahi geçiren hastalardı.

6. SONUÇ

Migren dünyada ciddi bir iş gücü kaybına ve maliyete neden olan bir hastalıktır. Migren baş ağrısının patofizyolojisi hala tam olarak anlaşılamamış olsa da hem çalışmamızda hem de literatürdeki çalışmalar cerrahi tedavinin etkin olduğunu ve uzun dönem korunduğunu göstermektedir.

Migren cerrahisi insizyon yerlerinde alopesi ve uyuşukluk gibi hasta tarafından rahatlıkla tolere edilen hafif yan etkileri olan ve hayat kalitesindeki dramatik iyileşme ile beraber maliyet etkin bir tedavidir.

Migren cerrahisindeki başarılı sonuçlar migren baş ağrısındaki periferik mekanizmayı desteklese de bu mekanizmayı destekleyecek daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır. Bizim çalışmamızdaki yarım baş ağrısı ile anatomik asimetrinin anlamlı olması periferik mekanizmayı destekler niteliktedir. Çalışmamız yarım baş ağrısı ile anatomik asimetri ilişkisini kıyaslayan literatürdeki ilk çalışmadır. Bu alanda daha çok çalışmaya ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. B. Guyuron, J. S. Kriegler, J. Davis, and S. B. Amini, "Comprehensive surgical treatment of migraine headaches," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 115, no. 1, pp. 1–9, 2005, doi: 10.1097/01.PRS.0000145631.20901.84.
2. R. B. Lipton, W. F. Stewart, S. Diamond, M. L. Diamond, and M. Reed, "Prevalence and burden of migraine in the United States: Data from the American Migraine Study II," *Headache*, vol. 41, no. 7, pp. 646–657, 2001, doi: 10.1046/j.1526-4610.2001.041007646.x.
3. M. D. F. Peter J Goadsby, Richard B Lipton, "Migraine--current understanding and treatment," *New Engl. J. Med. T*, vol. 24, no. 346, pp. 1–11, 2002.
4. P. L. Durham, "Diverse Physiological Roles of Calcitonin Gene-Related Peptide in Migraine Pathology: Modulation of Neuronal-Glial-Immune Cells to Promote Peripheral and Central Sensitization," *Curr. Pain Headache Rep.*, vol. 20, no. 8, pp. 1–9, 2016, doi: 10.1007/s11916-016-0578-4.
5. B. Guyuron, E. Nahabet, I. Khansa, D. Reed, and J. E. Janis, "The Current means for detection of migraine headache trigger sites," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 136, no. 4, pp. 860–867, 2015, doi: 10.1097/PRS.0000000000001572.
6. B. Guyuron, D. Reed, J. S. Kriegler, J. Davis, N. Pashmini, and S. Amini, "A placebo-controlled surgical trial of the treatment of migraine headaches," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 124, no. 2, pp. 461–468, 2009, doi: 10.1097/PRS.0b013e3181adcf6a.
7. F. Dirnberger and K. Becker, "Surgical treatment of migraine headaches by corrugator muscle resection," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 114, no. 3, pp. 652–657, 2004, doi: 10.1097/01.PRS.0000131906.27281.17.
8. J. E. Janis, J. C. Barker, C. Javadi, I. Ducic, R. Hagan, and B. Guyuron, "A review of current evidence in the surgical treatment of migraine headaches," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 134, no. 4, p. 131S–141S, 2014, doi: 10.1097/PRS.0000000000000661.
9. J. E. Janis, A. Dhanik, and J. H. Howard, "Validation of the peripheral trigger point theory of migraine headaches: Single-surgeon experience using botulinum toxin and surgical decompression," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 128, no. 1, pp. 123–131, 2011, doi: 10.1097/PRS.0b013e3182173d64.
10. B. Guyuron, T. Tucker, and J. Davis, "Surgical treatment of migraine headaches," *Plastic and Reconstructive Surgery*, vol. 109, no. 7, pp. 2183–2189, 2002, doi: 10.1097/00006534-200206000-00001.

11. M. Ertaş *et al.*, “Validity and reliability of the Turkish migraine disability assessment (MIDAS) questionnaire,” *Headache*, vol. 44, no. 8, pp. 786–793, 2004, doi: 10.1111/j.1526-4610.2004.04146.x.
12. M. Fallucco, J. E. Janis, and R. R. Hagan, “The anatomical morphology of the supraorbital notch: Clinical relevance to the surgical treatment of migraine headaches,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 130, no. 6, pp. 1227–1233, 2012, doi: 10.1097/PRS.0b013e31826d9c8d.
13. A. Z., “Ahmad Z. Al-Zahrawi, the father of surgery ANZ J Surg. 2007;77:A83.” *ANZ J. Surg.*, vol. 77, no. s1, pp. A83–A83, 2007, doi: 10.1111/j.1445-2197.2007.04130_10.x.
14. L. Gfrerer, E. Raposio, R. Ortiz, and W. Gerald Austen, “Surgical treatment of migraine headache: Back to the future,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 142, no. 4, pp. 1036–1045, 2018, doi: 10.1097/PRS.0000000000004795.
15. P. Hernigou, “Ambroise Paré’s life (1510-1590): part I,” *Int. Orthop.*, vol. 37, no. 3, pp. 543–547, 2013, doi: 10.1007/s00264-013-1797-5.
16. P. J. Koehler and C. J. Boes, “A history of non-drug treatment in headache, particularly migraine,” *Brain*, vol. 133, no. 8, pp. 2489–2500, 2010, doi: 10.1093/brain/awq170.
17. A. D. Rapidis, “The therapeutic result of excision of the superficial temporal artery in atypical migraine,” *J. Maxillofac. Surg.*, vol. 4, no. C, pp. 182–188, 1976, doi: 10.1016/S0301-0503 (76)80029-X.
18. E. Shevel, “A new minimally invasive technique for cauterizing the maxillary artery and its application in the treatment of cluster headache,” *J. Oral Maxillofac. Surg.*, vol. 71, no. 4, pp. 677–681, 2013, doi: 10.1016/j.joms.2012.12.001.
19. B. C. Martin and P. J. Fagan, “The surgical therapy of certain occipital headaches,” *Plastic and Reconstructive Surgery*, vol. 33, no. 3. pp. 266–268, 1964, doi: 10.1097/00006534-196403000-00010.
20. V. J. Novak and M. Makek, “Pathogenesis and surgical treatment of migraine and neurovascular headaches with rhinogenic trigger,” *Head Neck*, vol. 14, no. 6, pp. 467–472, 1992, doi: 10.1002/hed.2880140608.
21. B. Guyuron, A. Varghai, B. J. Michelow, T. Thomas, and J. Davis, “Corrugator supercilii muscle resection and migraine headaches,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 106, no. 2, pp. 429–434, 2000, doi: 10.1097/00006534-200008000-00030.

22. J. E. Janis *et al.*, “Anatomy of the supratrochlear nerve: Implications for the surgical treatment of migraine headaches,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 131, no. 4, pp. 743–750, 2013, doi: 10.1097/PRS.0b013e3182818b0c.
23. Z. M. Peled, G. Pietramaggiore, and S. Scherer, “Anatomic and compression topography of the lesser occipital nerve,” *Plast. Reconstr. Surg. - Glob. Open*, vol. 4, no. 3, pp. 1–7, 2016, doi: 10.1097/GOX.0000000000000654.
24. S. W. Mosser, B. Guyuron, J. E. Janis, and R. J. Rohrich, “The anatomy of the greater occipital nerve: Implications for the etiology of migraine headaches,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 113, no. 2, pp. 693–697, 2004, doi: 10.1097/01.PRS.0000101502.22727.5D.
25. K. Sanniec, E. Borsting, and B. Amirlak, “Decompression–Avulsion of the Auriculotemporal Nerve for Treatment of Migraines and Chronic Headaches,” *Plast. Reconstr. Surg. - Glob. Open*, vol. 4, no. 4, p. e678, 2016, doi: 10.1097/gox.0000000000000663.
26. J. E. Janis *et al.*, “The zygomaticotemporal branch of the trigeminal nerve: Part II. Anatomical variations,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 126, no. 2, pp. 435–442, 2010, doi: 10.1097/PRS.0b013e3181e094d7.
27. J. E. Janis *et al.*, “Anatomy of the auriculotemporal nerve: Variations in its relationship to the superficial temporal artery and implications for the treatment of migraine headaches,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 125, no. 5, pp. 1422–1428, 2010, doi: 10.1097/PRS.0b013e3181d4fb05.
28. B. Guyuron, J. S. Kriegler, J. Davis, and S. B. Amini, “Five-year outcome of surgical treatment of migraine headaches,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 127, no. 2, pp. 603–608, 2011, doi: 10.1097/PRS.0b013e3181fed456.
29. M. Ascha, D. E. Kurlander, A. Sattar, J. Gatherwright, and B. Guyuron, “In-Depth Review of Symptoms, Triggers, and Treatment of Occipital Migraine Headaches (Site IV),” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 139, no. 6, p. 1333e–1342e, 2017, doi: 10.1097/PRS.00000000000003395.
30. D. Becker and B. Amirlak, “Beyond beauty: Onabotulinumtoxin A (BOTOX®) and the management of migraine headaches,” *Anesthesiol. Pain Med.*, vol. 2, no. 1, pp. 5–11, 2012, doi: 10.5812/aapm.6286.
31. I. Ducic, E. C. Hartmann, and E. E. Larson, “Indications and outcomes for surgical treatment of patients with chronic migraine headaches caused by occipital neuralgia,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 123, no. 5, pp. 1453–1461, 2009, doi: 10.1097/PRS.0b013e3181a0720e.
32. M. Lee, K. Lineberry, D. Reed, and B. Guyuron, “The role of the third occipital nerve in surgical treatment of occipital migraine headaches,” *J. Plast.*

- Reconstr. Aesthetic Surg.*, vol. 66, no. 10, pp. 1335–1339, 2013, doi: 10.1016/j.bjps.2013.05.023.
33. R. R. Hagan, M. A. Fallucco, and J. E. Janis, “Supraorbital rim syndrome: Definition, surgical treatment, and outcomes for frontal headache,” *Plast. Reconstr. Surg. - Glob. Open*, vol. 4, no. 7, pp. 1–8, 2016, doi: 10.1097/GOX.0000000000000802.
 34. J. E. Janis, D. A. Hatef, E. M. Reece, P. D. McCluskey, T. A. Schaub, and B. Guyuron, “Neurovascular compression of the greater occipital nerve: Implications for migraine headaches,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 126, no. 6, pp. 1996–2001, 2010, doi: 10.1097/PRS.0b013e3181ef8c6b.
 35. T. J. Steiner, G. L. Birbeck, R. H. Jensen, Z. Katsarava, L. J. Stovner, and P. Martelletti, “Headache disorders are third cause of disability worldwide,” *J. Headache Pain*, vol. 16, no. 1, pp. 15–17, 2015, doi: 10.1186/s10194-015-0544-2.
 36. T. J. Steiner, L. J. Stovner, and G. L. Birbeck, “Migraine: the seventh disabler,” *J. Headache Pain*, vol. 14, no. 1, p. 1, 2013, doi: 10.1186/1129-2377-14-1.
 37. R. B. Lipton, M. E. Bigal, M. Diamond, F. Freitag, M. L. Reed, and W. F. Stewart, “Migraine prevalence, disease burden, and the need for preventive therapy,” *Neurology*, vol. 68, no. 5, pp. 343–349, 2007, doi: 10.1212/01.wnl.0000252808.97649.21.
 38. M. E. Bigal, R. B. Lipton, and W. F. Stewart, “The epidemiology and impact of migraine,” *Curr. Neurol. Neurosci. Rep.*, vol. 4, no. 2, pp. 98–104, 2004, doi: 10.1007/s11910-004-0022-8.
 39. M. T. Minen, E. Loder, L. Tishler, and D. Silbersweig, “Migraine diagnosis and treatment: A knowledge and needs assessment among primary care providers,” *Cephalalgia*, vol. 36, no. 4, pp. 358–370, 2016, doi: 10.1177/0333102415593086.
 40. K. Hawkins, S. Wang, and M. F. T. Rupnow, “Indirect cost burden of migraine in the United States,” *J. Occup. Environ. Med.*, vol. 49, no. 4, pp. 368–374, 2007, doi: 10.1097/JOM.0b013e31803b9510.
 41. R. Uddman, L. Edvinsson, R. Ekman, T. Kingman, and J. McCulloch, “Innervation of the feline cerebral vasculature by nerve fibers containing calcitonin gene-related peptide: Trigeminal origin and co-existence with substance P,” *Neurosci. Lett.*, vol. 62, no. 1, pp. 131–136, 1985, doi: 10.1016/0304-3940(85)90296-4.

42. S. A. M., "Sensitization of meningeal sensory neurons and the origin of headaches," *Nature*, vol. 363, no. 6426, pp. 223–234, 1993, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1038/363223a0>.
43. L. Kelman, "The postdrome of the acute migraine attack," *Cephalalgia*, vol. 26, no. 2, pp. 214–220, 2006, doi: 10.1111/j.1468-2982.2005.01026.x.
44. L. Kelman and D. Tanis, "The relationship between migraine pain and other associated symptoms," *Cephalalgia*, vol. 26, no. 5, pp. 548–553, 2006, doi: 10.1111/j.1468-2982.2006.01075.x.
45. G. G. Schoonman, D. J. Evers, G. M. Terwindt, J. G. Van Dijk, and M. D. Ferrari, "The prevalence of premonitory symptoms in migraine: A questionnaire study in 461 patients," *Cephalalgia*, vol. 26, no. 10, pp. 1209–1213, 2006, doi: 10.1111/j.1468-2982.2006.01195.x.
46. B. K. Rasmussen and J. Olesen, "Migraine with aura and migraine without aura: An epidemiological study," *Cephalalgia*, vol. 12, no. 4, pp. 221–228, 1992, doi: 10.1046/j.1468-2982.1992.1204221.x.
47. M. Viana *et al.*, "Clinical features of migraine aura: Results from a prospective diary-aided study," *Cephalalgia*, vol. 37, no. 10, pp. 979–989, 2017, doi: 10.1177/0333102416657147.
48. S. J. Tepper, "Editorial: International classification of headache disorders, 3rd Edition, beta version," *Headache*, vol. 53, no. 8, pp. 1381–1382, 2013, doi: 10.1111/head.12190.
49. J. L. Natoli *et al.*, "Global prevalence of chronic migraine: A systematic review," *Cephalalgia*, vol. 30, no. 5, pp. 599–609, 2010, doi: 10.1111/j.1468-2982.2009.01941.x.
50. M. E. Bigal, D. Serrano, M. Reed, and R. B. Lipton, "Chronic migraine in the population: Burden, diagnosis, and satisfaction with treatment," *Neurology*, vol. 71, no. 8, pp. 559–566, 2008, doi: 10.1212/01.wnl.0000323925.29520.e7.
51. R. C. Webster, J. M. Gaunt, U. S. Hamdan, N. S. Fuleihan, P. R. Giandello, and R. C. Smith, "Supraorbital and supratrochlear notches and foramina: Anatomical variations and surgical relevance," *The Laryngoscope*, vol. 96, no. 3, pp. 311–315, 1986, doi: 10.1288/00005537-198603000-00014.
52. C. Saylam, M. A. Özer, C. Ozek, and T. Gurler, "Anatomical Variations of the Frontal and Supraorbital Transcranial Passages," *J. Craniofac. Surg.*, vol. 14, no. 1, pp. 10–12, 2003, doi: 10.1097/00001665-200301000-00003.
53. G. M. Beer, R. Putz, K. Mager, M. Schumacher, and W. G. Keil, "Variations of the frontal exit of the supraorbital nerve: An anatomic study," *Plastic and*

Reconstructive Surgery, vol. 102, no. 2. pp. 334–341, 1998, doi: 10.1097/00006534-199808000-00006.

54. J. E. Janis, A. Ghavami, J. A. Lemmon, J. E. Leedy, and B. Guyuron, “Anatomy of the corrugator supercilii muscle: Part I. Corrugator topography,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 120, no. 6, pp. 1647–1653, 2007, doi: 10.1097/01.prs.0000282725.61640.e1.
55. J. E. Janis, A. Ghavami, J. A. Lemmon, J. E. Leedy, and B. Guyuron, “The anatomy of the corrugator supercilii muscle: Part II. Supraorbital nerve branching patterns,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 121, no. 1, pp. 233–240, 2008, doi: 10.1097/01.prs.0000299260.04932.38.
56. T. A. Miller, G. Rudkin, M. Honig, M. Elahi, and J. Adams, “Lateral subcutaneous brow lift and interbrow muscle resection: Clinical experience and anatomic studies,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 105, no. 3, pp. 1120–1127, 2000, doi: 10.1097/00006534-200003000-00044.
57. K. S. Dash, J. E. Janis, and B. Guyuron, “The lesser and third occipital nerves and migraine headaches,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 115, no. 6, pp. 1752–1758, 2005, doi: 10.1097/01.PRS.0000161679.26890.EE.
58. J. E. Janis *et al.*, “The anatomy of the greater occipital nerve: Part II. compression point topography,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 126, no. 5, pp. 1563–1572, 2010, doi: 10.1097/PRS.0b013e3181ef7f0c.
59. G. Bovim, L. Bonamico, T. A. Fredriksen, C. Fredrik Lindboe, A. Stolt-Nielsen, and O. Sjaastad, “Topographic variations in the peripheral course of the greater occipital nerve: Autopsy study with clinical correlations,” *Spine*, vol. 16, no. 4. pp. 475–478, 1991, doi: 10.1097/00007632-199104000-00017.
60. I. Ducic, M. Moriarty, and A. Al-Attar, “Anatomical variations of the occipital nerves: Implications for the treatment of chronic headaches,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 123, no. 3, pp. 859–863, 2009, doi: 10.1097/PRS.0b013e318199f080.
61. M. Lee *et al.*, “An anatomical study of the lesser occipital nerve and its potential compression points: Implications for surgical treatment of migraine headaches,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 132, no. 6, pp. 1551–1556, 2013, doi: 10.1097/PRS.0b013e3182a80721.
62. R. S. Tubbs *et al.*, “Anatomical study of the third occipital nerve and its potential role in occipital headache/neck pain following midline dissections of the craniocervical junction: Laboratory investigation,” *J. Neurosurg. Spine*, vol. 15, no. 1, pp. 71–75, 2011, doi: 10.3171/2011.3.SPINE10854.

63. A. Totonchi, N. Pashmini, and B. Guyuron, "The zygomaticotemporal branch of the trigeminal nerve: An anatomical study," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 115, no. 1, pp. 273–277, 2005, doi: 10.1097/01.PRS.0000145639.42257.4F.
64. J. T. Poggi, B. E. Grizzell, and S. D. Helmer, "Confirmation of surgical decompression to relieve migraine headaches," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 122, no. 1, pp. 115–122, 2008, doi: 10.1097/PRS.0b013e31817742da.
65. M. T. Liu, B. S. Armijo, and B. Guyuron, "A comparison of outcome of surgical treatment of migraine headaches using a constellation of symptoms versus botulinum toxin type a to identify the trigger sites," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 129, no. 2, pp. 413–419, 2012, doi: 10.1097/PRS.0b013e31823aecb7.
66. C. A. Murillo, "Resection of the Temporal Neurovascular Bundle for Control of Migraine Headache," *Headache J. Head Face Pain*, vol. 8, no. 3, pp. 112–117, 1968, doi: 10.1111/j.1526-4610.1968.hed0803112.x.
67. B. Guyuron, E. Yohannes, R. Miller, H. Chim, D. Reed, and M. R. Chance, "Electron microscopic and proteomic comparison of terminal branches of the trigeminal nerve in patients with and without migraine headaches," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 134, no. 5, p. 796e–805e, 2014, doi: 10.1097/PRS.0000000000000696.
68. B. Guyuron, H. Riazi, T. Long, and E. Wirtz, "Use of a doppler signal to confirm migraine headache trigger sites," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 135, no. 4, pp. 1109–1112, 2015, doi: 10.1097/PRS.0000000000001102.
69. S. Silberstein, N. Mathew, J. Saper, and S. Jenkins, "Botulinum toxin type A as a migraine preventive treatment. For the BOTOX Migraine Clinical Research Group.," *Headache*, vol. 40, no. 6, pp. 445–50, 2000, [Online]. Available: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10849039>.
70. W. J. Binder, M. F. Brin, A. Blitzer, L. D. Schoenrock, and J. M. Pogoda, "Botulinum toxin type a (BOTOX) for treatment of migraine headaches: An open-label study," *Otolaryngol. - Head Neck Surg.*, vol. 123, no. 6, pp. 669–676, 2000, doi: 10.1067/mhn.2000.110960.
71. H. C. Diener *et al.*, "OnabotulinumtoxinA for treatment of chronic migraine: Results from the double-blind, randomized, placebo-controlled phase of the PREEMPT 2 trial," *Cephalalgia*, vol. 30, no. 7, pp. 804–814, 2010, doi: 10.1177/0333102410364677.
72. H. Chim *et al.*, "The auriculotemporal nerve in etiology of migraine headaches: Compression points and anatomical variations," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 130, no. 2, pp. 336–341, 2012, doi: 10.1097/PRS.0b013e3182589dd5.

73. M. Lee, M. A. Monson, M. T. Liu, D. Reed, and B. Guyuron, "Positive botulinum toxin type a response is a prognosticator for migraine surgery success," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 131, no. 4, pp. 751–757, 2013, doi: 10.1097/PRS.0b013e3182818b7f.
74. T. A. Kung, B. Guyuron, and P. S. Cederna, "Migraine surgery: A plastic surgery solution for refractory migraine headache," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 127, no. 1, pp. 181–189, 2011, doi: 10.1097/PRS.0b013e3181f95a01.
75. F. Behin, B. Behin, M. E. Bigal, and R. B. Lipton, "Surgical treatment of patients with refractory migraine headaches and intranasal contact points," *Cephalalgia*, vol. 25, no. 6, pp. 439–443, 2005, doi: 10.1111/j.1468-2982.2004.00877.x.
76. N. S. Seyed Forootan, M. Lee, and B. Guyuron, "Migraine headache trigger site prevalence analysis of 2590 sites in 1010 patients," *J. Plast. Reconstr. Aesthetic Surg.*, vol. 70, no. 2, pp. 152–158, 2017, doi: 10.1016/j.bjps.2016.11.004.
77. B. Guyuron, *Guyuron, Bahman - Migraine surgery-Thieme (2018)*. .
78. D. E. Kurlander, M. Ascha, A. Sattar, and B. Guyuron, "In-Depth Review of Symptoms, Triggers, and Surgical Deactivation of Frontal Migraine Headaches (Site I)," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 138, no. 3, pp. 681–688, 2016, doi: 10.1097/PRS.0000000000002479.
79. M. T. Liu, H. Chim, and B. Guyuron, "Outcome comparison of endoscopic and transpalpebral decompression for treatment of frontal migraine headaches," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 129, no. 5, pp. 1113–1119, 2012, doi: 10.1097/PRS.0b013e31824a2c31.
80. B. Guyuron and K. Rose, "Harvesting fat from the infratemporal fossa," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 114, no. 1, pp. 245–249, 2004, doi: 10.1097/01.PRS.0000128825.62390.73.
81. B. Guyuron, B. J. Michelow, and T. Thomas, "Corrugator supercilii muscle resection through blepharoplasty incision," *Plastic and Reconstructive Surgery*, vol. 95, no. 4, pp. 691–696, 1995, doi: 10.1097/00006534-199504000-00010.
82. B. Guyuron, D. Harvey, and D. Reed, "A Prospective Randomized Outcomes Comparison of Two Temple Migraine Trigger Site Deactivation Techniques," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 136, no. 1, pp. 159–165, 2015, doi: 10.1097/PRS.0000000000001322.
83. H. H. Arslan, E. Tokgöz, Ü. Yildizolu, A. Durmaz, S. Bek, and M. Gerek, "Evaluation of the changes in the nasal cavity during the migraine attack," *J.*

Craniofac. Surg., vol. 25, no. 5, pp. e446–e449, 2014, doi: 10.1097/SCS.0b013e31827c80b1.

84. R. W. Gerbe, T. L. Fry, and N. D. Fischer, “Headache of Nasal Spur Origin: an Easily Diagnosed and Surgically Correctable Cause of Facial Pain,” *Headache J. Head Face Pain*, vol. 24, no. 6, pp. 329–330, 1984, doi: 10.1111/j.1526-4610.1984.hed2406329.x.
85. M. Lee, C. Erickson, and B. Guyuron, “Intranasal Pathology in the Migraine Surgery Population: Incidence, Patterns, and Predictors of Surgical Success,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 139, no. 1, pp. 184–189, 2017, doi: 10.1097/PRS.0000000000002888.
86. V. Ferrero, G. Allais, S. Rolando, T. Pozzo, R. Allais, and C. Benedetto, “Endonasal mucosal contact points in chronic migraine,” *Neurol. Sci.*, vol. 35, no. SUPPL. 1, 2014, doi: 10.1007/s10072-014-1749-x.
87. A. Welge-Luessen, R. Hauser, N. Schmid, L. Kappos, and R. Probst, “Endonasal Surgery for Contact Point Headaches: A 10-Year Longitudinal Study,” *Laryngoscope*, vol. 113, no. 12, pp. 2151–2156, 2003, doi: 10.1097/00005537-200312000-00019.
88. A. Junewicz, K. Katira, and B. Guyuron, “Intraoperative anatomical variations during greater occipital nerve decompression,” *J. Plast. Reconstr. Aesthetic Surg.*, vol. 66, no. 10, pp. 1340–1345, 2013, doi: 10.1016/j.bjps.2013.06.016.
89. A. Wichelhaus, T. Mittlmeier, P. Gierer, and M. Beck, “Vascularized Hypothenar Fat Pad Flap in Revision Surgery for Carpal Tunnel Syndrome,” *J. Neurol. Surgery, Part A Cent. Eur. Neurosurg.*, vol. 76, no. 6, pp. 438–442, 2015, doi: 10.1055/s-0035-1551831.
90. R. O. Craft, S. F. M. Duncan, and A. A. Smith, “Management of recurrent carpal tunnel syndrome with microneurolysis and the hypothenar fat pad flap,” *Hand*, vol. 2, no. 3, pp. 85–89, 2007, doi: 10.1007/s11552-007-9025-7.
91. C. Mathoulin, J. Bahm, and S. Roukoz, “Pedicled hypothenar fat flap for median nerve coverage in recalcitrant carpal tunnel syndrome,” *Hand Surg.*, vol. 5, no. 1, pp. 33–40, 2000, doi: 10.1142/S0218810400000120.
92. J. W. Strickland, R. S. Idler, G. M. Lourie, and K. D. Plancher, “The hypothenar fat pad flap for management of recalcitrant carpal tunnel syndrome,” *J. Hand Surg. Am.*, vol. 21, no. 5, pp. 840–848, 1996, doi: 10.1016/S0363-5023(96)80201-2.
93. J. R. Danoff, J. M. Lombardi, and M. P. Rosenwasser, “Use of a pedicled adipose flap as a sling for anterior subcutaneous transposition of the ulnar

- nerve,” *J. Hand Surg. Am.*, vol. 39, no. 3, pp. 552–555, 2014, doi: 10.1016/j.jhsa.2013.12.005.
94. M. Pantaloni and P. Sullivan, “Relevance of the lesser occipital nerve in facial rejuvenation surgery,” *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 105, no. 7, pp. 2594–2599, 2000, doi: 10.1097/00006534-200006000-00051.
 95. J. A. Pareja *et al.*, “Nummular headache: A prospective series of 14 new cases,” *Headache*, vol. 44, no. 6, pp. 611–614, 2004, doi: 10.1111/j.1526-4610.2004.446011.x.
 96. B. M. Grosberg, S. Solomon, and R. B. Lipton, “Nummular headache,” *Curr. Pain Headache Rep.*, vol. 11, no. 4, pp. 310–312, 2007, doi: 10.1007/s11916-007-0209-1.
 97. J. A. Pareja, T. Montojo, and M. Álvarez, “Nummular headache update,” *Curr. Neurol. Neurosci. Rep.*, vol. 12, no. 2, pp. 118–124, 2012, doi: 10.1007/s11910-011-0247-2.
 98. B. Guyuron, J. Gatherwright, D. Reed, H. Ansari, and R. Knackstedt, “Treatment of dopplerable nummular headache with minimally invasive arterectomy under local anesthesia,” *J. Plast. Reconstr. Aesthetic Surg.*, vol. 71, no. 7, pp. 1010–1014, 2018, doi: 10.1016/j.bjps.2018.04.001.
 99. P. López-Ruiz, M. L. Cuadrado, A. Aledo-Serrano, A. Alonso-Oviés, J. Porta-Etessam, and T. Ganado, “Superficial artery aneurysms underlying nummular headache - 2 cases and proposed diagnostic work-up,” *Headache*, vol. 54, no. 7, pp. 1217–1221, 2014, doi: 10.1111/head.12398.
 100. E. Shevel and E. H. Spierings, “Role of the extracranial arteries in migraine headache: A review,” *Cranio*, vol. 22, no. 2, pp. 132–136, 2004, doi: 10.1179/crn.2004.017.
 101. L. Gfrerer, J. H. Hulsen, M. D. McLeod, E. J. Wright, and W. G. Austen, “Migraine Surgery: An All or Nothing Phenomenon? Prospective Evaluation of Surgical Outcomes,” *Ann. Surg.*, vol. 269, no. 5, pp. 994–999, 2019, doi: 10.1097/SLA.0000000000002697.
 102. A. Jose, S. A. Nagori, and A. Roychoudhury, “Surgical Management of Migraine Headache,” *J. Craniofac. Surg.*, vol. 29, no. 2, pp. e106–e108, 2018, doi: 10.1097/SCS.0000000000004078.
 103. M. Omranifard, H. Abdali, M. Ardakani, and M. Talebianfar, “A comparison of outcome of medical and surgical treatment of migraine headache: In 1 year follow-up,” *Adv. Biomed. Res.*, vol. 5, no. 1, p. 121, 2016, doi: 10.4103/2277-9175.186994.

104. A. Jose, S. A. Nagori, P. K. Chattopadhyay, and A. Roychoudhury, "Greater Occipital Nerve Decompression for Occipital Neuralgia," *J. Craniofac. Surg.*, vol. 29, no. 5, pp. e518–e521, 2018, doi: 10.1097/SCS.00000000000004549.
105. J. E. Janis, J. C. Barker, and M. Palettas, "Targeted peripheral nerve-directed Onabotulinumtoxin a injection for effective long-term therapy for migraine headache," *Plast. Reconstr. Surg. - Glob. Open*, vol. 5, no. 3, pp. 1–9, 2017, doi: 10.1097/GOX.0000000000001270.
106. K. Larson, M. Lee, J. Davis, and B. Guyuron, "Factors contributing to migraine headache surgery failure and success," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 128, no. 5, pp. 1069–1075, 2011, doi: 10.1097/PRS.0b013e31822b61a1.
107. S. H. Lin, H. C. Lin, C. H. Jeng, C. H. Hsieh, Y. H. Lin, and C. C. Chen, "Experience of surgical treatment for occipital migraine in Taiwan," *Ann. Plast. Surg.*, vol. 76, no. March, pp. S80–S84, 2016, doi: 10.1097/SAP.0000000000000697.
108. B. Guyuron and N. Pourtaheri, "Therapeutic Role of Fat Injection in the Treatment of Recalcitrant Migraine Headaches," *Plast. Reconstr. Surg.*, vol. 143, no. 3, pp. 877–885, 2019, doi: 10.1097/PRS.00000000000005353.
109. S. A. Nagori, A. Jose, and A. Roychoudhury, "Surgical Management of Migraine Headaches: A Systematic Review and Meta-analysis," *Ann. Plast. Surg.*, vol. 83, no. 2, pp. 232–240, 2019, doi: 10.1097/SAP.0000000000001743.