

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

CHİARİ TİP 1 MALFORMASYONLU YETİŞKİN HASTALARDA
DURASPLİT VE DURAPLASTİ TEKNİKLERİ İLE YAPILAN
AMELİYATLARIN VE TEDAVİ SONUÇLARINA ETKİLERİNİN
RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Eren Görkem GÜN

DANIŞMAN

Doç. Dr. Şanser GÜL

ZONGULDAK

2019

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
BEYİN VE SİNİR CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

CHİARİ TİP 1 MALFORMASYONLU YETİŞKİN HASTALARDA
DURASPLİT VE DURAPLASTİ TEKNİKLERİ İLE YAPILAN
AMELİYATLARIN VE TEDAVİ SONUÇLARINA ETKİLERİNİN
RETROSPEKTİF OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI

TIPTA UZMANLIK TEZİ

Dr. Eren Görkem GÜN

DANIŞMAN

Doç. Dr. Şanser GÜL

ZONGULDAK

2019

TEZ ONAY TUTANAĞI

Tezin Teslim Edildiği Üniversite/Fakülte: Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi

Tez Başlığı : Chiari Tip 1 Malformasyonlu Yetişkin Hastalarda Durasplit ve Duraplasti Teknikleri ile Yapılan Ameliyatların ve Tedavi Sonuçlarına Etkilerinin Retrospektif Olarak Karşılaştırılması

Tez Yazarı : Arş. Gör. Dr. Eren Görkem GÜN

Tez Savunma Tarihi : 18/02/2019

Tez Danışmanı : Doç.Dr. Şanser GÜL

Prof.Dr. Murat KALAYCI
Jüri Başkanı

Doç.Dr. Şanser GÜL
Jüri Üyesi

Doç.Dr. Tıbet KAÇIRA
Jüri Üyesi

UYGUNDUR



ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, ilgi ve desteğini esirgemeyen, yanında çalışmaktan onur duyduğum, tez danışmanım, sayın hocam Doç. Dr. Şanser GÜL'e teşekkür eder, sonsuz saygılarımı sunarım.

Hem hayata hem de hekimliğe dair engin tecrübelerini benimle paylaşan, cerrahi sanatının inceliklerini kavramamda bana büyük yardımı olan, yanında çalışma fırsatının bir şans olduğuna inandığım, sayın hocam Prof. Dr. Murat KALAYCI'ya teşekkür ederim, saygılarımı sunarım.



ÖZET

Eren Görkem GÜN, Chiari Tip 1 Malformasyonlu Yetişkin Hastalarda Durasplit ve Duraplasti Teknikleri ile Yapılan Ameliyatların ve Tedavi Sonuçlarına Etkilerinin Retrospektif Olarak Karşılaştırılması, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi Uzmanlık Tezi, Zonguldak, 2019

Giriş: Chiari tip 1 malformasyonu'nun cerrahi tedavisinde, standart bir cerrahi teknik ortaya konulamamış olmasına rağmen, suboksipital kraniektomiye takiben yapılan duraplasti, günümüzde en çok tercih edilen cerrahi teknik olma özelliğini sürdürmektedir. Son yıllarda, duranın dış yaprağı soyularak yapılan, durasplit tekniği de kullanılmaktadır. Bu çalışmada, biri daha az invaziv olan iki cerrahi tedavi tekniğinin, klinik ve radyolojik olarak, fayda görme oranları değerlendirilerek bir birine üstünlüklerinin gösterilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışma, 2014 Ocak- 2018 Nisan ayları arasında, Bülent Ecevit Üniversitesi Nöroşirurji Kliniği'nde, Chiari tip 1 malformasyonu tanısı konulmuş ve ameliyat olmuş 28 hastanın bilgilerinin, retrospektif olarak değerlendirilmesi ile oluşturulmuştur. Hastaların demografik özellikleri, semptomları, fizik ve nörolojik muayene bulguları, preoperatif ve postoperatif radyolojik görüntüleme verileri, otomasyon sisteminden alınarak kayıt edilmiştir. Hastaların, preoperatif ve postoperatif değerlendirme sonuçları da, otomasyon sistemi üzerinden temin edilmiştir. Hastaların preoperatif ve postoperatif radyolojik görüntüleri, otomasyon sistemi üzerinden incelenerek gerekli ölçümler ve veriler elde edilmiştir. 17 hastaya suboksipital kraniektomiye takiben duraplasti yapıldığı, 11 hastaya ise suboksipital kraniektomiye takiben durasplit tekniği ile dura dış yaprağının soyulduğu ve iç yaprağına da mikroinsizyonlar yapıldığı kayıt altına alınmıştır.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen hastaların yaş ortalaması $38,5 \pm 13$ olup, çalışmada ki kadın erkek oranı 2.1/1 olarak tespit edilmiştir. Hastaların % 50 sinde siringomiyeli mevcuttur. Ortalama tonsil herniasyon uzunluğu 11.64 ± 4 mm, ortalama tonsillo-dural mesafe 4.18 ± 1.7 mm olarak bulunmuştur. Herniye tonsil uzunluğu ile siringomiyeli varlığı arasında ve tonsillo-dural mesafe ile klinik iyileşme arasında istatistiksel açıdan anlamlı sonuç izlenmemiştir. Duraplasti ve

durasplit teknikleri arasında VAS, Chicago Chiari Sonuç Ölçeği, Boyun Özürlülük İndeksi, Nörolojik Skorlama Sistemi ve modifiye JOA skorlaması kullanılarak, hastalığın tedavisi üzerine yapılan değerlendirmelerde anlamlı fark izlenmemiştir. Hastane yatış süresi, operasyon süresi ve komplikasyon oranları açısından, durasplit tekniği lehine anlamlı sonuçlar izlenmiştir.

Sonuç: Suboksipital Kraniektomiye takiben yapılan Duraplasti, Chiari tip 1 malformasyonu'nun tedavisinde etkili bir cerrahi yöntemdir. Suboksipital Kraniektomiye takiben Durasplit tekniği ile dura dış yaprağının soyulması ve sonrasında duranın iç yaprağına yapılan mikroinsizyonlar ile de etkili sonuç alınabilir. Durasplit tekniği, BOS fistülü başta olmak üzere daha az komplikasyon oranı, daha kısa operasyon süresi ve daha kısa hastane yatış süresi ile iyi bir alternatif olarak görölmektedir.

Anahtar Kelimeler: Chiari Malformasyonu Tip 1, Duraplasti, Durasplit, Dural splitting,

ABSTRACT

Eren Görkem GÜN, Retrospective Comparison of the Effects of Duraplasty and Dural Splitting on Patients with Chiari Type 1 Malformation and Their Effects on Treatment Results Zonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Medicine, Department of Neurosurgery Thesis, Zonguldak, 2019.

Introduction: Although a standard surgical technique has not been established in the surgical treatment of Chiari type 1 malformation, duraplasty following suboccipital craniectomy remains the most preferred surgical technique. In recent years, the dural splitting technique, which was made by peeling the outer layer of dura, is also used. In this study, we aimed to demonstrate clinically and radiologically the superiority of two surgical treatment techniques, which one of them is less invasive.

Methods: The data of 28 patients who were diagnosed as Chiari type 1 malformation and operated at the Department of Neurosurgery of Bülent Ecevit University between January 2014 and April 2018 were retrospectively evaluated. Demographic characteristics, symptoms, physical and neurological examination findings, preoperative and postoperative radiological imaging data were obtained from the automation system.

Preoperative and postoperative evaluation results of the patients were also obtained through the automation system. Preoperative and postoperative radiological images of the patients were examined by means of the automation system and necessary measurements and data were obtained. In 17 patients, duraplasty was performed following suboccipital craniectomy, and in 11 patients, the dura splitting technique followed the suboccipital craniectomy, and the outer layer of dura was peeled off and microincisions were made on the inner layer.

Results: The mean age of the patients included in the study was 38.5 ± 13 , and the ratio of female to male was 2.1/1. Syringomyelia had been seen %50 of all cases. The mean tonsil herniation length was 11.64 ± 4 mm and the mean tonsillo-dural distance was 4.18 ± 1.7 mm. There was no significant relationship between tonsil herniation length and the presence of syringomyelia. No statistically significant difference was observed between tonsillo-dural distance and clinical improvement. There were no significant differences evaluations on the treatment of Chiari type 1,

between duraplasty and dural splitting techniques in VAS, Chicago Chiari Outcome Scale, Neck Disability Index, Neurological Scoring System and modified JOA score. In terms of hospital stay, operation time and complication rates, significant results was observed in favor of dural splitting technique.

Conclusion: Duraplasty performed following suboccipital craniectomy is an effective surgical method for the treatment of Chiari type 1 malformation. Dural splitting performed following suboccipital craniectomy then peeling outer layer of dura and then microincisions to the inner layer is an effective surgical method for the treatment of Chiari type 1 malformation. Dural splitting technique is seen as a good alternative with lower complication, rate, especially in CSF fistula, shorter operation time and shorter hospital stay.

Keywords: Chiari Type 1 Malformation, Duraplasty, Durasplit, Dural Splitting,



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vii
TABLOLAR LİSTESİ.....	x
GRAFİKLER LİSTESİ.....	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tarihçe.....	3
2.2. Temel Bilgiler	5
2.2.1. Anatomik Bilgiler	5
2.2.2. Patofizyolojik Bilgiler.....	9
2.3. Chiari Tip 1 Malformasyonu.....	10
2.3.1. Chiari Tip 1 Malformasyonu Tanım ve Epidemiyolojisi.....	10
2.3.2. Chiari Tip 1 Malformasyonu Patogenezi	10
2.3.3. Chiari Tip 1 Malformasyonu Klinik Belirti ve Bulguları	10
2.3.4. Chiari Tip 1 Malformasyonu'na Eşlik Eden Patolojiler	13
2.3.5. Chiari Tip 1 Malformasyonu Tanısı.....	21
2.3.6. Chiari Tip 1 Malformasyonu Ayırıcı Tanısı	22
2.3.7. Chiari Tip 1 Malformasyonu Tedavi Seçenekleri.....	23
2.3.8. Chiari Tip 1 Malformasyonu Cerrahi Tedavisi.....	25
2.3.8.1. Anestezi ve Pozisyon	25
2.3.8.2. Suboksipital kraniektomi ve C1 laminektomi.....	27
2.3.8.3. Dura açılışı ve Duraplasti Tekniği	28
2.3.8.4. Durasplit (Dural splitting) Tekniği.....	29
2.3.9. Komplikasyonlar	31
2.4. Chiari Tip 2 Malformasyonu.....	32
2.5. Chiari Tip 3 Malformasyonu.....	32
2.6. Chiari Tip 4 Malformasyonu.....	32
2.7. Chiari Tip 0 Malformasyonu.....	32

2.8. Chiari Tip 1.5 Malformasyonu.....	32
3. GEREÇ VE YÖNTEM	33
4. BULGULAR.....	38
5. TARTIŞMA	47
6. SONUÇLAR.....	56
7. KAYNAKLAR	57
8. EKLER.....	72
Ek 1: Etik Kurul Onayı	72



KISALTMALAR

B : Basion

BOS : Beyin Omurilik Sıvısı

BT : Bilgisayarlı Tomografi

MRG : Manyetik Rezonans Görüntüleme

O : Opisthion

VAS : Visual Analog Scale-pain



TABLolar LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 1: Chiari Tip 1 Malformasyonu'nun Klinik Belirtileri	12
Tablo 2: Chiari Tip 1 Malformasyonu'na Eşlik Eden Patolojiler	20
Tablo 3: Chiari malformasyonu tip 1 tedavi ve izlem şeması.....	24
Tablo 4: Nörolojik Skorlama Sistemi	36
Tablo 5: Hastaların yaş ortalamaları	38
Tablo 6: Semptomlar ve gruplara dağılımı	39
Tablo 7: Nörolojik bulgular ve gruplar arası dağılımı	40
Tablo 8: Eşlik eden patolojiler ve gruplar arası dağılımı.....	41
Tablo 9: VAS skoru, Boyun Özürlülük İndeksi ve Chicago Chiari Sonuç Ölçeği sonuçları	43
Tablo 10: Nörolojik Skorlama Sistemi ve modifiye JOA skoru sonuçları	44
Tablo 11: Komplikasyonlar ve gruplara dağılımı	45
Tablo 12: Tonsil Herniasyon uzunlukları ve tonsillo-dural mesafe dağılımı	45

RESİM LİSTESİ

Sayfa

Resim 1: Chiari'nin Art beyin herniasyonlarını tanımlayan yayınının başlık sayfası.....	4
Resim 2: Sagital T1 (A) ve T2 (B) MRG' de Basion'dan Opisthion'a çizilen hat / McRae çizgisi, Foramen magnum seviyesi (kırmızı çizgi) ve serebellar tonsillerin NORMAL anatomik pozisyonu	5
Resim 3: Posterior servikal bölge kaslarının yüzeysel anatomisi.....	6
Resim 4: Posterior servikal bölge kaslarının derin anatomisi.....	7
Resim 5: Tonsiller herniasyonunun T2 (A) ve T1 (B) sagital MRG görüntüsü	8
Resim 6: Durasplit tekniği ile ameliyat edilmiş bir olgu.	14
Resim 7: Baziler invajinasyonlu bir olgu	17
Resim 8: Klippel-Feil sendromu olan hastada, blok vertebranın direk grafi görüntüsü..	18
Resim 9: McRae hattı (kesikli mavi çizgi) ve herniye serebellar tonsiller (yeşil ok)	22
Resim 10: Mc Rae, Chamberlain ve Mc Gregor hattı; B (Basion), O (Opisthion)....	22
Resim 11: A.Sagital T2 MRG preop B. Sagital T2 MRG postop Duraplasti tekniği ile ameliyat edilen bir olgunun, siringomiyeli kavitesi (kırmızı oklar).....	24
Resim 12: Oturur (fowler) pozisyon	26
Resim 13: Concorde pozisyon	27
Resim 14: Suboksipital kraniektominin şematizasyonu	28
Resim 15: Dura açılışı ve duraplasti yapılışının şematizasyonu	29
Resim 16: Foramen magnum seviyesindeki fibröz bantların temizlenmesi	30
Resim 17: Eksternal duranın soyulması (sol), İnternal duraya uzunlamasına çizikler atılması	30
Resim 18: Boyun Özürlülük indeksi.....	34
Resim 19: Modifiye JOA skorlaması.....	35
Resim 20: VAS skoru	36

1. GİRİŞ

Chiari malformasyonları, Hans Chiari tarafından 1896 yılında tanımlanmıştır. Serebellum, beyin sapı ve/veya 4. ventrikülün herniye olması ile gelişen konjenital veya edinsel olan bir malformasyondur. İlk olarak primer serebellar ektopi olarak Cleland tarafından tanımlanmış olsa da, ilk vaka serisi Hans Chiari tarafından yapılarak, detaylı olarak sınıflandırılmıştır.¹ Chiari Malformasyonları'nın 4 alt tipi tanımlanmıştır. Chiari tip 1, 2 ve 3 rhombencephalon'un değişik derecelerde herniasyonlarını içermesine rağmen Chiari tip 4 aslında bir serebellar hipoplazi/aplazi görülen malformasyondur. Bu alt tiplerin içerisinde en fazla Chiari tip 1 görülmektedir.²

Hastalığın patogenezi açıklamak üzere birçok teori olmasına rağmen halen net bir mekanizma ortaya konulabilmiş değildir. Bunun yanında lumboperitoneal şant uygulaması ve tekrarlayan lomber ponksiyon sonrası edinsel olarak Chiari tip 1 malformasyonu izlenen olgular bildirilmiştir.³

Chiari tip 1 malformasyonu genellikle belirleyici olmayan; suboksipital bölgede, omuzlarda ve ekstremitelerde ağrı ve uyuşma şikayeti ile bulgu vermeye başladığı için tanı koymak zordur ve kolaylıkla atlanabilir. Kadınlarda erkeklere göre biraz daha sıktır ve genellikle 3.ve 4. dekatta semptomatik hale gelir.^{4,5} Hastalığın kesin tanısı ise Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) ile konur. Hastaya yapılan MRG' de serebellar tonsillerin 5mm ve/veya üzerinde herniasyonun izlenmesi tanısız olarak anlamlıdır.⁴ Bunun yanında servikal bölgede fazla olmak üzere eşlik eden siringomiyeli ve diğer anomaliler izlenebilir. Siringomiyeli görülme oranı %30 ila %70 arasında değişiklik göstermektedir.^{5,6}

Chiari malformasyonu Tip 1'de görülen semptomlar, kraniovertebral junction kompresyonu ve BOS dinamiğinin bozulması nedeniyle geliştiği için cerrahi tedavinin amacı mevcut kompresyonu ortadan kaldırmak ve BOS dinamiğini tekrar düzenlemektir.⁷

Cerrahi tedavide en çok tercih edilen teknik, posterior fossa dekompresyonunu takiben yapılan duraplasti yöntemidir. Son yıllarda posterior fossa

kemik dekompresyonunu takiben duraplasti yerine durasplit (dural splitting) yöntemi de kullanılmaktadır. Günümüzde her iki teknik de nöroşirurjiyenler tarafından tercih edilmektedir. Bu tezin amacı, her iki tekniğin birbirine üstün olan yanlarını ve tedavi sonuçlarını karşılaştırıp, uygun hastada cerrahi teknik seçimi açısından alternatif oluşturmaktadır.



2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Chiari Malformasyonu ilk kez İskoç anatomi profesörü Cleland tarafından 1883' te postmortem bir olguda tanımlanmıştır.¹ Daha sonra 1891 yılında Hans Chiari tarafından posterior fossa yapılarının spinal kanal içerisine doğru yer değiştirmesi olarak tanımlanmıştır.¹ 1894 yılında ise Julius Arnold (1835-1915) miyelomeningoseli olan tek hastada art beyin herniasyonunu tanımlamıştır. Hans Chiari 1891-1896 yılları arasında 40 tan fazla hastada art beyin herniasyonunu tanımlamış ve yayınlamıştır¹.

Schwalbe ise 1907 yılında, ilk kez Arnold-Chiari ismini kullanmıştır.

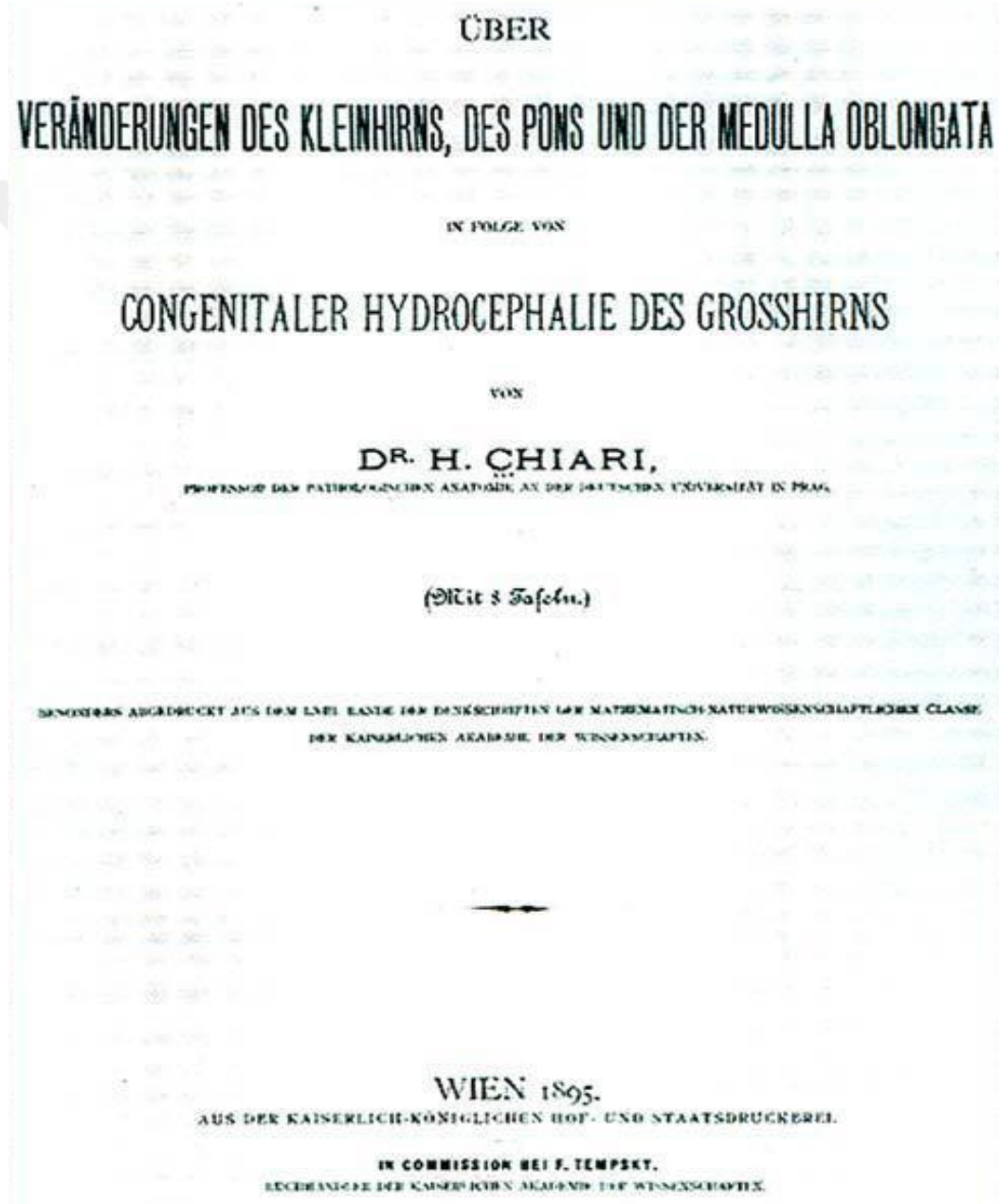
Hans Chiari, ilk 3 tanımlamayı yaptıktan sonra, 1896 yılında Chiari tip 4' ü tanımlamıştır.

Hans Chiari, 4 Kasım 1851' de Viyana'da doğdu. Babası, Viyana'da jinekolog olan John Baptist Chiari, kardeşi ise o zamanın kulak burun boğaz uzmanı sayılan rinolarenolog Ottokar Chiari'dir. Zamanın saygın patoloğlarından olan Karl Rokitansky'nin asistanı olarak Viyana Patoloji Enstitüsü'nde tıp eğitimi aldı ve eğitimini 1875' te tamamladı. Bir süre Richard Heschl' ın asistanlığına devam eden Chiari, Heschl' ın ölümünden sonra Viyana'dan ayrılarak Prag'daki Alman Üniversitesinde patoloji profesörü olarak çalışmaya başladı. Chiari Malformasyonları ile ilgili yayınlarını da Prag' daki profesörlüğü zamanında yayınlamıştır. Bu esnada Budd Chiari sendromu ve birçok farklı alanda çalışmalarını devam ettirmiştir⁸. 1906 yılında Strazburg üniversitesinde çalışmak üzere Prag'dan ayrılmış ve 1916 yılında vefat etmiştir.

Hans Chiari tarafından tanımlanan bu malformasyon, o zamanlarda bir postmortem tanı iken, serebellum, beyin sapı ve servikal medulla ile ilişkili nörolojik bulguları olan bir hastada 1932 yılında Van Houweninge Graafdijsk tarafından yapılan ilk cerrahi eksplorasyon ile intraoperatif bir tanı haline gelmiştir.⁸ 1963' de Baker, 1973'de O'Connor, 1974'de Bloch miyelografi uyguladıkları hasta serileriyle Chiari Tip 1 Malformasyonu tanısı koymaya ve tanı koymak için gerekli

miyelografik kıstasları tanımlamaya çalışmışlardır. Ventrikülografi, miyelografi gibi invaziv radyolojik tetkikler ayırıcı tanıda yardımcı olarak kullanılmışlardır.

1980 yılında ise ilk ticari Manyetik Rezonans Görüntüleme cihazının piyasaya sürülmesi ve zamanla kullanımının yaygınlaşması ile birlikte Chiari malformasyonları tanısı konulabilen ve günümüzde tedavi edilebilen bir hastalık durumuna gelmiştir.

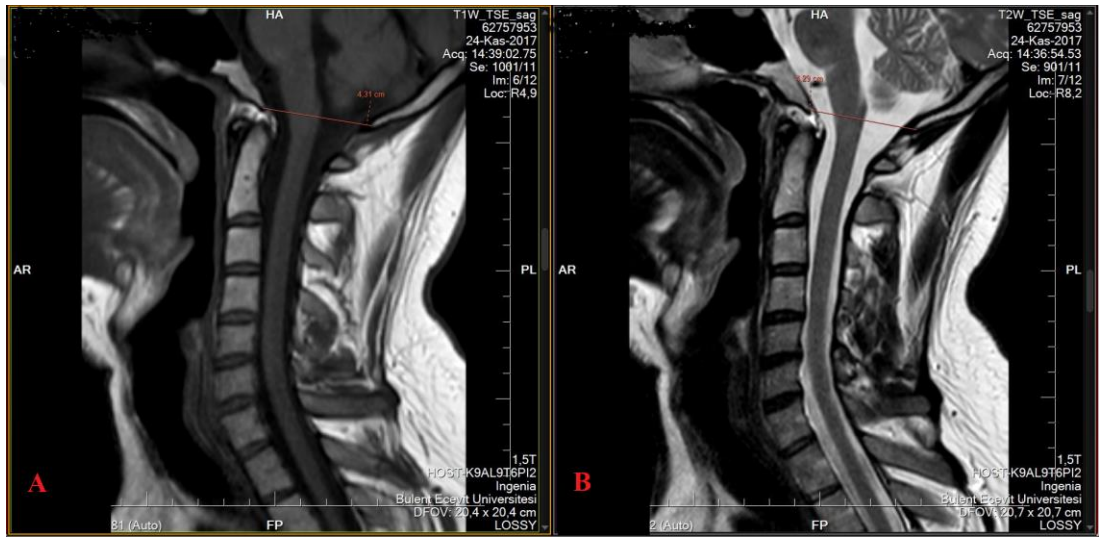


Resim 1: Chiari'nin Art beyin herniasyonlarını tanımlayan yayınının başlık sayfası (1895)

2.2. Temel Bilgiler

2.2.1. Anatomik Bilgiler

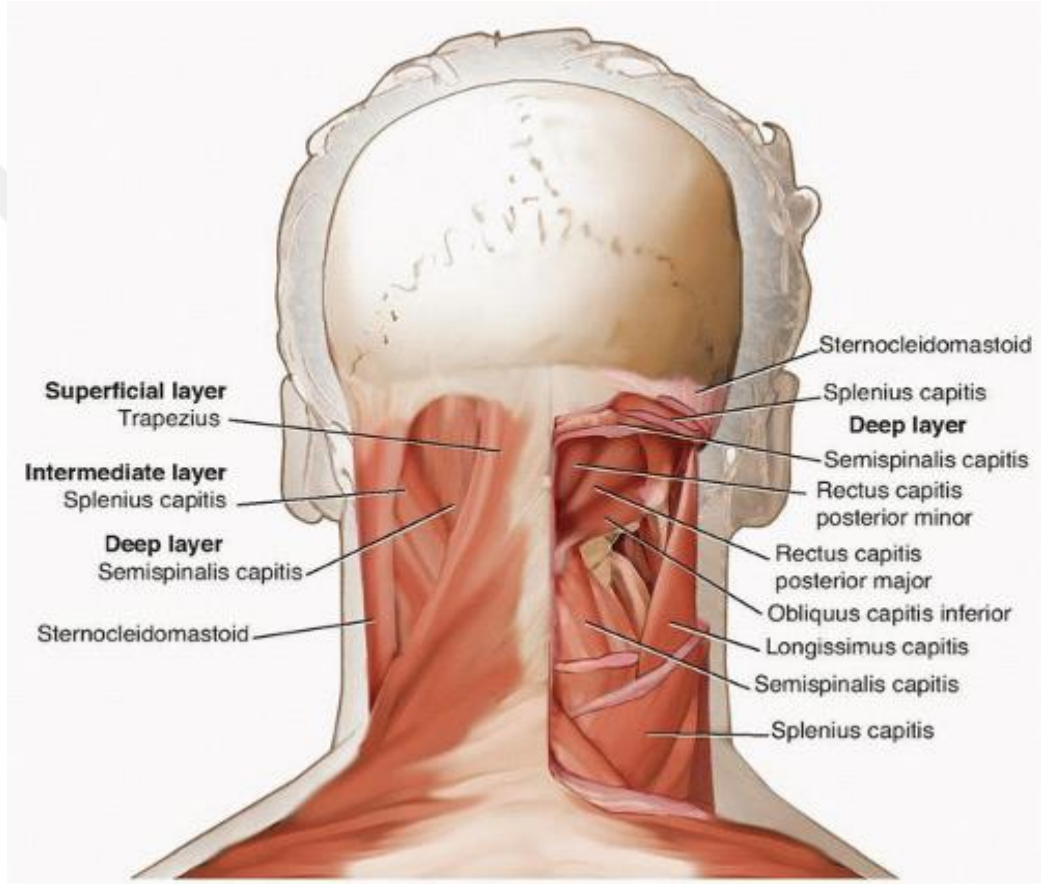
Chiari Tip 1 Malformasyonu, küçük anatomik değişikliklerin ciddi sorunlara yol açabileceğini gösteren hastalıklardan biridir. Kraniovertebral bileşkenin, nörolojik yapılar arasında bağlantı ve geçiş noktası olmasında bu etkinin payı büyüktür. Bu durum kraniovertebral bileşkeye stratejik bir önem vermektedir. Hem nöral yapılar arasında köprü görevi görmek hem de hareketli bir yapıya sahip olmak bu bölgedeki minimal anatomik farklılıkların ciddi sorunlara dönüşmesine zemin hazırlamaktadır.



Resim 2: Sagittal T1 (A) ve T2 (B) MRG' de Basion'dan Opisthion'a çizilen hat / McRae çizgisi, Foramen magnum seviyesi (kırmızı çizgi) ve serebellar tonsillerin NORMAL anatomik pozisyonu

Cerrahi açıdan bu bölgenin anatomik yapısını incelediğimizde, dekompresyon cerrahisi yaparken cilt ve cilt altı dokularından sonra ilk görünen oksipital kemik ve suboksipital kaslardır. Trapezius kası, eksternal oksipital protuberense tutunan en yüzeysel kاستر. Trapezius kasının altında ise servikal spinöz çıkıntılardan başlayıp mastoid çıkıntıya tutunan splenius kapitis kası bulunmaktadır. Bu kaslar, orta hatta ligamentum nuchae' ya tutunmaktadır. Bu ligament orta hatta kalınlaşır, kas içine girmeden kanamasız bir açılış yapılması hususunda önem taşımaktadır. Suboksipital bölgenin derin kasları ise rektus kapitis posterior major, rektus kapitis posterior minör, oblik kapitis inferior ve oblik kapitis superior

kaslarıdır⁹. Bu kasların trapezius kası hariç innervasyonları, spinal sinirlerin dorsal köklerinden sağlanmaktadır, trapezius kası ise aksesuar sinir tarafından innerve edilmektedir. Bu kasların boynun stabilizasyonuna katkısı ve boyun hareketlerindeki rolleri göz önüne alındığında, kas diseksiyonu cerrahiye engel olacak kadar az olmamalı fakat gereksiz kas diseksiyonundan ise kaçınılmalıdır. Aşırı kas diseksiyonlarına bağlı, operasyon sonrası dönemde boyun ağrısı, hareket kısıtlılığı ve stabilizasyon problemleri oluşabileceği göz ardı edilmemelidir.⁹

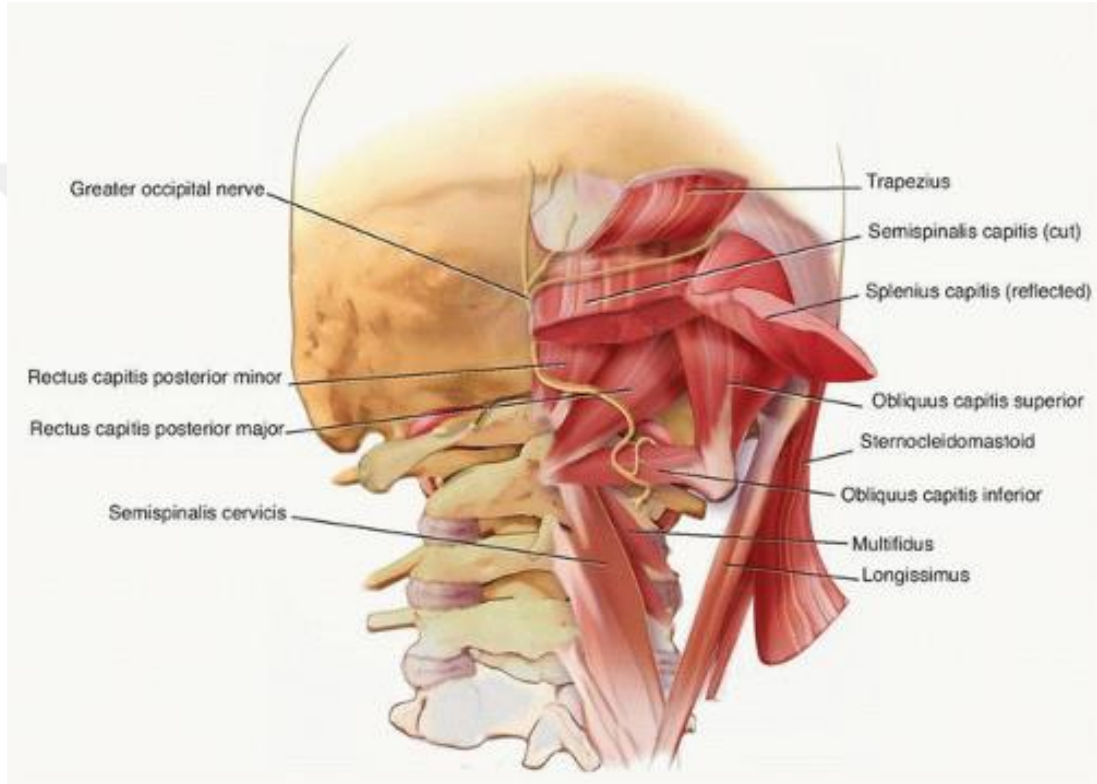


Resim 3: Posterior servikal bölge kaslarının yüzeysel anatomisi

Bu bölgenin beslenmesi tiroservikal arter, oksipital arter, eksternal karotid arterin posterior dalları ve vertebral arterin musküler dalları ile sağlanır.^{9,10}

Oksipital ve sfenoid kemikler, posterior fossayı oluşturmaktadır. Temporal kemiklerin posterior kısımları ise yan yüzleri oluşturmaktadır. Posterior fossa tavanını ise tentorium serebelli oluşturmaktadır.^{9,10} Posterior fossa dekompresyonu esnasında, transvers sinüse kadar kemik dekompresyon gerekli değildir. Süperior da

da transvers sinüsün aşağı yerleşimli olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. C1 posterior arkusundan rektus kapitis posterior minör kasının diseksiyonu ve C1 posterior arkusunun çıkarılması sırasında lateralde ve derine doğru debisi yüksek venöz kanamalar görülebilmektedir. Bu kanamalar, venöz pleksuslardan kaynaklandığı için bipolar koagülasyon ile genellikle durdurulmaları mümkün olmamaktadır. Selüloz içerikli sargicell benzeri kimyasal hemostaz ajanları ve cerrahi pedi ile uygulanan hafif kompresyon hemostaz konusunda etkili olmaktadır.



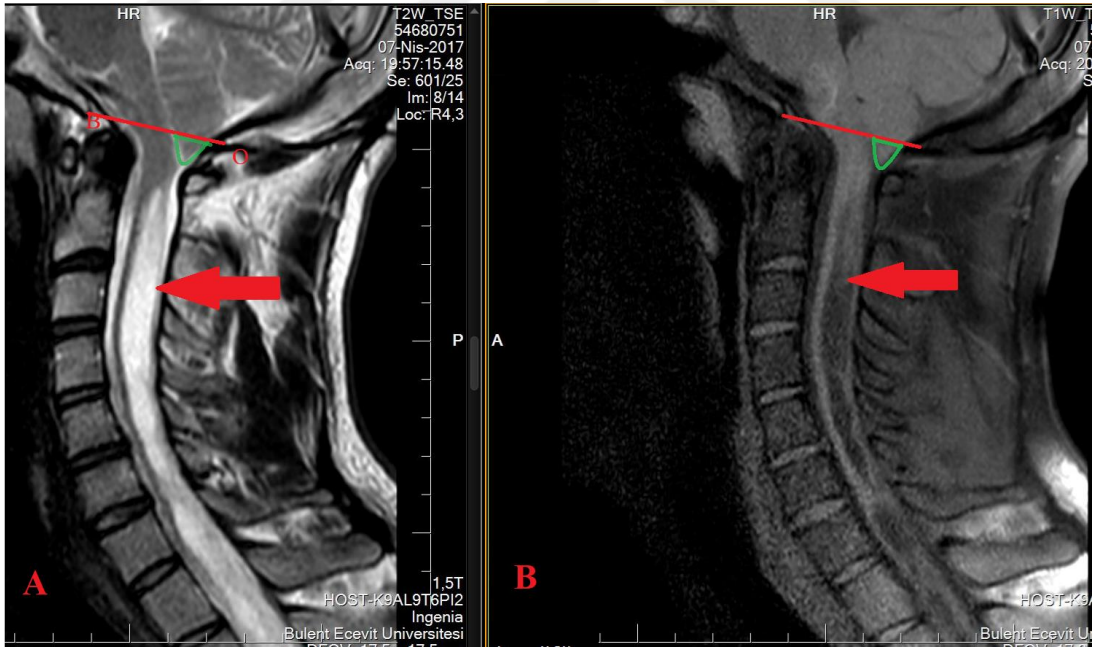
Resim 4: Posterior servikal bölge kaslarının derin anatomisi

Suboksipital kraniektomi ve C1 posterior arkusunun çıkarılmasının ardından iki katmanlı dura mater görülür. Servikal ve kranial dura mater arasında, posterior atlantookspital ligament izlenir. Posterior atlantookspital ligamentin, Chiari tip 1 malformasyonlu hastalarda daha kalın ve sert oluşu, hastalığın patofizyolojisindeki etkenlerden biri olduğunu düşündürmektedir. Bu ligament içerisinde seyreden venöz pleksuslar olabileceği için kesilerek açılmadan önce bipolar koter ile koagüle edilmelidir.

Oksipital sinüs ise dura mater açılışı sırasında kanama açısından önem taşımaktadır. Çocuklarda özellikle daha geniş olabileceği ve yüksek debili venöz kanamalar ile karşılaşılabilir. Bu nedenle sinüsten kaçınılarak dura açılmalı, hemostaz kontrollü bir açılış yapılmalı ve eğer gerekir ise oksipital sinüs bağlanmalıdır.

Dura açıldıktan sonra, serebellar tonsiller görülür. Serebellar tonsillerin pedinküller aracılığı ile serebellar hemisfere uzandığı görülür. Serebellar tonsiller vallecula ile birbirlerinden ayrılır. Kranial tarafta her iki tonsil, inferior medüller velum ve tela koroidea ile komşudur.⁹

Vertebrobaziler bileşmeden bilateral olarak posteriora yönelen ve serebellar tonsiller arasında seyreden, posterior inferior serebellar arterler cerrahi alanda görülür.¹⁰ Bu arterler medulla oblongata'nın beslenmesinden de sorumlu olduğu için cerrahi esnasında korunmaları hayati önem taşımaktadır. Serebellar tonsillerin altında 4. ventrikül ve ventrikül tabanında obeks görülür.⁹



Resim 5: Tonsiller herniasyonun T2 (A) ve T1 (B) sagittal MRG görüntüsü, Basion(B)'dan Opisthion(O)' a çizilen hat (kırmızı çizgi), Tonsiller herniasyon (yeşil çizgi ile belirtilen hat) ve siringomiyeli kavitesi (kırmızı ok).

2.2.2. Patofizyolojik Bilgiler

Chiari malformasyonlarını açıklamak üzere birçok teori ortaya atılmış olmasına rağmen, henüz hastalığın patofizyolojisini tek başına açıklayan bir teori mevcut değildir. Chiari Tip 1 Malformasyonu'nun, embriyolojik dönemdeki mezodermal yetersizlikler sonucu, posterior fossa yapılarının gelişim problemleri nedeniyle olduğu düşünülmektedir.¹¹

Chiari malformasyonu ile ilgili başlıca teoriler;

1. Traksiyon Teorisi

Kaudal yerleşimli bir miyelomeningoselin neden olduğu yapışıklıklar nedeni ile 9. haftada serebellar tonsillerin yukarı migrasyonuna engel olur. Bu gerilim nedeniyle art beyin aşağı doğru çekilir.¹²

2. Küçük Posterior Fossa Teorisi

Embriyolojik dönemde, nöral katlantıların tamamlanmasının ardından paraaksiyel mezodermal yetersizliğe bağlı posterior fossa kemik yapıları normalden küçük gelişir. Posterior fossa hacminin yetersiz kalması nedeniyle beyin sapı ve serebellum servikal kanala herniye olur.¹³

3. Gelişimsel Duraklama Teorisi

Embriyolojik gelişim sırasında gelişen bir duraklama ile pontin fleksura gelişemez. Pons kıvrımının olmaması nedeni ile beyin sapı normalden daha uzun gelişir. Bu gelişimsel bozukluk nedeniyle posterior fossa yapıları, servikal kanala herniye olur.¹⁴

4. Aşırı Büyüme Teorisi

Serebellumun, posterior fossa kemik yapılarına göre daha hızlı ve orantısız büyümesi sonucu geliştiğini öne sürer. Bu hızlı büyüme ve boyut farkı nedeni ile serebellum servikal kanala doğru herniye olur.¹⁵

5. Nöroşizis (Disrafik teori)

Lomber spinal kord gelişim defekti nedeniyle ciltten BOS kaçıışı olmasını temel alan bir teoridir. BOS' un dışarıya kaçması sonucunda spinal bölgedeki BOS basıncının azalması nedeni ile tonsillerin spinal kanala herniye olduğu öne sürülmüştür.¹⁶

6. Hidrodinamik Teori

Hidrodinamik teori, Gardner tarafından öne sürülmüştür. Supratentorial bölgede ki pulsatil güçler, 4. Ventrikül alanındaki pulsatil güçlere göre daha egemen olursa tentorium kaudale itilmekte ve posterior fossa yapılarına basınç uygulamaktadır.¹⁷

2.3. Chiari Tip 1 Malformasyonu

2.3.1. Chiari Tip 1 Malformasyonu Tanım ve Epidemiyolojisi

Serebellar tonsillerin foramen magnum'dan aşağı yönde 5 mm ve daha fazla yer değiştirmesi olarak tanımlanır.¹⁸ Chiari Malformasyonu Tip 1' de beyin sapı herniasyonu izlenmez, dentat ligamentler servikal sinir kökleri ve 4. Ventrikül normal pozisyonundadır.¹⁸

Chiari malformasyonu tip 1 prevalansı tam olarak bilinmemekle birlikte, sporadik olarak görülmektedir. Yapılan bir çalışmada prevalansı 1/5000 olarak bulunmuştur.¹⁹ Kadınlarda erkeklere göre 3:1.7 oranla daha fazla görülmektedir.^{20,21}

2.3.2. Chiari Tip 1 Malformasyonu Patogenezi

Chiari Malformasyonu tip 1 için kesin patogenezi ortaya konulamamıştır. Milhorat'ın yaptığı posterior fossa hacim çalışmaları ve diğer bazı çalışmalarda posterior fossa kemik yapısında gelişme geriliği, serebellumda aşırı büyüme olması ve böylece tonsillerin üst servikal kanala doğru herniye olmasına yol açan, paraaksiyal mezoderm bozukluğu olarak görülen çalışmalar mevcuttur. Marin-Padilla ve ark paraaksiyal mezoderm yetersizliğine dikkat çekmişlerdir.^{22, 23}

2.3.3. Chiari Tip 1 Malformasyonu Klinik Belirti ve Bulguları

Chiari malformasyonu Tip 1' de semptomlar çok çeşitli ve belirsiz olabilmektedir. Hastaların yaklaşık 1/3' ü semptomatik hale gelmektedir. Hastalık kendini

önemsenmeyecek bir ense ağrısı ile gösterebileceği gibi, ilerleyici nörolojik defisit, ani solunum durması gibi hayati durumlar ile de gösterebilir.^{24,25}

Klinik belirti ve bulgular, arka çukurdaki hacim kaybı ve tonsillerin sarkmasıyla birlikte basıya uğrayan ve işlev kaybı gelişen yapılar ile de ilgilidir. Bunlar beyin sapı, omuriliğin üst kısımları, alt kranial sinirler ve serebellumdur. Fakat en sık görülen bulguların omurilik ile ilgili olmasının nedeni olguların büyük çoğunluğunda (%30-%70) eşlik eden siringomyelidir.^{26, 27, 28, 29}

Ağrı: Oksipitoservikal bölgeye yayılan ağrı hastalığın en sık belirtisidir. Hastaların en sık başvuru yakınması %60 ila %80 oranında enseye yayılan ağrıdır. Bu ağrının karakteri genellikle ense, omuzlara ve/veya kollara vuran ağrıdır. Ağrı herhangi bir dermatoma uymaz. Valsalva manevrası, öksürük ve hapsirik gibi durumlarda artar.^{25,30}

Serebellar bulgular: Hastaların yaklaşık %30-52 oranında görülür. Denge bozukluğu, yürüme ve koordinasyon kusuru, dismetri, disdiadokokinezi, dizatri, ataksi, nistagmus gibi belirti ve bulgular bildirilmiştir.^{31, 32}

Alt kranial sinir ve beyin sapı tutulumları: Diğer bulgulara göre daha az görülürler (%8-30 oranında). Uzun trakt bulguları görülebilir. Uyku apnesi, apne, bradikardi gibi ölümcül sonuçlara yol açabilir. Ses tellerinde paralizisi, disfaji, gag refleksi yokluğu, fasial duyu kusurları görülebilir. Servikomedüller bileşke tutulumunda aşağı vuruşlu nistagmus görülebilir.^{31, 32, 33}

Oftalmolojik ve otolojik bulgular: Bulanık görme, nistagmus, diplopi ve görme alanı kayıpları görülebilmektedir. Kulak çınlaması, geçici işitme kayıpları, vertigo ve bulantı da bildirilen belirti ve bulgulardır.^{25, 33, 34}

Bilişsel yakınmalar: Hastalarda dalgınlık, depresyon, genel bir halsizlik ve isteksizlik hali görülebilmektedir. Cerrahiden fayda görmeleri, bu şikayetlerin bir tür serebellar nöbet olabileceğini düşündürmüştür. Fakat bu durumun patogenezi henüz aydınlatılamamıştır.^{29, 35, 36}

Sistemik problemler: Göğüs ağrısı, nefes darlığı, hıçkırık, postural hipotansiyon ve senkop atakları, gibi sistemik belirtiler de rapor edilmiştir.^{26, 29, 37, 38, 39}

Omurilik sendromu: Medulla spinalis'e bağlı semptom veya bulgular büyük oranda siringomiyeliye bağlı gelişir. Parestezi, dizestezi, kas zayıflığı, non-radiküler segmental ağrı, hiperestezi, analjezi, pozisyon hissinde azalma, sfinkter kusurları görülebilir.⁴⁰

Tablo 1: Chiari Tip 1 Malformasyonu'nun Klinik Belirtileri

Belirtiler
<ul style="list-style-type: none">• Oksipitoservikal ağrı
<ul style="list-style-type: none">• Sırtta, omuzda ve kollarda radiküler olmayan ağrı
Motor ve Duyusal Semptomlar
<ul style="list-style-type: none">• Sakarlık
<ul style="list-style-type: none">• Disfaji
<ul style="list-style-type: none">• Dizartri
Serebellar Sendrom
<ul style="list-style-type: none">• Trunkal ve apendiküler ataksi
Beyin Sapı Sendromu
<ul style="list-style-type: none">• Solunum düzensizlikleri
Nistagmus
<ul style="list-style-type: none">• Alt kranial sinir disfonksiyonu, otolojik bozukluklar
<ul style="list-style-type: none">• Tekrarlayan aspirasyonlar
<ul style="list-style-type: none">• Dilde atrofi
<ul style="list-style-type: none">• Yüzde duyu kaybı
<ul style="list-style-type: none">• Trigeminal ya da glossofarengeal nevralsi
Omurilik Sendromu
<ul style="list-style-type: none">• Motor ve duyu kayıp
<ul style="list-style-type: none">• Hipo ve hiperrefleksi
<ul style="list-style-type: none">• Babinski pozitifliği
<ul style="list-style-type: none">• Spastisite
<ul style="list-style-type: none">• Sfinkter Disfonksiyonu
Diğer Bulgular
<ul style="list-style-type: none">• Sinüs bradikardisi
<ul style="list-style-type: none">• Hıçkırık
<ul style="list-style-type: none">• Osilopsi(hareketsiz cisimlerin hareketli gibi algılanması)
<ul style="list-style-type: none">• Ses kısıklığı

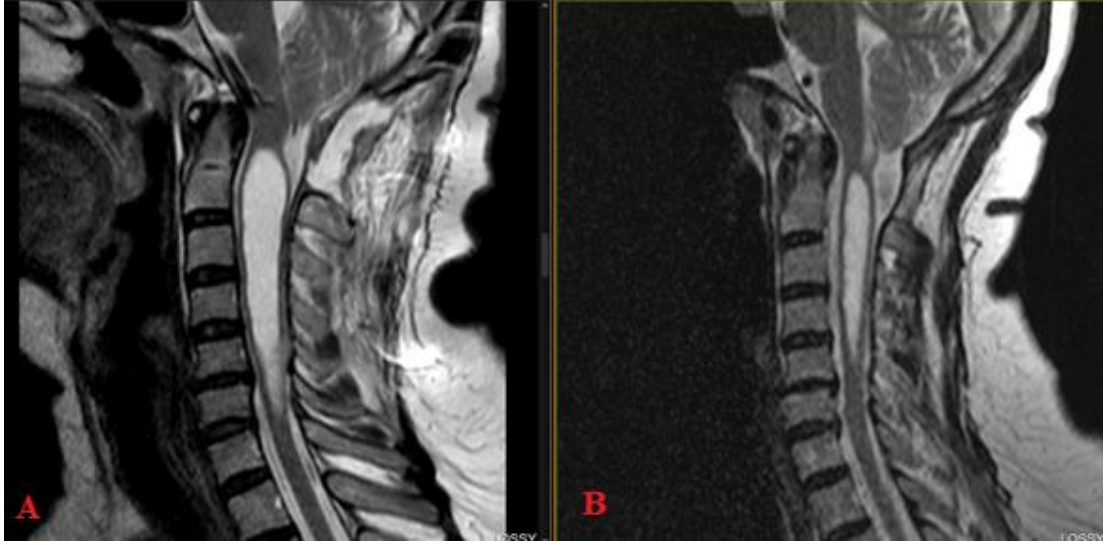
2.3.4. Chiari Tip 1 Malformasyonu'na Eşlik Eden Patolojiler

Chiari Tip 1 Malformasyonu'nu sadece posterior fossa yapılarının herniasyonu olarak değerlendirmemek gerekmektedir. Bu hastalığa eşlik eden siringomyeli, skolyoz, hidrosefali, vertebra anomalileri ve diğer birçok patoloji bulunmaktadır.²⁹

Siringomyeli: ilk kez 1824 yılında Ollivier tarafından tanımlanmıştır. 1859'da Stilling santral kanalın persistan dilatasyonu olarak tanımlamıştır.^{41, 42} Siringomyeli eşlik eden patolojinin olmasının yanında, hastalığa eşlik eden bir bulgu olarak da görülmektedir.⁴³

Chiari Tip 1 Malformasyonu ile siringomyeli %30-%70 oranında birlikte görülür. Değişik ülkelerdeki çalışmaların tespitlerine göre siringomyelinin genel prevalansı yüz binde 2 ile 13 arasında değişmektedir. Kadın/erkek oranı ise 1/2 ile 1 arasında bildirilmiştir. Omurilik içinde değişen boyutlarda kistik dilatasyona ve omurilik basısına bağlı nörolojik bulgulara neden olur.^{29, 44}

Siringomyeli patogenezini açıklamaya yönelik ilk teori Gardner tarafından ortaya atılmıştır. Gardner' a göre koroid pleksusun arterial pulsasyonları BOS'u obeksten santral kanalın içine doğru itmektedir. Bu suyun yaptığı basıncın çekiç etkisi ile santral kanal genişlemektedir. Bu etki 'water-hammer' su tokmağı olarak bilinmektedir.^{45, 46} Williams ise foramen magnumdaki sıkışıklık sonucu kafa içi ve spinal subaraknoid mesafeler arasında ortaya çıkan basınç farkıyla (cranio-spinal pressure dissociation) santral kanal içine dördüncü ventrikülden "emilerek" giren beyin omurilik sıvısının siringomyeliye neden olduğunu öne sürmüştür. Buna emme-çalkalanma etkisi denmektedir.^{47,48} Oldfield ise günümüzde hala geçerli olan en iddialı hipotezin sahibidir. Beyin omurilik sıvısı akım incelemeleri ve operasyon esnasındaki doppler ultrasonografi uygulamalarıyla desteklediği hipotezinde, serebellar tonsillerin her kalp atışıyla birlikte tekrarladığı "piston" benzeri hareketin spinal subaraknoid mesafede ani artmış bir basınç dalgası olarak servikalden distale doğru ilerlerken beyin omurilik sıvısını perivasküler alanlardan medulla spinalis içine sızmaya zorladığını iddia etmektedir.⁴⁹ Bütün bu teorilere rağmen siringomyeli patogenezini tüm yanları ile kapsayacak, kanıtlanmış bir teori bulunmamaktadır.



Resim 6: Durasplit tekniği ile ameliyat edilmiş bir olgu. Preoperatif (A) ve postoperatif (B) Sagittal T2 MRG'leri

Chiari Tip 1 Malformasyonu olan siringomiyelili hastalar genellikle ikinci ile beşinci dekadlar arası ortaya çıkan parezi, duysal kayıp ve kronik ağrı yakınma ve bulguları ile başvurur. Siringomiyeli'nin tipik doğal seyri, yıllar içerisinde, yavaş ve adım adım ilerleyen nörolojik kötüleşmedir. Chiari Tip 1 Malformasyonu'na eşlik eden siringomiyeli, öncelikle omuriliğin servikal bölümünü tutar ve üst ekstremitelerde ağrı, güç kaybı, atrofi, ağrı ve ısı duyusu kayıplarına yol açar. Başlangıçta Siringomiyeli belirti ve bulguları hafif ve vücudun belirli bir bölgesi ile sınırlı olabilir. Ancak siringomiyeli'nin santral gri maddeyi ittiği ve hasara uğrattığı oranda, üst ekstremitelerde güçsüzlük belirginleşir, atrofi ve refleks kaybı artar, ağrı ve ısı duyusu kaybı ilerler.⁵⁰

Hafif dokunma duyusu korunmuşken, ağrı ve ısı duyusunun kaybı dissosiyasyonlu duyu kaybı olarak adlandırılır. Siringomiyeli'nin santral yerleşimli ventral beyaz kommissürü girmesi nedeniyle ağrı ve ısı sinyalleri karşı spinotalamik yolağa geçemez. Ağrı ve ısı duyusu kaybı, sadece siringomiyeli'nin engellediği spinotalamik liflerin bulunduğu düzeyde görülür (pelerin tarzı duyu kaybı). Hastalık tedavi edilmezse, üst ekstremitedeki işlev kayıpları, aylar, yıllar içerisinde ilerler ve siringomiyeli gri maddeden çıkıp kortikospinal yolları da etkiledikçe alt ekstremitelerde spastisite görülmeye başlar.^{32,33,51,52,53,54}

Siringomiyeli'nin tanısında MRG önemlidir. Klinik ve radyolojik kötüleşme görülen olgularda, %70 oranında düzelme sağladığı için, cerrahi tedavi önerilir.⁵⁵

Skolyoz: Chiari tip 1 malformasyonu ve siringomiyeli olan olgularda sık olarak skolyoz saptanır. Sadece Chiari Tip 1 Malformasyonu olanların %30'unda, eşlik eden siringomiyeli varlığında, %60 oranında skolyoz bulunduğu bildirilmiştir.⁵⁶ Skolyoz konveksitesinin tonsil fitiklaşmasının daha belirgin olduğu ve siringomiyeli'nin omurilik içinde laterale daha fazla uzandığı tarafta bulunduğunu öne süren yayınlar mevcuttur.^{43, 57}

Hafif bir skolyozu ve beyin sapı bası bulguları olan çocuklarda, posterior fossa dekompresyonu, ilk tedavi yöntemi olarak iyi bir seçenektir. Bazı küçük serilerde posterior fossa dekompresyonu sonrası skolyozun ilerlemesinin durduğu bildirilmiştir.^{58, 59} Cobb açısı 20 dereceden az olan olgularda cerrahi dekompresyon uygulanması, tedavi için çoğu zaman yeterliyken, 20 dereceden fazla eğriliği olanlarda genellikle posterior fossa dekompresyonunun ardından, skolyoza yönelik girişim gerekmektedir.⁵⁶

Hidrosefali: Chiari tip 1 malformasyonlu hastalarda tanı konduğunda %4-18 oranında hidrosefali görülür.⁶⁰ Başka bir çalışmada 500 Chiari Tip 1 olgusunda hidrosefalinin %9,8 oranında eşlik ettiğini bildirmişlerdir.⁶¹

Hidrosefalinin belirgin olduğu olgularda kranioservikal junction dekompresyonu öncesinde hidrosefaliye yönelik ventriküloperitoneal şant uygulaması ve/veya endoskopik third ventrikülostomi uygulaması ile hidrosefaliye yönelik tedaviye öncelik verilmelidir. Yapılan çalışmalarda hidrosefaliye yönelik tedavi sonrasında semptomların ve siringomiyeli'nin belirgin gerilediği izlenmiştir.^{62,63, 64, 65}

Kafa içi yer kaplayan lezyonlar: Kafa içi yer kaplayan lezyonlar da Chiari tip 1 malformasyonu ile birliktelik gösterebilirler. Retroserebellar veya supraserebellar dev araknoid kistler ile birlikte Chiari tip 1 malformasyonu ve siringomiyeli olan vakalar literatürde bildirilmiştir.⁶⁶

Transvers sinüs stenozu: Transvers sinüs stenozu, kafaiçi basınç artışıyla yüksek oranda birliktelik gösterir. Chiari tip 1 malformasyonu olan hastalarda da, foramen magnumda BOS akımının bozulmasına bağlı olarak kafaiçi basınç artabilir. Saindane ve ark. Chiari tip 1 malformasyonu olan olgularda, tek ya da iki yanlı transvers sinüs stenozunun kontrol grubuna göre daha yüksek oranda görüldüğünü bildirmiştir.⁶⁷

Kraniosinostoz: Saldino ve ark. Chiari tip 1 malformasyonlu hastalarda ilk kez kraniosinostoz birlikteliğini bildirmişlerdir. Chiari tip 1 malformasyonlu hastalarda en sık lambdoid sütürün erken kapanması görülmektedir.⁶⁸ Kraniosinostozlu olgularda doğumda tonsiller herniasyon yoktur. Lambdoid sütür kapandıktan sonra tonsiller herniasyon gelişir. Lambdoid sinostoz olan olgularda Crouzon, Apert, Pfeiffer gibi sendromların olabileceği unutulmamalıdır. Crouzon sendromlu hastaların %70'inde ve Pfeiffer sendromlu hastaların %50-82'sinde tonsiller herniasyon saptanır.⁶⁰

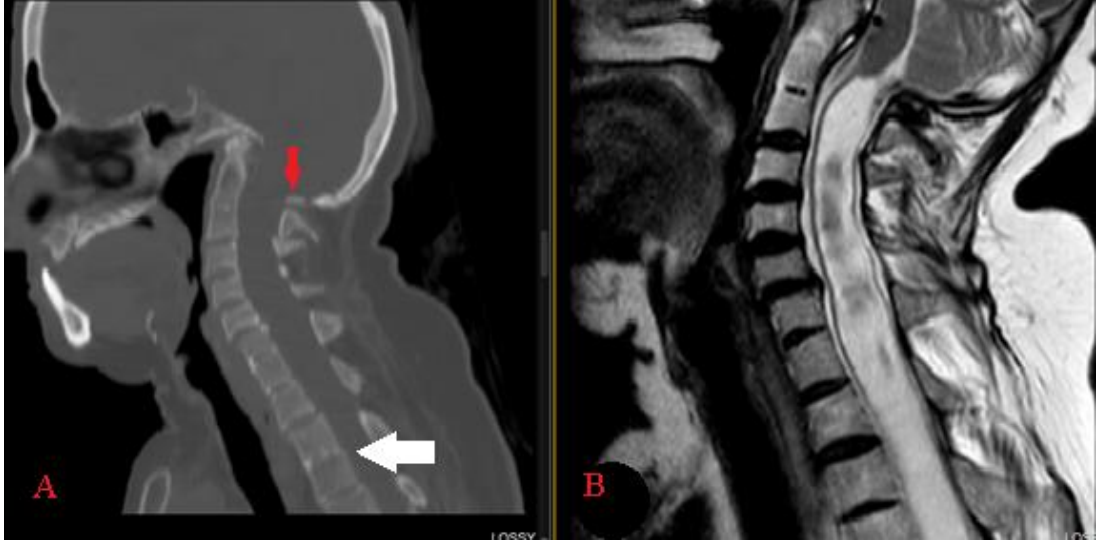
Hiperostoz: Hiperostoz, posterior fossa kemik yapılarını etkilediğinde tonsiller herniasyona neden olabilir. Paget, osteopetroz, ailevi D vitaminine dirençli raşitizm, akondroplazi, kemik displazilerinde posterior fossa kemik yapılarındaki kalınlaşmaya bağlı olarak tonsiller herniasyon görülebilir.^{60, 69, 70}

Endokrinopatiler: Büyüme hormonu yetersizliğinde %5-20 oranında Chiari tip 1 malformasyonu görüldüğü rapor edilmiştir. Çocuklarda ki fizyolojik mekanizma, arka çukurun yetersiz gelişmesi sonucu tonsil fitiklaşmasıdır. Arka çukurda belirgin bir hacim azalmasından çok, kemik yapıların gelişmemiş olduğu gösterilmiştir. Bu hastalara somatotropin verilmesinin tonsil fitiklaşmasında azalma ve siringomiyeli ilerlemediği bildirilmiştir.⁷¹ Akromegalik olgularda ise hiperostoz ile seyreden akromegali, tonsiller herniasyona neden olabilir.⁶⁰

Kraniovertebral bileşke anomalileri: Embriyolojik dönemde paraaksiyel mezodermdaki gelişim sorunları nedeniyle, Chiari tip 1 malformasyonu geliştiği düşünülmektedir. Üst servikal bölge ve kranioservikal bileşke de aynı mezodermal dokudan gelişmektedir. Chiari tip 1 malformasyonlu hastalarda kraniovertebral bileşke anomalilerinin de sık olması bu bağlamda şaşırtıcı değildir.¹³ Baziler

invajinasyon, atlantoaksiyal dislokasyon, atlas oksipitalizasyonu ve Klippel-Feil sendromu bu tip anomaliler içinde daha sık görülenleridir.

Baziler invajinasyon Chiari tip 1 malformasyonu'na eşlik eden en sık kemik anomalisidir. Yapılan çalışmalarda Chiari tip 1 malformasyonu'na %12 ila %14,2 oranında eşlik ettiği görülmüştür.^{72,73} Baziler invajinasyonun eşlik ettiği Chiari tip 1 malformasyonlu olgularda, sadece kranioservikal dekompresyon uygulanmasının kötü sonuçlara yol açtığını bildiren çalışmalar vardır.⁷⁴ Bu olgularda, kraniovertebral bileşkede instabilite olduğu ve dekompresyona stabilizasyonun eklenmesi gerektiği bildirilmiştir. Transoral dens rezeksiyonu ekstansiyon pozisyonunda yapıldığı için ameliyat sırasında beyin sapına olan basının azaldığı ve dekompresyonun daha güvenle yapıldığı belirtilmiştir.^{74,75}



Resim 7: Baziler invajinasyonlu bir olgu, A: Sagittal BT'de, Atlasın oksipitalizasyonu (kırmızı ok) ve blok vertebra anomalisi (beyaz ok). B: Sagittal T2 MRG Servikotorakal uzanımlı geniş siringomiyeli kavitesi izleniyor

Chiari tip 1 malformasyonu ile birlikte atlantoaksiyal dislokasyon görülebileceği bildirilmiştir. 39 olguluk bir Chiari tip 1 malformasyonu ve Atlantoaksiyal dislokasyon serisi yayınlamıştır. Bu olgularda diğer Chiari tip 1 malformasyonu olgularından farklı olarak yüksek oranda motor defisit, spastisite, arka kolon bulguları ve sfinkter kusuru saptamışlardır. Yazarlar olguların 11'inde dislokasyonun redükte edilebildiğini ve redüksiyon sonrası arkadan stabilizasyonun tedavide yeterli olduğunu, oysa redükte

edilemeyen olgularda önden dekompresyonla birlikte arkadan stabilizasyon uygulanması gerektiğini bildirmişlerdir. Yine bu serinin ilginç bir bulgusu C0-C1 (atlasın oksipitalizasyonu) ve C2-3 doğumsal füzyonun yüksek oranda bulunmasıdır. Redükte edilebilen Atlantoaksiyal dislokasyonlu grupta sırasıyla %45,4 ve %27,2; redükte edilemeyen grupta %85,7 ve %32,1 oranında atlas oksipitalizasyonu ve C2-3 füzyon saptanmıştır. Nörolojik bulguları belirgin olan ve hareketle artan boyun ağrısı ön planda olan Chiari tip 1 malformasyonu olgularında Atlantoaksiyal dislokasyondan kuşkulanımalı ve dinamik grafiler ile tetkik edilmelidir. AP ve Lateral yönelimli grafilerde kraniovertebral bileşkede atlas-dens mesafesinin 9 yaşından küçük hastalarda 5mm'den, daha büyük hastalarda 3 mm'den fazla olması Atlantoaksiyal dislokasyon için tanı koydurucudur.⁷⁶ Atlas oksipitalizasyonu ise baziler invajinasyonu olan Chiari tip 1 malformasyonlu olgularda sık görülür.⁷⁶ Beyin sapı bası bulgularının atlas oksipitalizasyonu olmayan olgularda daha sık görüldüğü bildirilmiştir.⁷⁷

Chiari tip 1 malformasyonu olgularında Klippel-Feil sendromu görülme oranı %3-3.5 olarak bildirilmiştir.^{55, 73, 78} İlk olarak Maurice Klippel ve Andre Feil tarafından 1912'de bildirilmiştir.⁷⁹ Servikal vertebral füzyon anomalisi olarak tanımlanan sendrom, iki yada daha fazla boyun omurunun füzyonu ile kendini gösterir. Kısa boyun, boyun hareketlerinde kısıtlılık ve düşük posterior saç çizgisi bu sendromun triadı olarak tanımlanmış olsa da her hasta bu triadı görmek mümkün olmamaktadır.⁸⁰



Resim 8: Klippel-Feil sendromu olan hastada, blok vertebranın direk grafi görüntüsü

Nörokutanöz sendromlar: Chiari tip 1 malformasyonu ile birlikte en sık görülen nörokutanöz sendrom, nörofibramatozis tip 1' dir. (Von Recklinghausen hastalığı) Yapılan bir çalışmada Chiari tip 1 malformasyonu ve nörofibramatozis tip 1 birlikteliğinin %5 olduğu bildirilmiştir.⁸¹ Klippel Trenaunay Sendromu ve Chiari tip 1 malformasyonu' nun birlikte görüldüğü vakalar literatürde mevcuttur.⁶⁰

Kalıtsal Bağ Doku Hastalıkları: Kalıtsal bağ doku hastalıkları içinde toplumda en sık görülen ikisi Ehlers-Danlos Sendromu ve Marfan Sendromudur ve toplumda 1/5,000-1/10,000 oranında buldukları bildirilmiştir.^{60,82} Bu iki hastalığın ve grupta bulunan ve daha nadir görülen diğer hastalıklar olan VACTERL (vertebral, anal, kardiyak, trakeoözofagial fistül, renal anomaliler, limb anomalileri), akondroplazi, osteogenesis imperfekta, osteopetrozis ve Noonan Sendromunun Chiari tip 1 malformasyonu'na eşlik edebildikleri rapor edilmiştir. Karnofsky Performans Skalası klasik Chiari tip 1 malformasyonu olgularından daha düşük bulunmuştur.⁸³

Spina bifida: Bazı Chiari tip 1 malformasyonu olgularında ise kapalı spina bifida birlikteliği bildirilmiştir. 110 hastalık bir gergin omurilik sendromu serisinde %6 oranında Chiari tip 1 malformasyonu saptamıştır. Özellikle lipomiyelomeningosel ile Chiari tip 1 malformasyonu birlikteliği bildirilmiştir.^{84,85}

Morning glory optik disk anomalisi, Semisirküler kanal açıklığı, Rubinstein-Taybi sendromu, Kafa tabanının Gorham hastalığı, Beckwith-Wiedemann Sendromu, hemihipertrofi ve büyüme hormonu yetersizliğiyle birlikte giden Costello Sendromu, Williams-Beuren Sendromu, kistik fibrozis, Pierre-Robin Sendromu, Fabry Hastalığı, Kabuki Sendromu, situs inversus gibi hastalık ve durumlarda Chiari tip 1 malformasyonu birlikteliği bildirilmiştir.^{60, 86, 87, 88}

Tablo 2: Chiari Tip 1 Malformasyonu'na Eşlik Eden Patolojiler

I. Siringomiyeli
II. Skolyoz
III. Diğer Durumlar
A- Kafa içi yer kaplayan ve kafa içi basıncını artıran durumlar
1- Hidrosefali
2- Kafa içi yer kaplayan lezyonlar: Arka çukur araknoid kistleri
3- Transvers sinüs stenozu
B- Arka çukur hacmini azaltan patolojiler
1- Kraniosinostoz
2- Hiperostoz
• Paget Hastalığı
• Osteopetroz
• Kemik mineral eksikliği
• Kemik displazileri
3- Endokrinopatiler
• Büyüme hormonu yetersizliği
• Akromegali
• Akondroplazi
• Hipogonadotropik hipogonadizm
C- Kraniovertebral bileşke anomalileri
1- Baziler invajinasyon
2- Atlantoaksiyal dislokasyon
3- Atlasın oksipitalizasyonu
4- Klippel-Feil sendromu
D- Nörokutanöz sendromlar
1- Nörofibromatozis Tip 1
2- Klippel Trenaunay Sendromu
3- Diğer nörokutanöz sendromlar
E- Kalıtsal bağ doku hastalıkları
F- Spina Bifida
G- İntrakranial hipotansiyon ve edinsel Chiari Tip 1 Malformasyonu
H- Diğer patolojiler
1- Morning glory optik disk anomalisi
2- Semisirküler kanal açıklığı
3- Rubinstein-Taybi Sendromu

2.3.5. Chiari Tip 1 Malformasyonu Tanısı

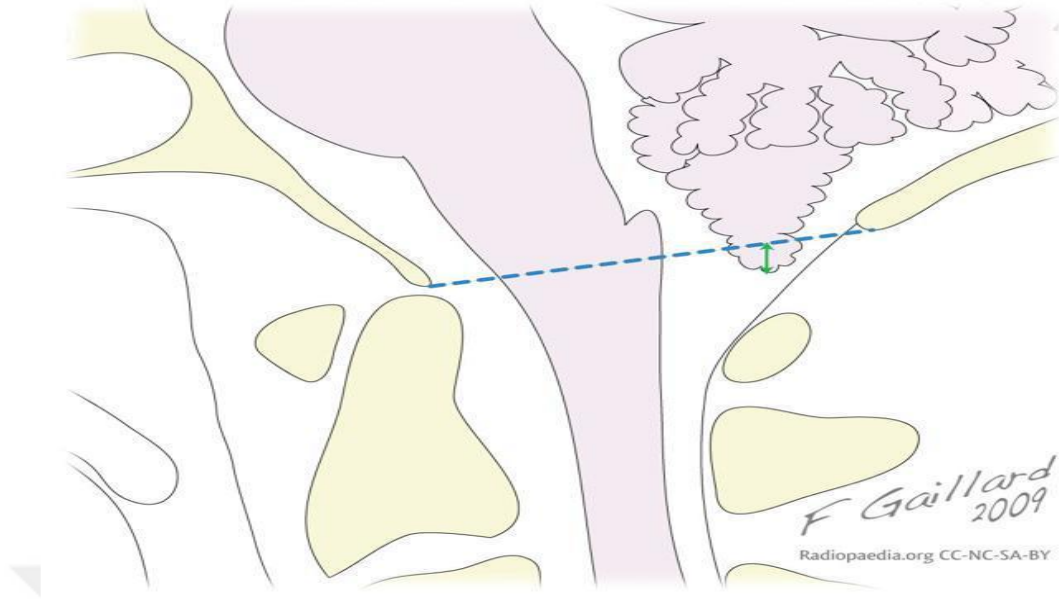
Chiari tip 1 malformasyonu' nun radyolojik olarak kesin tanısı MRG ile konur. Sine MRG, BOS akım dinamiğini en iyi şekilde gösterdiği için, Chiari ve hidrosefali birlikteliğinde sıkça başvurulan bir görüntüleme yöntemidir.^{89, 90}

MRG' de serebellar tonsillerin 5mm ve daha fazla foramen magnum' dan aşağı herniye olduğunun görülmesi tanı koydurucudur³ Bilgisayarlı Tomografi (BT) ise tonsil herniasyonunu göstermekte yetersiz kalsa da eşlik eden kemik anomalileri ve hidrosefali tanısında etkinliğini korumaktadır.⁹⁰

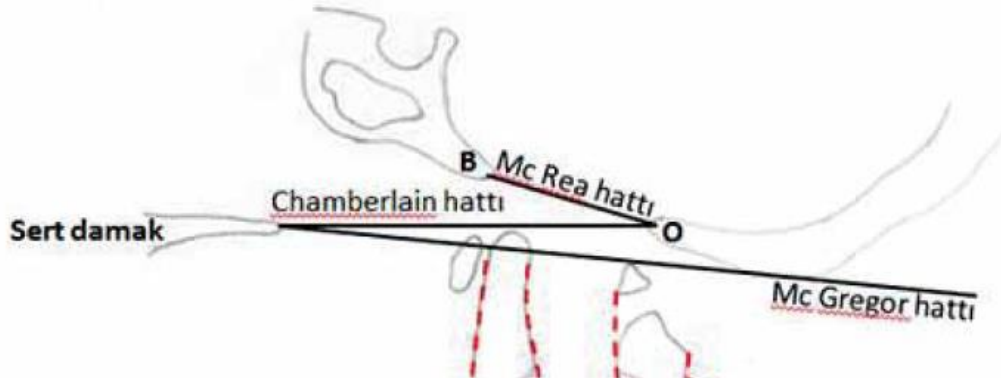
Bu radyolojik görüntüler ile tanı koymak için belirli anatomik belirteçler ve bunlara bağlı varsayımsal hatları bilmek gerekmektedir.

Mc Rae çizgisi: Foramen magnum ön ve arka kenarlarının iç yüzleri arasındaki çizgidir. Yani, Basion dan Opisthion'a çizilen çizgidir. Foramen Magnum' un genişliğini ve serebellar tonsillerin ne kadar herniye olduğunu görmek için kullanılır.^{2, 91, 92}

Baziler invajinasyon ve Chiari tip 1 malformasyonu birlikteliği göz önüne alındığında, Chamberlain hattı ve McGregor çizgisi de bilinmelidir. Chamberlain hattı; sert damak arka kenarı ile foramen magnum'un arka kenarı (opisthion) arasında çizilir. Normal koşullarda, odontoidin ucu Chamberlain'ın hattından 3 mm den fazla yukarıda olmamalıdır. Çekilen direk grafilerde opisthion tanımlanamadığından Chamberlain hattını görmek mümkün olmamaktadır. Mc Gregor çizgisi ise sert damağın posterior kenarından oksiputun en kaudal noktasına uzatılan çizgidir. Odontoid en fazla 7 mm bu çizginin üzerinde olabilir ve daha fazlası baziler invajinasyon açısından anlamlıdır.^{91, 93, 94}



Resim 9: McRae hattı (kesikli mavi çizgi) ve herniye serebellar tonsiller (yeşil ok)



Resim 10: Mc Rae, Chamberlain ve Mc Gregor hattı; B (Basion), O (Opisthion)¹⁵¹

2.3.6. Chiari Tip 1 Malformasyonu Ayırıcı Tanısı

Chiari tip 1 malformasyonu'nda görülen semptom ve bulgular, bu hastalık için patognomonik değildir. Kranial ve spinal kordu hedef alan birçok hastalıkta bu semptom ve bulgular görülebilir. Bu nedenle ayırıcı tanısının dikkatlice yapılması gerekir.⁹⁵ İntrakranial yer kaplayan lezyonlar, Multipl Skleroz, Fibromiyalji, Kronik Yorgunluk Sendromu, Migren, İdiopatik İntrakranial Hipertansiyon, Spinal Kord Tümörleri, Psikiyatrik Bozukluklar ayırıcı tanıda akla getirilmesi gereken patolojilerden bazılarıdır.⁹⁵

2.3.7. Chiari Tip 1 Malformasyonu Tedavi Seçenekleri

Chiari tip 1 malformasyonu tedavisi için günümüzde net bir algoritma oluşturulamamıştır. Genel olarak semptomatik hastalara cerrahi tedavi uygulanmakta, asemptomatik hastalarda ise aralıklı MRG' ler ile takip uygulanmaktadır. Chiari tip 1 malformasyonu'ndaki ilk ilke hastanın nörolojik durumunu korumak, ilerleyici nörolojik defisite engel olmaktır.^{59,96}

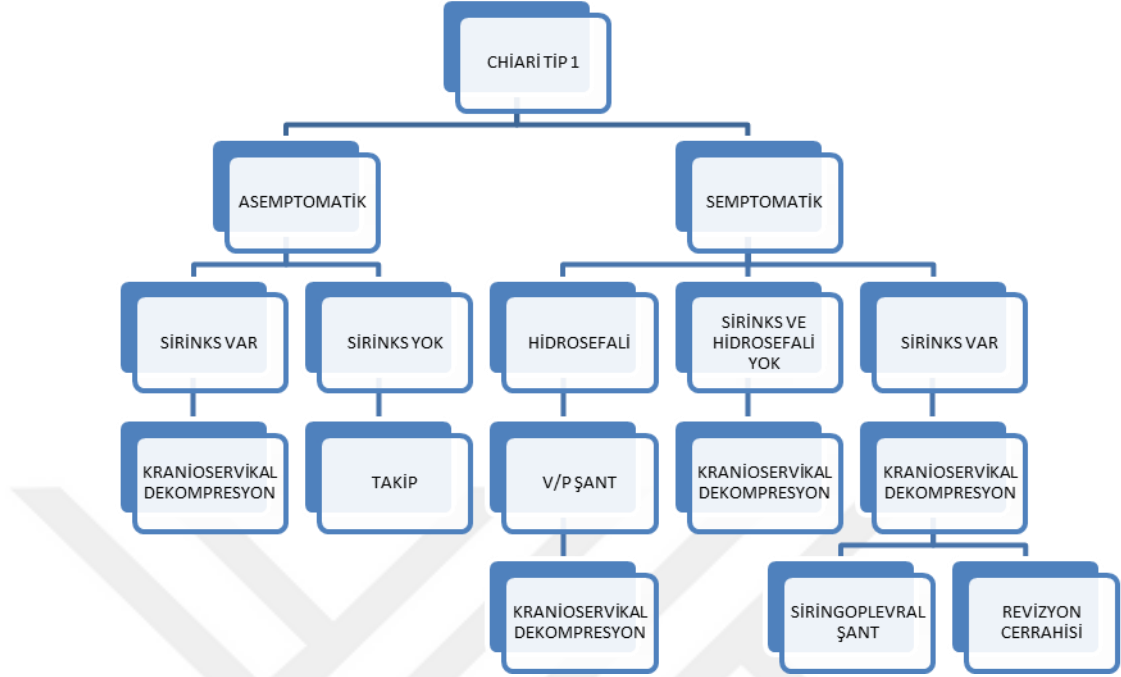
Cerrahi yapılması konusunda arada kalmış bazı vakalarda, etkin semptomatik tedavi ve fizyoterapinin etkili olduğunu savunan yayımlar mevcuttur. Fakat patofizyolojik neden ortadan kaldırılmadığı için sürekli semptomatik tedavi ve fizyoterapi devamlılığı ortaya çıkmaktadır.^{97, 98} Üstelik bu durum cerrahi tedavinin gecikmesine ve nörolojik defisit gelişme riskine neden olmaktadır. Fizyoterapi seansında servikal manipülasyon egzersizlerinin klinik kötüleşmeye neden olabileceği de göz önünde bulundurulmalıdır.⁹⁹

Chiari tip 1 malformasyonu'nu sadece serebellar tonsil herniasyonu olarak değil, eşlik eden patolojilerde göz önünde bulundurularak, tedavi planı yapılması gerekmektedir. Eşlik eden skolyoz varlığında, öncelikle kranioservikal dekompresyon cerrahisi yapmak gerekmektedir. Öncelikle kranioservikal dekompresyon yapılmış vakaların bir kısmında skolyozun ilerlemesinin durduğu izlenmiştir. Ayrıca skolyoz cerrahisi yapılacak hastalarda asemptomatik olsalar dahi önce Chiari tip 1 malformasyonu'na yönelik profilaktik cerrahi önerilmektedir.^{58, 59, 96}

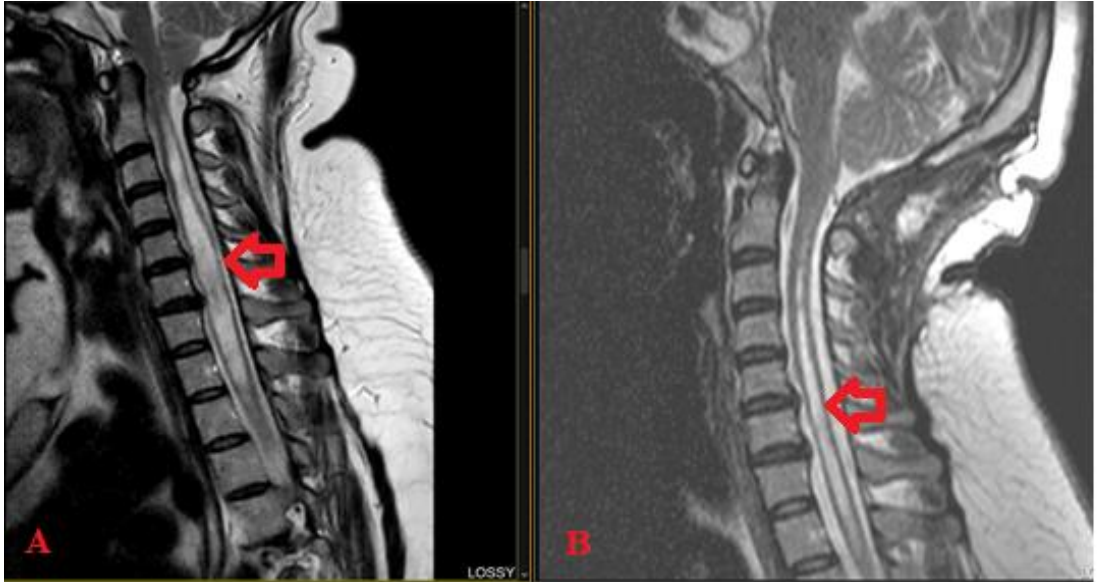
Hidrosefalinin eşlik ettiği olgularda ise öncesinde hidrosefaliye yönelik tedavi planlamak gerekmektedir. Hidrosefalisi tedavi edilen Chiari tip 1 malformasyonu hastalarında semptomların ve siringomiyelinin gerilediğine yönelik yayımlar mevcuttur.^{62, 63, 64, 65}

Semptomatik Chiari tip 1 malformasyonu tedavisinde etkin tedavi yöntemi cerrahidir. Cerrahi tedavide amaçlanan öncelikle foramen magnum seviyesindeki basınç farkını ve beyin sapı üzerindeki basıyı ortadan kaldırmaktır.

Tablo 3: Chiari malformasyonu tip 1 tedavi ve izlem şeması¹⁵²



Belirgin bir şikayeti bulunmayan, nörolojik muayenesi normal olan, tesadüfen tanı konulmuş hastalar, cerrahi uygulanmadan 6 ay veya 1 yıllık aralıklarla MRG ile takip edilmelidir.^{95, 100} Asemptomatik ve sirinks kavitesi genişliği < 2 mm ise MRG ile 6 ay aralıklarla radyografik takip önerilmektedir.⁹⁵



Resim 11: A.Sagittal T2 MRG preop B. Sagittal T2 MRG postop Duraplasti tekniği ile ameliyat edilen bir olgunun, siringomiyeli kavitesi (kırmızı oklar)

Tedavi seçenekleri üzerine fikir birliği olmamasına rağmen, literatürde kabul gören, yaygın kullanılan Kranioservikal Dekompresyon⁶ dur. Bu yöntem, suboksipital kraniektomi ve C1 total laminektomi uygulanması şeklindedir. Yaygın olarak tercih edilen yöntem duraplasti yapılması olsa da son zamanlarda durayı açmadan yapılan teknikler ile de iyi klinik sonuçlar alındığını bildiren yayınlar mevcuttur.¹⁰⁰

2.3.8. Chiari Tip 1 Malformasyonu Cerrahi Tedavisi

2.3.8.1. Anestezi ve Pozisyon

Genel endotrakeal anestezi uygulanır. Entübasyon sırasında, boynun aşırı ekstansiyona gelmemesine dikkat edilmelidir. Preoperatif en az 30 dakika öncesinde parenteral antibiyotik (tercihen sefazolin) verilmeli ve 3 saatte bir doz tekrarlanmalıdır. Hastalar anestezi hekiminin gerekli medikasyon uygulaması sonrası çivili başlığa (mayfield veya sugita çerçeve) alınır.^{101, 102, 103} Çivili başlık ile hem hastanın başının immobilizasyonu hem de daha etkin pozisyon verilmesi sağlanır.

Cerrahi için en sık kullanılan concorde ve oturur pozisyonudur. Kliniğimizde de concorde pozisyon tercih edilmektedir.

Concorde pozisyonun, oturur pozisyona göre 3 önemli avantajı vardır.¹⁰⁴

Bunlar:

- 1- Hava embolisi riski azdır.
- 2- Cerrah için daha az yorucudur.
- 3- Pozisyon zamanı daha kısadır.

Venöz hava embolisi sıklıkla oturur pozisyonda görülen, ani hipotansiyon, end-tidal CO₂ ve SpO₂ değerlerinde azalma, PaCO₂ de hafif artış ve ani dolaşım arresti ile seyredabilen, önemli bir komplikasyondur.

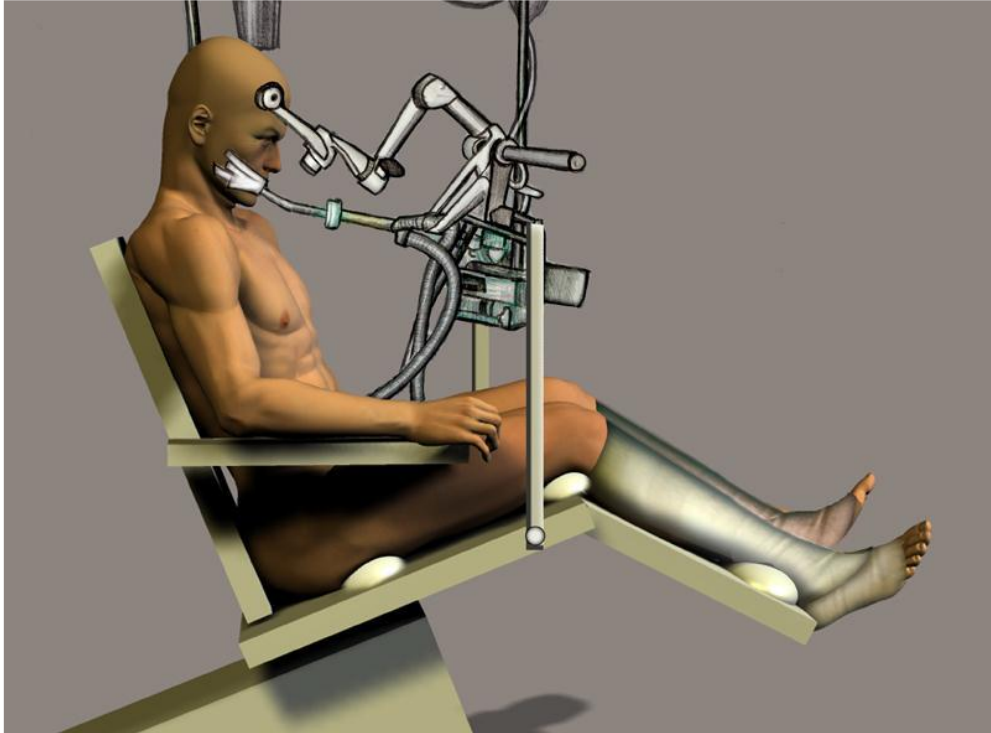
Concorde Pozisyonu, prone pozisyonunun bir modifikasyonudur. Kraniovertebral bileşke, üst-orta ve servikotorakal bileşkeye, oksipital transtentorial, supraserebellar, infratentorial bölgeye, posteriordan yaklaşım gerektiren patolojilerde

tercih edilen bir pozisyonudur. Amaç servikal lordozu azaltarak en uygun açılımı sağlamaktır.^{104, 105, 106}

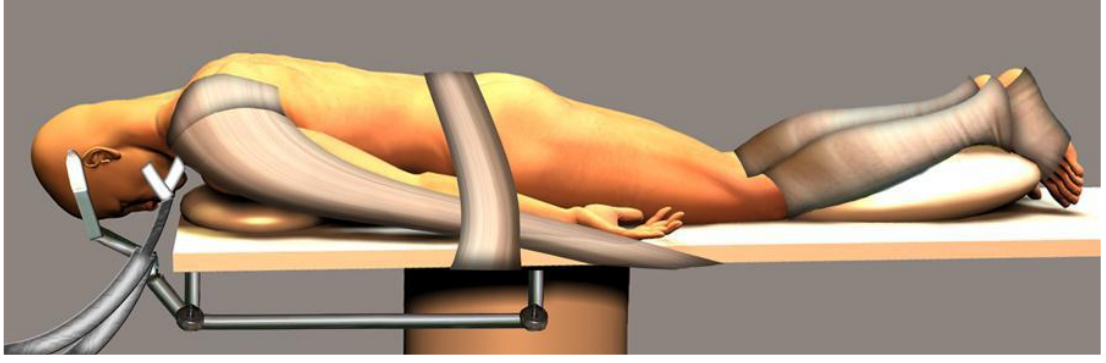
Pozisyon verilirken hasta en az 4 kişi tarafından yüzüstü çevrilir. Pozisyonda hastanın, toraks, pelvis üst bölgesi, dizleri rulo ve yastıklarla desteklenmelidir. Çivili başlık, baş ve üst servikal omurga nötral ve hafif fleksiyon pozisyonunda, alt servikal omurga gerdirilerek uzatılmış pozisyonda olacak şekilde tespit edilir. Her iki omuz eklemi üzerinden apolet tarzında yerleştirilen tespitlerle, gövde kaudale doğru çekilir. Fleksiyon, boyun ve çene arasına en az iki parmak girecek şekilde ayarlanmalıdır.^{104,107}

Oturur pozisyon, hasta supine pozisyonda uyutulduktan sonra, kontrollü bir şekilde oturur pozisyona getirilir. Baş, boyun pozisyonu nötr ve hafif fleksiyon şeklinde sabitlenir. Hastanın kaymaması için masaya hafif trendelenburg pozisyonu verilir. Üst gövde aksillaya bası yapmayacak şekilde göğüsler seviyesinden bağlanır. Kollar ise hafif abduksiyonda ve dirsek ekleminden bükülür.¹⁰⁴

Her iki pozisyonda da alt ekstremitelerde venöz göllenmeyi önlemek amacıyla orta basınçlı pnömatik çoraplar veya elastik bandajlar kullanılmalıdır.¹⁰⁴



Resim 12: Oturur (fowler) pozisyon



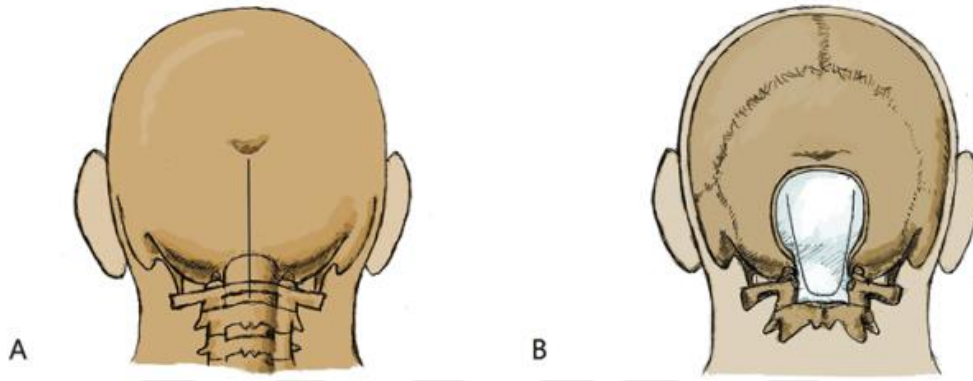
Resim 13: Concorde pozisyon

2.3.8.2. Subokspital kraniyektomi ve C1 laminektomi

Hastanın pozisyonlanması özenle tamamlandıktan sonra cerrahiye başlanır. Eksternal oksipital protuberansın 2 cm yukarılarından C2-C3 servikal spinöz çıkıntılara uzanan bir orta hat insizyonu yapılır.^{95, 100, 108, 109} Otomatik ekartörler yerleştirilir ve insizyon sonrası unipolar koter kullanılarak fasiaya ulaşılır. Fasiaya “Y” şeklinde insizyon yapılır ve insizyon oksipital kemiğe kadar derinleştirilir. “V” şeklindeki üst kas fascia yaprağı oksipital kemiğe kadar açılır ve süperiora retrakte edilir. Bu manevra orta hatta ligamentum nuchae’ nin kolay belirlenmesini sağlar. Bir taraftan başlayarak aşağıya doğru ligamentum nuchae lateralde kas tutunma noktalarından, inferiorde C1-C3 spinöz çıkıntılarında ve kafa tabanına yapışma yerinden diseke edilir. Benzer diseksiyon karşı taraf içinde yapılır. Bu şekilde genellikle yaklaşık 4 ile 7 cm uzunluğunda, 3 cm genişliğinde ve 2 ile 3 mm kalınlığında greft sağlanır.^{109, 110} Bu şekilde elde edilen greft salinli gazlı beze konur. Trapezius ve semispinalis capitis koter ile diseke edilerek oksiput ortaya konur. Atlasın posterior çıkıntısı belirlenir, her iki tarafa 14-15 mm subperiostal diseksiyon yapılır. Daha ileri diseksiyon vertebral arter veya büyük oksipital sinirin yaralanma riskini artırır. Yine de Chiari malformasyonu, foramen magnum düzeyinde kemik anomalileri ile ilişkili olduğundan özen gösterilmelidir. Atlasın posterior arkusu anormal olarak yüksek, bifid veya oksiput ile kaynamış olabilir ve ayrı bir yapı olarak ortaya konamayabilir.¹⁰⁹ Posterior arkus bir kere belirlendi mi, subperiostal olarak kaslar kaldırılmalı ve oksipital kraniyektomiye başlanmalıdır. Oksipital kemik kraniyektomisi yüksek hızlı dril ve ronjur kullanılarak yapılır. Dekompresyon, foramen magnum kenarından yukarı doğru 2.5-3 cm kadar yapılmalıdır. Kemik, parçalar halinde orta

hattan foramen magnuma doğru altına yatan duraya dikkat edilerek kaldırılır. Sadece kemiğin kaldırılması yumuşak dokuların kaldırılmamasına özen gösterilerek, vertebral arterden sakınılır.¹⁰⁹

C1 posterior arkusu yüksek hızlı dril kullanılarak inceltir ve Kerrison ronjur ile alınır. 2.5 ile 3 cm'lik bir kısım çıkarılır, vertebral arterlere dikkat edilmelidir. Eğer serebellar tonsillerin de üstünün açılması gerekli görülürse, benzer şekilde C2 vertebraya tam veya parsiyel laminektomi yapılır.¹⁰⁹

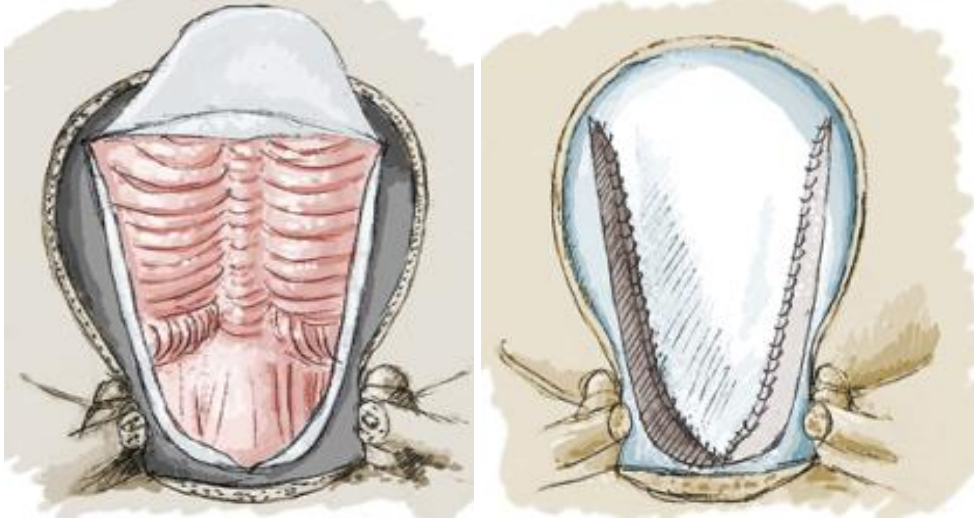


Resim 14: Suboksipital kraniektominin şematizasyonu, A: iniondan üst servikal bölgeye yapılan insizyon hattı, B: suboksipital kraniektomi ve C1 laminektomi¹⁵³

2.3.8.3. Dura açılışı ve Duraplasti Tekniği

Serebellar hemisfer durası “Y” şeklinde, önce bir taraftan sonra diğer taraftan açılır: bu insizyonlar orta hatta birleşmelidir. Bu aşamada dura araknoidden dikkatli bir şekilde ayrılır eğer mümkünse araknoid intakt bırakılır. Dural vasküler yapılar ile karşılaşmak mümkündür ve dura kenarlarına liga klipleri yerleştirilerek en iyi şekilde bu sorun ile baş edilir. Serebellar tonsilleri sıkıştıran yatay sıkı dural bantlar ile ara ara karşılaşılır; bunlar ayrılmalıdır. Konulan sütürler dura kenarlarını ekarte eder. Artık mikroskop görüntüsü ve büyütmesi altında serebellar tonsiller düzeyinde mikrodiseksiyon yapılır ve araknoid yapışıklıklar ayrılır.¹¹¹

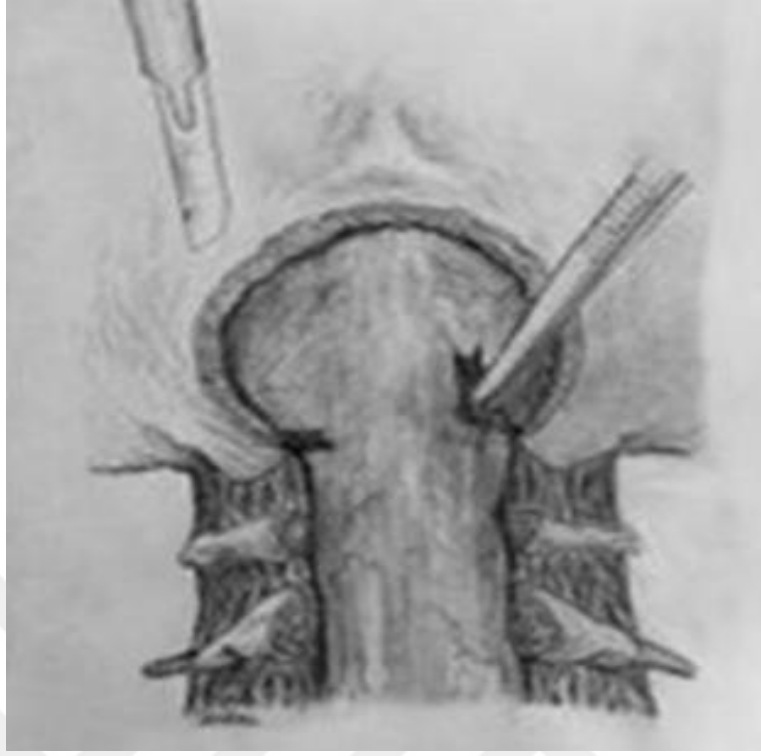
Önceden hazırlanan ligamentum nuchae grefti uygun şekilde kesilir ve dura sızdırmaz şekilde sütüre edilir. Dura kapatılması esnasında, dural greft materyalinin canlılığını ve sızdırmaz kapatma sağlamada gergin sütürler kullanılır.¹⁰⁹



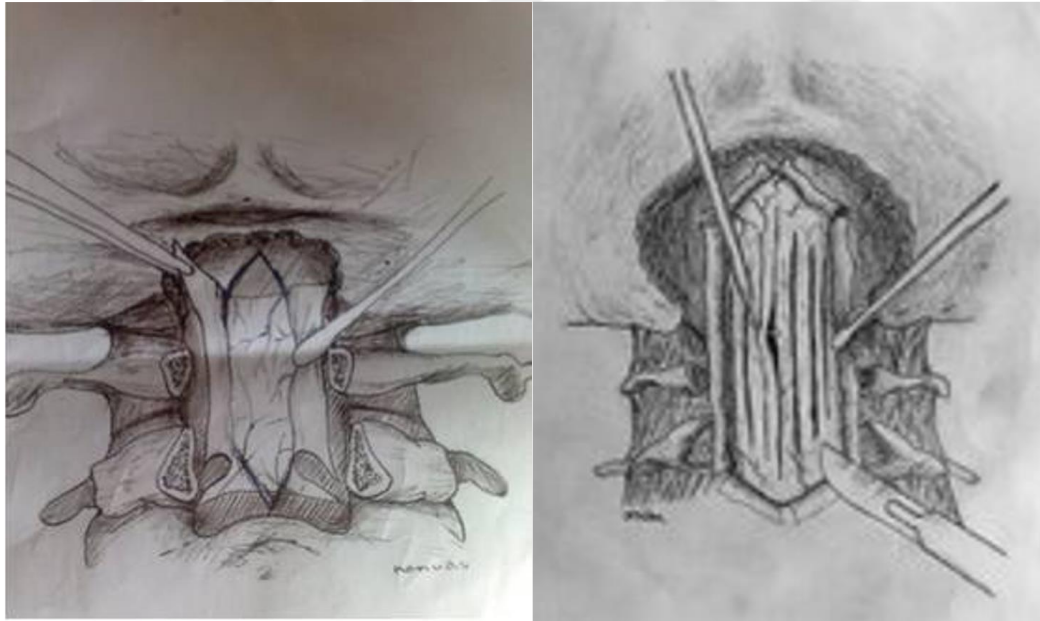
Resim 15: Dura açılışı ve duraplasti yapılışının şematizasyonu¹⁵³

2.3.8.4. Durasplit (Dural splitting) Tekniği

Durasplit tekniği uygulamasında kraniektomi alanından başlayarak foramen magnum ve C2 ye kadar duranın dış yaprağı dikkatlice soyulur. Sonradan internal duraya 3 mm aralıklar ile uzunlamasına çizikler atılır. Bu çiziklerin C2 ye kadar uzanması yeterlidir. İnternal dura, eksternal dura yaprağına göre incedir. İnternal duraya çizikler atılması sırasında araknoid membranın korunmasına dikkat edilmelidir.¹⁰¹



Resim 16: Foramen magnum seviyesindeki fibröz bantların temizlenmesi¹⁰¹



Resim 17: Eksternal duranın soyulması (sol), İnternal duraya uzunlamasına çizikler atılması¹⁰¹ (sağ)

2.3.9. Komplikasyonlar

Chiari tip 1 malformasyonu nedeniyle hayat kalitesi bozulup cerrahiye karar veren hastalarda yaşanan komplikasyonların birçoğu önemsiz ve tedavi edilebilir olsalar da hastaların memnuniyetsizlikleri yapılan cerrahi ve cerrahiden görülen faydanın değerini azaltmaktadır.¹¹² Bunun yanında iyi yönetilememiş bir komplikasyonun ölüm dahil kötü sonuçlara yol açabileceği daima akılda tutulmalıdır.²¹

Bos fistülü: Posterior fossa dekompresyonunu takiben duraplasti yapılmasına bağlı en sık görülen komplikasyon BOS fistülüdür.¹¹³ Bu komplikasyon ile karşılaşılması halinde BOS drenajı veya dura tamiri yapılabilir. Kliniğimizde cilt altından tekrarlayan BOS ponksiyonları ve baskılı pansuman da bu komplikasyonun yönetiminde kullanılmaktadır.

Pseudomeningosel: Dura tamirinin düzgün yapılamadığı durumlarda görülür. Genellikle gevşemiş bir dura sütürü neden olur. BOS koleksiyonları, bir yakınmaya neden olmuyorsa tedavi gerektirmez. Ancak büyük koleksiyonlar, foramen magnum düzeyinde BOS akışını zorlaştırarak belirtilerin tekrarlamasına neden olabilir. Bu durumda cerrahi tedavi gerekir. Sentetik ve allojenik dura greftlerinin otojen greftlere göre daha yüksek oranda BOS fistülüne neden olduğu bildirilmiştir.^{114, 115} Tedavisinde duranın tekrar onarımı gerekebilir. Tekrarlayan pseudomenigosellerde Ventriküloperitoneal şant kullanılabilir.^{108, 116}

Serebellar Sarkoma: Çok geniş dekompresyon yapılması, serebellumu alttan ve arkadan destekleyecek kemik dokunun kalmaması nedeniyle serebellumun aşağıya sarkmasına neden olabilir. Bu durumda, foramen magnumda BOS geçişini serebellumun kendisi engeller ve belirtiler ameliyat öncesine göre çok ağırlaşabilir.¹¹⁷ Serebellar sarkmanın derecesi ile belirtilerin şiddeti doğru orantılıdır.¹¹⁸ Tedavisinde serebellumu arkadan destekleyen titanyum plaklar önerilmektedir.¹¹⁹

Aseptik Menenjit: Araknoid içi diseksiyona bağlı aseptik menenjit gelişebilir. Duranın açıldığı olgularda %7,5-8,3 oranında bildirilmiştir.^{2, 42} Belirtilere yönelik başka bir neden saptanamazsa destek tedavisi ve dirençli olgularda kısa süreli steroid kullanılması yeterli olabilir.^{120, 121}

2.4. Chiari Tip 2 Malformasyonu

Chiari tip 1 dışındaki malformasyonlar bu tezin konusu olmadığı için sadece tanımlama düzeyinde yüzeysel olarak değerlendirilecektir.

Chiari tip 2 malformasyonu'nda serebellar vermis, tonsiller ve 4. Ventrikül, foramen magnumdan herniye olmuştur. Miyelomeningosel ile birlikte. Arnold-Chiari malformasyonu olarak da adlandırılır.

2.5. Chiari Tip 3 Malformasyonu

Chiari Malformasyonlarının en kötü seyreden formudur. Kranioservikal bölgedeki bir ensefalosel kesesi içerisine serebellum, beyin sapı ve 4. ventrikülün fitiklaşmasıdır.

2.6. Chiari Tip 4 Malformasyonu

Küçük posterior fossa ve serebellar hipoplazi veya aplazi vardır.

2.7. Chiari Tip 0 Malformasyonu

Küçük posterior fossa ve siringomyeli vardır. Serebellar herniasyon yoktur.^{95, 122}

2.8. Chiari Tip 1.5 Malformasyonu

4. ventrikül, serebellum ve beyin sapı foramen magnumdan herniye görünümündedir. Ancak myelomeningosel kesesi yoktur.^{122,123}

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Kliniği'nde 2014 Ocak – 2018 Nisan ayları arasında Chiari tip 1 malformasyonu nedeni ile ameliyat olan hastaların otomasyon sistemi üzerindeki kayıtları ve radyolojik görüntüleri retrospektif olarak incelenmiştir. Bu çalışmada biri daha az invaziv olan iki cerrahi tekniğin birbirlerine üstünlüklerini, hastaların semptom ve bulgularında ki düzelme oranlarını ve bu düzelme oranlarının cerrahi tekniklere bağlı olup olmadığını tespit etmek amaçlanmıştır.

Hasta verilerinin ve görüntüleme sonuçlarının retrospektif olarak incelenmesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı onayı alınarak yapılmıştır. (Protokol no: 2018-244-19/12)

Bu tez çalışmasına, Chiari tip 1 malformasyonu nedeniyle ameliyat edilen 28 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya pediatrik (18 yaş altı) hastalar, Chiari tip 1 malformasyonu nedeniyle başka kliniklerde ameliyat olmuş hastalar ve Chiari tip 1 malformasyonu nedeniyle konservatif tedavi verilip, takip edilen hastalar dahil edilmemiştir.

Çalışmaya dahil edilen hastaların hepsi prone pozisyon tercih edilerek ameliyat edilmiştir. Hastalara operasyon öncesi 2 gr sefazolin profilaksisi uygulanmıştır.

Chiari malformasyonu nedeniyle operasyon planlanan hastalara preoperatif beyin MRG ve tüm spinal MRG tetkiki yapılmıştır. Kranioservikal bileşke anomalilerini belirlemek amacıyla ise BT çekimleri yapılmıştır. MRG ve BT görüntüleri otomasyon sistemi üzerinden değerlendirilmiştir. Hastaların radyolojik görüntülerinden yapılan uzunluk ölçümleri otomasyon sistemi üzerinden yapılmıştır.

Kliniğimizde 2014 yılından beri VAS(Visuale Analog Scale-pain) skoru, Modifiye JOA (Japon Orthopedic Association) Skorlaması, Boyun özürülük indeksi, Nörolojik Skorlama Sistemi, Chicago Chiari Sonuç Ölçeği Chiari tip 1 malformasyonu nedeniyle ameliyat olacak hastaların değerlendirilmesinde ve takibinde kullanılmaktadır.¹²⁴⁻¹²⁸

Boyun Özürlülük Sorgulama Anketi

(Neck Disability Index)

Hastanın Adı Soyadı: _____

Tarih: ____/____/____

Bu sorgulama formu boyun ağrınızın günlük yaşam aktivitelerinizi yerine getirme yeteneklerinizi nasıl etkilediğini anlamamıza yardımcı olacak şekilde tasarlanmıştır. Lütfen her bölümdeki bir kutucuğu işaretleyiniz. Bir bölümde birden çok yanıt kendinize yakın hissetseniz bile, şu anki durumunuza en yakın olan seçeneği işaretleyiniz

Boyunda Ağrı Yoğunluğu

- A - Şu anda hiç boyun ağrım yok.
- 1 B - Şu anda çok hafif derecede boyun ağrım var.
- C - Boyun ağrım orta derecede ve gelip gidiyor.
- D - Boyun ağrım orta şiddette ve değişkenlik göstermiyor.
- E - Boyun ağrım şiddetli fakat gelip gidiyor.
- F - Boyun ağrım şiddetli ve değişkenlik göstermiyor.

Kişisel Bakım (giyinme ve temizlenme)

- A - Ek bir ağrıya neden olmadan kendime bakabiliyorum.
- B - Kendime normal olarak bakabiliyorum fakat bu ek bir ağrıya neden oluyor.
- 2 C - Kendi bakımımı yaparken ağrım artıyor, yavaşlıyorum ve dikkatli oluyorum.
- D - Biraz yardıma ihtiyacım var fakat kişisel bakımımın çoğunu yapabiliyorum.
- E - Kişisel bakımım ile ilgili işlerin çoğunda her gün yardıma ihtiyacım var.
- F - Giyinemiyorum. Zorlukla yıkanıyorum ve yataktan çıkmıyorum.

Yük Kaldırma (boyun ağrınız olmadığı zamanlarda kaldırdığınız ağır yüklerle eşit ağırlıkta)

- A - Ek bir ağrı hissetmeden ağır yükleri kaldırabiliyorum.
- B - Ağır yükleri kaldırabiliyorum, fakat ek bir ağrıya neden oluyor.
- 3 C - Ağrı yükleri yerden kaldırmama engel oluyor, fakat yükler, örneğin masa üstü gibi uygun bir yere yerleştirilirse kaldırabiliyorum.
- D - Ağrı ağır yük kaldırmama engel oluyor, fakat hafif ve orta ağırlıktaki yükler örneğin masa üstü gibi uygun bir yere yerleştirilirse kaldırabiliyorum.
- E - Çok hafif yükleri kaldırabiliyorum.
- F - Hiçbir şeyi kaldıramıyorum ve taşıyamıyorum.

Okuma

- A - Hiç boyun ağrısı hissetmeden istediğim kadar okuyabiliyorum.
- B - Hafif bir boyun ağrısı hissederek istediğim kadar okuyabiliyorum.
- 4 C - Orta derecede boyun ağrısı hissederek istediğim kadar okuyabiliyorum.
- D - Boynumda orta derecede ağrı nedeniyle istediğim kadar okuyamıyorum.
- E - Boynumda şiddetli ağrı nedeniyle istediğim kadar okuyamıyorum.
- F - Boyun ağrısı nedeniyle hiç okuyamıyorum.

Baş ağrıları

- A - Hiç baş ağrım yok.
- B - Sık olmayan hafif baş ağrılarım var.
- 5 C - Orta derecede baş ağrılarım var.
- D - Sık gelen orta derecede baş ağrılarım var.
- E - Sık gelen ağır derecede baş ağrılarım var.
- F - Hemen hemen her zaman baş ağrılarım var.

Konsantrasyon

- A - İstedğim zaman dikkatimi hiç zorlanmadan istediğim kadar toplayabiliyorum.
- 6 B - Hafifçe zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum.
- C - İstedğim zaman biraz zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum.
- D - İstedğim zaman epeyce zorlanarak dikkatimi toplayabiliyorum.
- E - İstedğim zaman dikkatimi toplamakta çok fazla zorlanıyorum.
- F - Dikkatimi hiç toplayamıyorum..

İş (Herhangi bir işte çalışmıyorsanız lütfen G seçeneğini işaretleyiniz)

- A - İstedğim kadar iş yapabilirim.
- B - Her günlük işlerimi yapabilirim, ama daha fazlasını yapamam.
- 7 C - Her günlük işlerimin çoğunu yapabilirim, daha fazlasını yapamam.
- D - Her günlük işlerimi yapamam.
- E - Herhangi bir işi zorlukla yapabilirim.
- F - Hiçbir iş yapamam

Araba Kullanma

- A - Boyun ağrısı hissetmeden araba kullanabiliyorum.
- B - Boynumda hafif bir ağrı hissi ile istediğim kadar araba kullanabiliyorum.
- 8 C - Boynumda orta derecede ağrı nedeni ile istediğim kadar araba kullanamıyorum.
- D - Orta derecede bir boyun ağrısı nedeniyle istediğim kadar araba kullanamıyorum.
- E - Boynumda şiddetli ağrı nedeniyle güçlükle araba kullanabiliyorum.
- F - Boyun ağrısı nedeniyle hiç araba kullanamıyorum.

Uyku

- A - Uykü problemim yok.
- B - Uyküm çok hafif bozuk (bir saatten az süreyle biraz bozuk).
- 9 C - Uyküm hafif bozuk (1-2 saat uykusuzluk).
- D - Uyküm orta derecede bozuk (2-3 saat kadar süren uykusuzluk).
- E - Uyküm çok bozuk (3-5 saat süreyle uykusuzluk).
- F - Uyküm tamamen bozuk (5-7 saat süresince uykusuzluktur).

Boş zaman aktiviteleri

- A - Tüm boş zaman aktivitelerine boynumda ağrı hissetmeden katılabiliyorum.
- B - Tüm boş zaman aktivitelerine boynumda biraz ağrı hissederek katılabiliyorum.
- 10 C - Boynumdaki ağrı nedeni ile tüm boş zaman aktivitelerinin bir kısmına katılabiliyorum.
- D - Boynumdaki ağrı nedeni ile boş zaman aktivitelerinin çok az bir kısmına katılabiliyorum.
- E - Boynumdaki ağrı nedeni ile boş zaman aktivitelerine hemen hemen hiç katılamıyorum.
- F - Hiç bir aktiviteye hiç bir şekilde katılamıyorum.

Clinimetric properties of the Turkish translation of a modified neck disability index. Kesiktaş Nİ, Özcan E, Vernon H BMC Musculoskelet Disord. 2012 Feb

Resim 18: Boyun Özürlülük indeksi ¹²⁴

Modifiye JOA (Japon Orthopedic Association) Skorlaması

Hazırlayan: Dr.Sedat Çağlı

- A. Üst ekstremitte motor fonksiyon bozukluğu
- 0 ellerini hareket ettiremiyor
 - 1 ellerini hareket ettiriyor, ancak kaşıkla yemek yiyemiyor
 - 2 kaşıkla yemek yiyebiliyor, ancak düğme ilikleyemiyor
 - 3 düğmeleri büyük zorlukla ilikleyebiliyor
 - 4 düğmeleri hafif zorlukla ilikleyebiliyor
 - 5 normal, hiç bozukluk yok
- B. Alt ekstremitte motor fonksiyon bozukluğu
- 0 motor ve duysal fonksiyonda tam kayıp
 - 1 duyu korunmuş, ancak ayaklarını oynatamıyor
 - 2 ayaklarını oynatabiliyor, ancak yürüyemiyor
 - 3 bir destek (baston veya walker ile) kullanarak düz zeminde yürüyebiliyor
 - 4 bir destekle merdiven inip çıkabiliyor
 - 5 yürüyüşte orta derecede veya şiddetli instabilite, fakat merdivenleri desteksiz inip çıkabiliyor
 - 6 yürüyüşte hafif derecede instabilite, fakat yardımsız olarak yürüyebiliyor
 - 7 disfonksiyon yok
- C. Üst ekstremitelerin duysal disfonksiyon bozukluğu
- 0 ellerde tam duyu kaybı
 - 1 şiddetli duyu kaybı veya ağrı
 - 2 hafif duyu kaybı
 - 3 normal
- D. Sfinkter fonksiyon bozukluğu
- 0 istemli idrar yapamama
 - 1 idrar yapmada belirgin zorluk
 - 2 hafif veya orta derecede idrar yapma zorluğu
 - 3 normal

_____ JOA Skorlaması = (1 den 18 e dek rakam yazılacak)

$$\text{İyileşme oranı (\%)} = \frac{\text{Postoperatif skor} - \text{Preoperatif skor}}{18 - \text{Preoperatif skorlar}} \times 100$$

Resim 19: Modifiye JOA skorlaması ¹²⁵

Tablo 4: Nörolojik Skorlama Sistemi ^{128, 129}

	Ağrı	Dizestezi	Ataksik Yürüyüş	Motor Kuvvet	Sfinkter Fonksiyonu	Yutma Fonksiyonu
5	Ağrı yok	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
4	Hafif ağrı var ilaç ihtiyacım yok	Var ama hareketlerimi kısıtlamıyor	Ara sıra oluyor yardıma ihtiyacım olmuyor	Dirence karşı hareket var	Hafif bir bozukluk var kateter ihtiyacım yok	Sinir hasarı yok nadiren oluyor rahatsız etmiyor
3	Ağrı ilaçla düzeliyor	Var bazı hareketlerimi kısıtlıyor	Yürümekle yardıma ihtiyacım oluyor	Yerçekimine karşı koyabiliyor	Rezidü oluyor ama kateter ihtiyacım yok	Sinir hasarı var kompanse
2	Ağrımı ilaç azaltıyor ama yeterli değil	Var birçok hareketimi kısıtlıyor	Birkaç adımda oluyor yardıma ihtiyacım oluyor	Yerçekimine karşı koyamıyor ama hareket var	Nadiren inkontinans oluyor	Aspirasyon + öksürük refleksi korunmuş
1	İlaca rağmen ciddi ağrılarım var	Var bütün hareketlerimi engelliyor	Ayakta durmak için yardıma ihtiyacım oluyor	Hareket yok kontraksiyon var	Sıklıkla kateter kullanıyorum	Aspirasyon + öksürük refleksi var yeterli değil
0	Ağrıdan hiçbir iş yapamıyorum	Hiçbir işimi yapamıyorum	Ayağa kalkamıyorum	Pleji	Kateteri sürekli kullanıyorum	Yutma fonksiyonu yok

Türk Nöroşirürji Demeği - Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Grubu

VİZUEL ANALOG SKALA (VAS)

Adınız Soyadınız: _____ Tarih: _____

Ağrı şiddetinizi aşağıdaki ölçek üzerinde işaretleyin.



Resim 20: VAS skoru ¹²⁷

Hastaların otomasyon sistemi üzerinden dosyaları incelenerek yaş, cinsiyet, başvuru semptomları, fizik ve nörolojik muayeneleri, preoperatif ve postoperatif kullanılan ölçeklerin skor ve sonuçları temin edilmiştir. Hastaların preoperatif ve postoperatif görüntüleri otomasyon sistemi üzerinden incelenerek gerekli ölçümler yapılmıştır. Herniye tonsil uzunluğu, tonsillo-dural mesafe ölçümü, siringomiyeli varlığı, sirinks kavitesi medulla oranı ve eşlik eden patolojiler tespit edilmiştir.

Çalışmanın istatistiksel analizleri SPSS 19,0 paket programında yapılmıştır. Çalışmada yer alan sürekli değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler ortalama, standart sapma, medyan, minimum ve maksimum değerleriyle; kategorik değişkenler frekans ve yüzde ile gösterilmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi ile incelenmiştir. Normal dağılım göstermeyen değişkenlerin 2 grup karşılaştırmalarında Mann Whitney U testi; normal dağılım gösteren değişkenlerin 2 grup karşılaştırmalarında bağımsız örneklem t testi kullanılmıştır. Nitel değişkenlerin gruplar arası karşılaştırmalarında Pearson, Yates ve Fisher ki-kare testleri kullanılmıştır. Sürekli değişkenler arası ilişki Spearman ve Pearson korelasyon analizleriyle değerlendirilmiştir. Çalışmadaki tüm istatistiksel analizlerde p değeri 0,05'in altındaki sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Çalışmanın istatistiksel çalışmaları Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyoistatistik Anabilim Dalı'nın desteği ile yürütülmüştür.

4. BULGULAR

Çalışmaya 18 yaşından büyük olan kabul edilme kriterlerini karşılayan 28 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların 17 sinde dura mater açılıp genişletici duraplasti yapılmıştır. Bu grup duraplasti olarak adlandırıldı. 11 hasta da ise duranın üzerindeki kalın bantlar soyulduktan sonra duranın dış yaprağı soyulmuş, sonrasında ise iç yaprağına lineer mikroinsizyonlar yapılmıştır. Bu grup ise durasplit olarak adlandırılmıştır. Çalışmaya katılan hastaların yaş ortalaması $38,5 \pm 13$ tür. Çalışmaya dahil edilen hastaların kadın erkek oranı 2.1/1 olarak tespit edilmiştir. Duraplasti grubuna dahil edilen hastaların ortalama takip süresi $21,63 \pm 10$ ay olarak izlenmiştir. Durasplit grubunda ise bu süre $22,73 \pm 8$ ay olarak izlenmiştir. Grupların takip süreleri arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark izlenmemiştir ($p=0,451$).

Tablo 5: Hastaların yaş ortalamaları

	N	Ortalama	Std. Sapma
Duraplasti	17	42.41	15.407
Durasplit	11	39.82	8.965
Toplam	28	41.39	13.119

Duraplasti tekniği ile ameliyat olan hastaların %94.1' inde ilk başvuru semptomunun, suboksipital ağrı olduğu görülmüştür. Durasplit grubunda bu oran %90.9 dur. Çalışma genelinde kliniğimize ilk başvuru semptomu olarak suboksipital ağrı sıklığının %92.9 olduğu görülmüştür. Duraplasti grubunda ekstremitelerde uyuşma şikayeti %94.1 ve ekstremitelerde ağrı şikayeti %70.6 olarak tespit edilmiştir. Durasplit grubunda ise ekstremitelerde uyuşma %90.9, ekstremitelerde ağrı şikayeti ise %81.8 olarak tespit edilmiştir. Suboksipital ağrı, ekstremitelerde uyuşma ve ağrı şikayetleri arasında her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Suboksipital ağrının her iki grupta da en sık görülen şikayet olduğu görülmüştür.

Çalışmaya dahil edilen hastaların %42.9 unda dengesizlik şikayeti olduğu görülmüştür. Fakat bu dengesizlik şikayeti sebebiyle yürüme zorluğu yaşayan hastalar arasında fark izlenmiştir. Duraplasti grubunda yürüme zorluğu şikayeti belirten hastaların oranı %58.8 iken durasplit grubunda bu oran %18.2 olarak izlenmiştir. Gruplar arasındaki karşılaştırma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.054).

Çalışmamızda tremor şikayeti bulunan 1 hasta izlenmiştir. Ve cerrahi tedavisinde duraplasti tekniği tercih edildiği görülmüştür. Disfaji şikayeti bulunan 1 hasta tespit edilmiştir ve duraplasti tekniği ile ameliyat edildiği görülmüştür. Duraplasti grubunda 1 hasta ve durasplit grubunda 1 hasta olmak üzere Tinnitus şikayeti olan 2 hasta olduğu görülmüştür. Hastalar arasında idrar inkontinans şikayeti olan 2 hasta olduğu ve duraplasti grubuna dahil oldukları görülmüştür. Tremor, disfaji, tinnitus ve idrar inkontinans varlığı açısından gruplar arası değerlendirmede istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmemiştir.

Tablo 6: Semptomlar ve gruplara dağılımı

	Duraplasti	Durasplit	Toplam	p değeri
Suboksipital ağrı	16	10	26	1,000
Ekstremitelerde uyuşma	16	10	26	1,000
Ekstremitelerde ağrı	12	9	21	0,668
Yürüme zorluğu	10	2	12	0,040
Tremor	1	0	1	1,000
Disfaji	1	0	1	1,000
Tinnitus	1	1	2	1,000
İdrar inkontinans	2	0	2	0,505

Hastaların yapılan nörolojik muayenelerinde %82.1' inde duyu defisiti olduğu kayıt edilmiştir. Duraplasti grubunda %88.2 olarak görülen bu oran durasplit grubunda %72.7 olarak izlenmiştir. Hastaların %35.7 sinde motor defisit izlenmiştir. Duraplasti grubunda %41.2 olarak görülen bu oran durasplit grubunda %27.3 olarak izlenmiştir.

Yapılan muayenelerinde hastaların %57.1 inde hiperaktif refleks tespit edilmiş olup duraplasti grubunda bu oran %58.8 iken durasplit grubunda %54.5 olarak izlenmiştir. Gruplar arasında duyu defisit, motor defisit ve hiperaktif refleks varlığı karşılaştırıldığında istatistiksel açıdan anlamlı fark izlenmemiştir. Çalışma geneline bakıldığında Chiari tip 1 malformasyonu nedeniyle cerrahi tedavi edilen hastalarda en çok görülen nörolojik muayene bulgusu duyu defisiti olarak izlenmiştir.

Hastaların muayenesinde serebellar bulgular değerlendirilmiş olup duraplasti grubundaki hastaların %76.5' inde duraplasti grubu hastaların ise %18.2' sinde serebellar bulgular tespit edilmiştir. Çalışma genelinde hastaların %53.6' sında serebellar bulguların mevcut olduğu görülmüştür. Gruplar arasında karşılaştırma yapıldığında serebellar bulguları olan hastaların daha çok duraplasti tekniği ile ameliyat edildiği görülmüştür. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,004).

Tablo 7: Nörolojik bulgular ve gruplar arası dağılımı

	Duraplasti	Durasplit	Toplam	p değeri
Duyu defisit	15	8	23	0,353
Motor defisit	7	3	10	0,689
Hiperaktif refleks	10	6	16	1,000
Serebellar bulgular	13	2	15	0,004

Çalışmamıza dahil olan hastaların %50 sinde preoperatif siringomiyeli mevcuttur. Duraplasti grubunda %52.9 oranında siringomiyeli izlenmiştir. Bu oran durasplit grubunda %45.5 olarak izlenmiştir. Gruplar arasında siringomiyeli varlığının karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark izlenmemiştir.

Duraplasti grubunda hastaların %17.6 sında skolyoz tespit edilmiş olup bu oran durasplit grubunda %27.3 olarak izlenmiştir. Çalışma genelinde ise skolyoz tespit edilen hasta oranı %21.4 olarak izlenmiştir.

Durasplit grubundan bir hasta da Klippel-Feil sendromu tespit edilmiştir. Duraplasti grubunda ki iki hasta ise intrakranial araknoid kist izlenmiştir. Çalışmaya katılan 3 hastada atlas oksipitalizasyonu izlenmiştir. Bu hastalardan ikisinin duraplasti grubunda birinin ise durasplit grubunda olduğu görülmüştür.

Çalışmamıza dahil olan hastaların % 17.9 unda baziler invajinasyon tespit edilmiştir. Duraplasti grubunda %17.6 oranında izlenirken durasplit grubunda %18.2 olarak izlenmiştir.

Tablo 8: Eşlik eden patolojiler ve gruplar arası dağılımı

	Duraplasti	Durasplit	Toplam	p değeri
Siringomiyeli	9	5	14	1,000
Skolyoz	3	3	6	0,653
Klippel-Feil	0	1	1	0,393
İntrakranial araknoid kist	2	0	2	0,505
Atlas oksipitalizasyonu	2	1	3	1,000
Baziler invajinasyon	3	2	5	1,000

Duraplasti grubundaki hastaların preoperatif VAS skorları ortalaması 8 ± 1.5 olarak izlenmiştir. Durasplit grubunda ise preoperatif VAS skoru ortalaması 8.73 ± 1.19 olarak izlenmiştir. Duraplasti grubunun postoperatif 6. ay VAS skoru ortalamaları 4.88 ± 1.4 olarak tespit edilmiştir. Durasplit grubunda ise postoperatif 6. ay VAS skoru ortalaması 5.27 ± 1.1 olarak izlenmiştir. Duraplasti grubunda postoperatif 12. ay VAS skoru ortalaması 2.40 ± 1.8 olarak izlenmiştir. Durasplit grubunda ise postoperatif 12. ay VAS skoru ortalamasının 1.60 ± 1.4 olduğu görülmüştür.

Duraplasti ve durasplit gruplarının her ikisinde de cerrahi tedavi sonrası hastaların VAS skorlarının azaldığı izlenmiştir. Duraplasti ve durasplit gruplarının kendi içerisindeki VAS skorundaki değişiklik istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0.000$). Her iki hasta grubunda ağrı açısından cerrahi tedaviden fayda gördüğünü söyleyebiliriz. Gruplar arasındaki VAS skoru değişimleri kıyaslandığında istatistiksel açıdan anlamlı fark izlenmemiştir ($p=0,285$). Her iki

cerrahi tekniğin ağrı şikayetini tedavi etmek açısından birbirine üstünlüğünün olmadığı görülmüştür.

Duraplasti grubuna dahil olan hastaların preoperatif Boyun Özürülük İndeksi ortalaması 32.53 ± 9 olarak izlenmiştir. Postoperatif 6. ay kontrollerinde Boyun Özürülük İndeksi ortalaması 15.47 ± 10 olarak izlenmiştir. Duraplasti grubu içerisindeki Boyun Özürülük İndeksinde ki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.000$). Durasplit grubuna dahil olan hastaların preoperatif boyun özürülük indeksi ortalaması 37.27 ± 5.4 olarak izlenmiştir. Postoperatif 6. ay kontrollerinde Boyun Özürülük İndeksi ortalaması 14.73 ± 9.5 olarak izlenmiştir. Durasplit grubu içerisindeki boyun özürülük indeksinde ki azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.003$). Gruplar arasında Boyun Özürülük İndeksindeki azalma karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir ($p=0.458$).

Duraplasti grubu hastalarında preoperatif değerlendirme ölçeği olarak kullanılan Nörolojik Skorum Sistemi sonuçları ortalaması 22.12 ± 4.4 olarak görülmüştür. Postoperatif 6.ay değerleri ortalaması ise 26.29 ± 3.3 olarak izlenmiştir. Duraplasti grubunda Nörolojik Skorum Sistemi'ndeki artış istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir ($p=0.000$). Durasplit grubu hastalarında preoperatif değerlendirme ölçeği olarak kullanılan Nörolojik Skorum Sistemi sonuçları ortalaması 23.18 ± 3.1 olarak görülmüştür. Postoperatif 6.ay değeri ortalaması ise 27.45 ± 1.9 olarak izlenmiştir. Durasplit grubunda Nörolojik Skorum Sistemi'ndeki artış istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir ($p=0.003$). Duraplasti ve Durasplit gruplarında, Nörolojik Skorum Sistemi'ndeki artış miktarlarının karşılaştırılması sonucunda istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilememiştir ($p=0.458$).

Duraplasti grubu hastalarında preoperatif modifiye JOA sınıflaması skorlarının ortalaması 14.24 ± 3.9 olarak izlenmiştir. Postoperatif 6. ay modifiye JOA skor ortalaması ise 15.94 ± 3 olarak izlenmiştir. Hastaların modifiye JOA skorlarındaki iyileşme oranları ortalaması ise $\%56.35 \pm 27$ olarak izlenmiştir. Duraplasti grubundaki modifiye JOA skor değişikliği istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0.001$). Durasplit grubundaki hastalarda ise preoperatif modifiye JOA skorlarının ortalaması 15 ± 3 olarak izlenmiştir. Durasplit grubundaki hastaların

postoperatif 6. ay kontrollerindeki değerlendirmelerinde modifiye JOA skorlarının ortalaması 16.64 ± 1.6 olarak izlenmiştir. Durasplit grubundaki hastaların modifiye JOA skorlarındaki iyileşme oranı ise $\%42.73 \pm 24$ olarak izlenmiştir. Durasplit grubu hastalarındaki modifiye JOA skorundaki değişiklik istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0.006$). İki grup arasındaki değişiklik karşılaştırıldığında ise istatistiksel açıdan anlamlı fark elde edilememiştir ($p=0,208$).

Hastaların postoperatif 12. ay Chicago Chiari Sonuç Ölçeği değerlendirmelerinde duraplasti grubunun skor ortalamasının 12.76 ± 1.8 olduğu görülmüştür. Durasplit grubunda ise skor ortalamasının 13.55 ± 1.8 olduğu görülmüştür. Gruplar arasında yapılan Chicago Chiari Sonuç Ölçeği skorlarının karşılaştırılması sonucunda istatistiksel açıdan anlamlı fark izlenmemiştir ($p=0,458$).

Tablo 9: VAS skoru, Boyun Özürlülük İndeksi ve Chicago Chiari Sonuç Ölçeği sonuçları

Case Summaries							
grup		preop_vas	postop6_vas	postp12_vas	preop_boyunindex	postop6_boyunindex	chicago
duraplasti	N	17	17	15	17	17	17
	Mean	8,00	4,88	2,40	32,53	15,47	12,76
	Std. Deviation	1,541	1,495	1,882	9,022	10,471	1,855
	Median	8,00	5,00	3,00	35,00	16,00	13,00
	Minimum	3	1	0	5	2	9
	Maximum	10	8	5	43	34	15
durasplit	N	11	11	10	11	11	11
	Mean	8,73	5,27	1,60	37,27	14,73	13,55
	Std. Deviation	1,191	1,191	1,430	5,442	9,572	1,864
	Median	9,00	5,00	1,50	38,00	12,00	13,00
	Minimum	7	4	0	30	4	10
	Maximum	10	8	4	46	32	16
Total	N	28	28	25	28	28	28
	Mean	8,29	5,04	2,08	34,39	15,18	13,07
	Std. Deviation	1,436	1,374	1,730	8,048	9,952	1,864
	Median	8,00	5,00	2,00	36,00	14,00	13,00
	Minimum	3	1	0	5	2	9
	Maximum	10	8	5	46	34	16

Tablo 10: Nörolojik Skorlama Sistemi ve modifiye JOA skoru sonuçları

Case Summaries						
grup		preop_ norskor	post6_ norskor	preop_joa	postop6_joa	postop6_ iyilesmeoran
duraplasti	N	17	17	17	17	17
	Mean	22,12	26,29	14,24	15,94	56,35
	Std. Deviation	4,498	3,331	3,914	3,071	27,701
	Median	24,00	27,00	16,00	17,00	50,00
	Minimum	8	16	3	6	0
	Maximum	26	29	17	18	100
durasplit	N	11	11	11	11	11
	Mean	23,18	27,45	15,00	16,64	42,73
	Std. Deviation	3,188	1,968	3,098	1,629	24,634
	Median	24,00	28,00	16,00	17,00	50,00
	Minimum	18	25	8	13	0
	Maximum	28	30	18	18	75
Total	N	28	28	28	28	28
	Mean	22,54	26,75	14,54	16,21	51,00
	Std. Deviation	4,004	2,888	3,574	2,587	26,933
	Median	24,00	27,00	16,00	17,00	50,00
	Minimum	8	16	3	6	0
	Maximum	28	30	18	18	100

Duraplasti grubundaki hastalarda ortalama operasyon süresi 193.82 ± 37 dakika olarak görülmektedir. Durasplit grubunda ise bu süre 103.18 ± 18 dakika olarak izlenmektedir. Gruplar arasında operasyon süresini karşılaştırdığımızda sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.000$). Duraplasti grubunda hastaların ortalama hastane yatış süreleri 13.12 ± 11 gün olarak izlenmiştir. Durasplit grubunda ise ortalama yatış süreleri 7.45 ± 8 gün olarak izlenmiştir. Gruplar arası hastane yatış sürelerinin karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.009$).

Duraplasti grubunda 8 hastada BOS fistülü izlenmiştir. Durasplit grubunda BOS fistülü olan hasta bulunmamaktadır. Gruplar arasında BOS fistülü karşılaştırıldığında sonuçlar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0,004$).

Yüzeysel yara yeri ve menenjit açısından gruplar arasında anlamlı fark izlenmemiştir ($p=0,689$), ($p=0.505$).

Tablo 11: Komplasyonlar ve gruplara dağılımı

	Duraplasti	Durasplit	Toplam	p değeri
BOS fistülü	9	0	9	0,004
Yüzeyel yara yeri enfeksiyonu	7	3	10	0,689
Menenjit	2	0	2	0,505

Postoperatif yapılan MRG kontrollerinde duraplasti grubunda tonsillo-dural mesafelerinin ortalama 4.59 ± 1.8 mm olarak izlenmiştir. Durasplit grubunda ise tonsillo-dural mesafe ortalamalarının $3,55 \pm 1,6$ mm olduğu izlenmiştir. Gruplar arası tonsillo-dural mesafe farkı ise istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0,017$).

Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama herniye tonsil uzunluğu 11.64 ± 3.8 olarak izlenmiştir. Gruplar arasında herniye tonsil uzunluğu karşılaştırıldığında ise istatistiksel açıdan anlamlı fark izlenmemiştir ($p=0.711$).

Tablo 12: Tonsil Herniasyon uzunlukları ve tonsillo-dural mesafe dağılımı**Case Summaries**

grup		tonsillodural	herniyetonsil_ mm
duraplasti	N	17	17
	Mean	4,59	11,53
	Std. Deviation	1,805	4,446
	Median	4,00	11,00
	Minimum	1	5
	Maximum	10	18
durasplit	N	11	11
	Mean	3,55	11,82
	Std. Deviation	1,635	2,892
	Median	3,00	12,00
	Minimum	2	8
	Maximum	8	18
Total	N	28	28
	Mean	4,18	11,64
	Std. Deviation	1,786	3,851
	Median	4,00	11,00
	Minimum	1	5
	Maximum	10	18

Duraplasti grubunda siringomiyelisi bulunana hastalara, sirinks kavitesinin medullaya oranı preoperatif, postoperatif 6. ay ve postoperatif 12. ay kontrollerinde değerlendirilmiştir. Preoperatif ve postoperatif sirinks kavitesinin medullaya oranındaki azalma istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur ($p=0.001$). Durasplit grubunda siringomiyelisi bulunan hastalara da duraplasti grubunda olduğu gibi preoperatif ve postoperatif 6.ay ve 12. ay MRG kontrolleri yapılmıştır. Durasplit grubunda da preoperatif sirinks kavitesinin medullaya oranındaki azalmanın istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmüştür. Gruplar arasında yapılan sirinks kavitesinin medullaya oranındaki azalma karşılaştırıldığında ise gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı fark izlenmemiştir ($p=0.943$).



5. TARTIŞMA

Chiari tip 1 malformasyonları'nın cerrahi tedavisinde net bir fikir birliği oluşmamıştır. Suboksipital kraniektomi, suboksipital kraniektomiyi takiben yapılan duraplasti ve son yıllarda gündeme gelen suboksipital kraniektomi ile birlikte duranın dış yaprağının soyulmasını içeren durasplit yöntemi cerrahi tedaviler arasında yerini almıştır.^{129,130,131} Kotil K ve ark. tarafından ilk prospektif çalışması yapılan duranın dış yaprağı soyulduktan sonra iç yaprağına mikroinsizyonlar yapılmasını öneren teknik ise 2014 yılından beri kliniğimizde uygulanmaktadır. Çalışmamızda durasplit tekniği olarak adlandırılan grup bu teknik ile ameliyat edilmiştir.¹⁰¹

Batzdorf, tarafından da önerilen Chiari tip 1 malformasyonları'nın ve siringomiyelinin tanı ve takiplerinde en uygun yöntem MRG'dir.^{89,90,132,133} Bizim çalışmamızdaki hastaların preoperatif ve postoperatif değerlendirmeleri MRG ile yapılmıştır. Hastalarımızın ortalama takip süresi $22,07 \pm 9$ ay olarak izlenmiştir ve literatür ile uyumlu bulunmuştur.¹⁰¹

Chiari tip 1 malformasyonları genellikle 25 ila 45 yaşları arasındaki genç erişkin hastalarda semptom vermektedir. Ve kadın-erkek oranı değerlendirildiğinde kadınlarda biraz daha sık izlenmektedir. C.S. Bao ve ark. tarafından yapılan 127 hastanın dahil olduğu bir çalışmada hastaların yaş ortalamalarının 42.3 yıl olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada kadın erkek oranı 1.22/1 olarak izlenmiştir.¹³⁴ Milhorat ve ark. tarafından yapılan 364 hastalık bir seride hastaların yaş ortalaması 24.9 ± 15.8 yıl olarak izlenmiştir ve bu çalışmada kadın/erkek oranının 3.08/1 olduğu belirtilmiştir.²⁵ Ülkemizde yapılan 68 hastayı içeren bir çalışmada ise 29.7 ± 12.3 yıl, kadın erkek oranı ise 1.06/1 olarak izlenmiştir.¹³⁵ Bizim çalışmamızda en genç 19 ve en yaşlı 73 yaşında olmak üzere hastaların yaş ortalamaları 41.96 ± 13 olarak izlenmiştir. Çalışmamızda kadın erkek oranı 2.1/1 olarak izlenmiştir. Bizim çalışmamızda da kadınlarda daha sık görülmekte ve genç erişkin popülasyonda semptomatik hale görüldüğü izlenmiştir. Çalışmadaki hastaların demografik özelliklerinin literatür ile uyumlu olduğu görülmüştür.

Chiari tip 1 malformasyonu'nda semptomların nedeni beyin sapı, medulla, alt kranial sinir, serebellum ve spinal kord basısına bağlı gelişmektedir. En sık görülen ve hastalarında en sık hekime başvuru nedeni suboksipital bölgeden başlayan baş ve boyun bölgesine yayılan ağrıdır. Milhorat ve ark tarafından 364 hastalık seride en sık semptomun suboksipital baş ağrısı olduğunu göstermişlerdir. Aynı çalışmada dengesizlik, parestezi, dizestezi, tremor, disfaji ve idrar inkontinası semptomlarının izlendiği belirtilmiştir.²⁵ Silky Chotai ve ark. tarafından yapılan Chiari tip 1 malformasyonu'nda cerrahi teknik karşılaştırılmasına dayalı çalışmada suboksipital baş ağrısının sıklığı %98 olarak belirtilmiştir. Aynı çalışmada karıncalanma ve uyuşukluk şikayetinin ise %44 oranında en sık ikinci sırada olduğu izlenmiştir.¹²⁹ Holly S. Gilmer ve ark. tarafından yayınlanan 144 hastanın dahil olduğu Chiari tip 1 malformasyonu'nun cerrahi tedavisine yönelik çalışmada %93.1 oranında en sık izlenen semptom, suboksipital baş ağrısı olarak belirtilmiştir. Aynı çalışmada %43.1 oranında dengesizlik ve ataksi, % 39.6 oranında parestezi, %38.9 oranında uyku apnesi-horlama, %38.2 oranında disfaji ve %15,3 oranında tinnitus semptomlarının izlendiği belirtilmiştir.¹³⁶ Kotil K. ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise üst ekstremitelerde görülen uyuşma şikayeti olan hastaların oranı %90 olarak izlenmiştir.¹⁰¹ Bizim çalışmamızda %92.9 ile en sık görülen semptom, suboksipital baş ağrısı olarak izlenmektedir. Ekstremitelerde uyuşma şikayetinin ise suboksipital baş ağrısına denk gelecek şekilde %92.9 olarak izlendiği görülmüştür. Dengesizlik ise %42.9 ile bu semptomları takip etmektedir. Ataksi nedeniyle yürüme bozukluğu izlenen hastalarımızın oranı da %42.9 olarak izlenmiştir. Çalışmamızda diplopsi olan hasta izlenmemekle birlikte, tremoru olan bir hasta, disfajisi olan bir hasta, tinnitus şikayeti olan iki hasta, disfajisi olan bir hasta, idrar inkontinansı olan iki hasta, uyku apnesi-horlaması olan iki hasta olduğu görülmüştür. Çalışmamızdaki semptom dağılımına bakıldığında, literatür ile uyumlu olduğu izlenmektedir.

Çalışmamızda motor defisiti bulunan hasta oranı % 35.7, duyu defisiti olan hasta oranı %82.1 olarak izlenmiştir. Serebellar semptomları bulunan hasta oranı ise % 53.6 olarak izlenmiştir. Kotil K. ve ark tarafından yapılan çalışmada, üst ekstremitelerde hakim duyu defisiti oranı %90, motor defisiti bulunan hasta oranı %60 ve serebellar semptomlar izlenen hasta oranı %30 olarak izlenmiştir.¹⁰¹ Holly S.

Gilmer ve ark tarafından yapılan çalışmada ise motor defisit izlenen hasta oranının %27.8 olduğu görülmüştür (136).

Chiari tip 1 malformasyonlu hastalarda siringomiyeli, skolyoz, baziler invajinasyon, atlas oksipitalizasyonu ve Klippel-Feil sendromu gibi ek patolojiler görülebilmektedir. Yapılan çalışmalarda %30-%85 oranlarında siringomiyelinin Chiari tip 1 malformasyonu'na eşlik ettiği izlenmektedir.^{5,6,25,29,44,56,137,138} Yapılan çalışmalarda baziler invajinasyon (%18-33), servikal vertebra füzyonu (%2-12), C1 in inkomplet ossifikasyonu(%5) ve atlasın oksipitalizasyonu (%5-31) gibi pek çok kemik anomalileride bulunabildiği bilinmektedir.^{56,72,73,76,139} Milhorat ve ark.'nın yaptığı 364 hastayı içeren çalışmada hastalarda siringomiyeli görülme oranı %65, skolyoz %42, baziler invajinasyon %12 olarak izlenmiştir.²⁵ Ülkemizde Oral Ş. ve ark. tarafından yapılan 103 hastanın dahil olduğu bir tez çalışmasında ise siringomiyeli görülme oranı %51, skolyoz %14, atlas oksipitalizasyonu %3 olarak izlenmiş ve bir hastada Klippel-Feil sendromu tespit edilmiştir.¹³⁹ Bizim çalışmamızda siringomiyeli görülme oranı %50 olarak izlenmiştir. Diğer eşlik eden patolojileri incelediğimizde skolyoz %21.4, atlas oksipitalizasyonu %10.7, baziler invajinasyon %17.9 oranında izlenmiştir. Bir hasta da Klippel-Feil sendromu izlenmiştir. Çalışmamızda ki eşlik eden patolojileri değerlendirdiğimizde literatür ile uyumlu sonuçlar izlendiği görülmüştür.

Chiari tip 1 malformasyonu tanısından kullanılan en sık yöntem, serebellar tonsillerin foramen magnumdan 5mm ve/veya daha fazla herniye olduğunun izlenmesidir.^{4,18,129} Karagöz ve ark. tarafından yapılan bir tez çalışmasında ortalama tonsil herniasyon uzunluğu 11.7 ± 7.8 mm olarak izlenmiştir.¹³⁵ Ülkemizde yapılan ve 113 hastayı içeren bir başka çalışmada ortalama tonsil herniasyon uzunluğu 12.16 ± 4.5 mm olarak izlenmiştir.¹³⁹ Yapılan bu iki çalışmada da tonsil herniasyon uzunluğunun, yaş ve siringomiyeli varlığı ile ilişkisi araştırıldığında anlamlı sonuç elde edilememiştir Bizim çalışmamızda duraplasti grubunda ortalama tonsil herniasyon uzunluğu 11.53 ± 4.4 mm, durasplit grubunda ortalama tonsil herniasyon uzunluğu 11.82 ± 2.8 mm olarak izlenmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda herniye tonsil uzunluğu ile siringomiyeli varlığı arasında, herniye tonsil uzunluğu ile duyu ve motor defisit ve serebellar bulgular varlığı arasında anlamlı ilişki

izlenmemiştir. Tonsil herniasyonu patolojiye neden olmakla birlikte Chiari tip 1 malformasyonu'nda semptomların ana nedeni kranioservikal bileşkede oluşan basınç farkı ve BOS geçişinin bloke olmasıdır.

Erdoğan E. ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada duraplasti uygulanan hastalarda postoperatif tonsillo-dural mesafe ortalaması 4.6 ± 2.1 olarak izlenmiştir.¹⁴⁰ Ülkemizde yapılan bir tez çalışmasında postoperatif MRG ölçümlerinde Tonsillo-Dural mesafe ölçümlerinin ortalaması duraplasti grubunda 9.22, durasplit grubunda ise 5.52 mm olarak ölçülmüştür. Aynı çalışmada tonsillo-dural mesafe ile sirinks kavitesi düzelme oranları arasında anlamlı ilişki izlenmemiştir.¹³⁹ Bizim çalışmamızda postoperatif MRG ölçümlerinde duraplasti grubunda tonsillo-dural mesafe 4.59 ± 1.8 mm olarak izlenmiştir. Durasplit grubundan ise tonsillo-dural mesafe 3.55 ± 1.6 olarak ölçülmüştür. Duraplasti grubunda tonsillo-dural mesafedeki artışın durasplit grubuna oranla istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmüş olmasına rağmen bütün hastaların operasyon notlarında peroperatif BOS geçişinin izlendiği not edilmiştir. Çalışmamızda tonsillo-dural mesafedeki genişleme ile Chicago Chiari Sonuç Ölçeği sonuçları arasında yapılan korelasyon testlerinde de anlamlı sonuç elde edilememiştir.

Kliniğimizde Chiari tip 1 malformasyonu nedeni ile ameliyat planlanan hastalar, 2014 yılından beri preoperatif ve postoperatif kontrollerde değerlendirme amaçlı VAS skoru, modifiye JOA skoru, Nörolojik Skorlama Sistemi ve birinci yıl takibinde Chicago Chiari Sonuç Ölçeği bakılmakta ve kayıt altına alınmaktadır.

Bizim çalışmamızda preoperatif VAS skoru ortalaması 8,29 puan olarak izlemiştir. Postoperatif 6. ay değerlendirmelerinde ortalama 5,04 olarak izlenmiş olup postoperatif 12. ay da ise VAS skoru ortalamasının 2.08 olduğu izlenmiştir. Postoperatif 12. ay VAS skoru ortalamalarındaki değişim miktarı preoperatif değerlendirmeye göre % 75 olarak izlenmiştir. Vakharia ve ark. tarafında yapılan duranın açıldıktan sonra duraplasti yapılmadan bırakılarak pseudomeningosel oluşturularak ameliyat olan 61 hastanın dahil olduğu bir çalışmada postoperatif VAS skoru ortalamalarının preoperatif değerlendirmelere göre % 59 azaldığı izlenmiştir.¹⁴¹ VAS skoru Chiari tip 1 malformasyonu açısından özgün bir test olmamasına rağmen uygulanması kolaydır ve sadece ağrı değerlendirmesi açısından

kullanılabilir.¹⁴² Sadece ağrı semptomlarındaki gerileme açısından bakıldığında duraplasti ve durasplit tekniğinin birbirlerine üstünlükleri olmadığı görülmektedir.

Hastalarımızın postoperatif değerlendirmesinde kullandığımız diğer ölçeklerden biri ise Boyun Özürlülük İndeksi'dir. Godil ve ark. tarafından yapılan çalışmada Chiari tip 1 malformasyonlu hastaların ağrı ve gün içi aktivitelerini yapabilmelerini sorgulayan etkin testlerden biri olarak izlenmiştir.¹⁴³ Güler H. ve ark. tarafından ülkemizde yapılan bir tez çalışmasında duraplasti tekniği ile ameliyat edilen grupta Boyun Özürlülük İndeksi'nin preoperatif ortalaması %40 olarak izlenmiş olup postoperatif değerlendirmede bu ortalamanın %15'e gerilediği görülmüştür.¹⁴⁴ Vakharia ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise Boyun Özürlülük İndeksi'nin preoperatif ortalamasının 18 olduğu izlenmiş olup postoperatif izlemde Boyun Özürlülük İndeksi ortalamasının 10 puan olduğu izlenmiştir.¹⁴¹ Bizim çalışmamızda preoperatif boyun özürlülük indeksi puanları ortalaması 34,39 olarak izlenmiş olup postoperatif 6. ay değerlendirmelerin de bu ortalamanın 15,18 puan olduğu görülmüştür. Çalışma gruplarının kendi içerisindeki puan azalması anlamlı olmasına rağmen gruplar arası karşılaştırma yapıldığında anlamlı sonuç elde edilememiştir. Boyun Özürlülük İndeksi puanlarındaki azalma, literatür ile uyumlu olsa da bizim hastalarımızda literatüre göre daha yüksek puanlar olduğu görülmüştür. Bu durumun hastalarımızın ilk tanı aldığı andan, ameliyat oldukları zamana kadar geçen sürenin 15.11 ± 13 ay olması, hastaların bir yıldan uzun süredir ağrı hissetmeleri nedeniyle açıklanabileceği kanaatindeyiz.

Ono A. Ve ark tarafından yapılan Chiari tip 1 malformasyonu'nda foramen magnum dekompresyonu ile skolyoz ve siringomiyeli arasındaki ilişkiyi irdeleyen bir çalışmada hastaların JOA skorlarının ortalaması 14,4 olarak izlenmiştir. Postoperatif JOA skor ortalamaları ise 15,8 olarak izlenmiştir.⁵³ Bu çalışmada ise preoperatif değerlendirilen modifiye JOA skoru ortalamaları 14,54 olarak izlenmiş olup postoperatif skor ortalamaları ise 16,21 olarak izlenmiştir. Duraplasti ve durasplit gruplarının her ikisinde de skor artışı olduğu görülse de gruplar arası değerlendirme yapıldığında anlamlı fark izlenmemiştir. Her iki cerrahi tekniğin hastanın kendi öz bakımı, mobilizasyon yeteneği ve idrar inkontinansı gibi hayat kalitesini belirleyen kıstaslar açısından incelendiğinde, tekniklerinin birbirine üstünlükleri olmadığı görülmüştür.

Ülkemizde Oral Ş. ve ark. tarafından yapılan duraplasti ve durasplit tekniklerini karşılaştıran tez çalışmasında hastaların nörolojik tablosunu değerlendirmek amacıyla Nörolojik Skorum Sistemi kullanılmıştır. Duraplasti ve dural splitting tekniklerini karşılaştırdıklarında ise anlamlı fark görmediklerini belirtmişlerdir.¹³⁹ Bizim çalışmamızda duraplasti ve dural splitting gruplarında Nörolojik Skorum Sistemi sonuçları incelendiğinde her iki gruptaki skor artışının istatistiksel açıdan anlamlı olduğu görülmüştür. Gruplar arası ilişki incelendiğinde ise gruplar arası anlamlı fark elde edilememiştir. Duraplasti ve dural splitting tekniği ile ameliyat olan hastaların skorları incelendiğinde ağrı, yürüyüş bozukluğu ve yutma disfonksiyonu açısından her iki cerrahi tekniğin birbirine üstünlüğü olmadığı görülmüştür.

Chicago Chiari Sonuç Ölçeği, Chiari tip 1 malformasyonu nedeniyle ameliyat olan hastaların postoperatif sonuçlarını değerlendirmede en uygun testlerden biri olarak görülmektedir. Ağrı, ağrıya bağlı olmayan faktörleri, meslek, okul, ev işleri gibi günlük işlerin yapılmasıyla ilgili durumunu ve komplikasyonları değerlendirmesi nedeniyle Chiari hastalarının değerlendirilmesinde kullanılabilir.^{126,145} Çalışmamızda hastaların postoperatif 12. ay kontrollerinde yapılan Chicago Chiari Sonuç Ölçeği değerlendirmelerinde duraplasti grubunun ortalaması 12.76 ± 1.8 , durasplit grubunun ise $13,55 \pm 1.8$ olarak izlenmiştir. Duraplasti grubunda bir hasta 9 puan almıştır. Durasplit grubunda ise bir hasta 10 puan almış olup, kalan durasplit grubu hastalarının puanları 12 ve üzeri olarak izlenmiştir. Çalışmaya dahil olan diğer hastaların hepsinin puanları 10' un üstü olarak izlenmiştir. Oral Ş. ve ark. tarafından yapılan çalışmada farklı cerrahi teknikleri karşılaştıran çalışmada duraplasti yapılan hastaların ortalama puanları 14 ± 2 olarak izlenmiştir.¹³⁹ Hekman ve ark. tarafından yapılan 167 hastanın dahil edildiği çalışmada ise Chiari tip 1 malformasyonu nedeniyle duraplasti tekniği kullanılarak ameliyat edilen hastaların %82 sinin 11 veya üzerinde puan aldığı izlenmektedir.¹⁴⁶ Bizim çalışmamızda 11 puan ve üzeri alan hasta oranı ise %90 olarak izlenmiştir. durasplit grubunda alınan puanların biraz daha iyi olduğu izlense de gruplar arası puanların istatistiki çalışmasında anlamlı sonuç elde edilememiştir. Chicago Chiari Sonuç Ölçeği açısından değerlendirildiğinde duraplasti ve durasplit tekniği ile yapılan ameliyatlara birbirine üstünlükleri olmadığı izlenmiştir.

Kotil K. ve ark. tarafından yapılan duranın dış yaprağı soyulduktan sonra iç yaprağına lineer mikroinsizyonlar yapılarak ameliyat edilen 10 hastanın takiplerinde 2 hastanın sirinks kavitesinin tamamen kaybolduğu, 3 hastanın sirinks kavitesinin belirgin azaldığı ve 5 hastanın sirinks kavitesinin stabil olduğu izlenmiştir.¹⁰¹ Oral Ş. ve ark. tarafından yapılan tez çalışmasında ise sirinks kavitesinin küçülme oranının duraplasti hastalarında %54.61 durası split edilen hasta grubunda ise %49.6 olduğu izlenmiştir.¹³⁹ Erdoğan E. Ve ark. tarafından yapılan tez çalışmasında ise sirinks kavitesindeki küçülme oranını dura yaması yaptıkları grupta daha fazla bulmuşlar.(%36-%28). Bu çalışma sonucunda komplikasyon oranının daha az olması nedeniyle hastalara önce dural split yöntemi kullanılarak ameliyat yapılması eğer semptomlarında belirgin azalma olmaması halinde duraplasti tekniği ile ameliyat yapılmasını önermişlerdir.¹⁴⁰ Çalışmamızda duraplasti ve durasplit gruplarının ikisinde de sirinks kavitesinin medullaya oranının azaldığı ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür. Duraplasti grubunda bu oranların ortalaması 0.62 olarak izlenmiş olup postoperatif 12. ay takibinde ise 0.31 e gerilemiştir. Durasplit grubunda preoperatif sirinks kavitesinin medullaya oranlarının ortalaması 0.77 olarak izlenmiş olup postoperatif 12. ay takiplerde bu ortalama 0.34 olarak izlenmiştir. Durasplit grubunda siringomiyelisi olan beş hastanın ikisinde sirinks kavitesinin %50 den fazla azaldığı görülmüştür. Duraplasti grubunda dokuz hastanın siringomiyelisi olduğu görülmüştür. Duraplasti grubunda 2 hastanın sirinks kavitesinin %50 ve üzerinde küçüldüğü izlenmiştir Bir hastanın ise sirinks kavitesinde değişiklik izlenmemiş olmasına rağmen sirinks kavitesinin medullaya oranı 0.12 olması ve şikayeti olmaması nedeniyle tekrar operasyon düşünülmemiştir. Gruplar arasında sirinks kavitesinin medullaya oranındaki azalma incelendiğinde (Mann-Whitney Test) gruplar arasında anlamlı fark izlenmemiştir. Duraplasti ve durasplit teknikleri ile yapılan ameliyatlarda siringomiyeli tedavisi açısından tekniklerin birbirlerine üstünlükleri olmadığı görülmüştür.

Kotil K ve ark tarafından yapılan çalışmada Suboksipital kraniektomi, foramen magnum' dan fibröz banların soyulması, duranın dış yaprağının soyulması ve duranın iç yaprağına mikroskop altında lineer mikroinsizyonlar yapılması işleminin ortalama 95 dakika sürdüğü izlenmiştir.¹⁰¹ Chauvet ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise operasyon süresinin 70 dakika ve 100 dakika arasında değiştiği görülmüştür.¹⁴⁷

Limonadi ve ark. tarafından yapılan dural split ve duraplasti tekniğinin karşılaştırıldığı çalışmada duraplasti uygulanan hastaların operasyon süresi ortalaması 169 dakika olarak izlenmiş olup durasplit uygulanan hastalarda bu süre ortalama 99 dakika olarak izlenmiştir.¹²¹ Çalışmamızda duraplasti grubunun ortalama operasyon süresi 193.82 dakika olarak izlenmiştir. Durasplit grubunda ise bu sürenin 103.18 dakika olduğu görülmüştür. Bu sürelerin istatistiki karşılaştırılması anlamlı bulunmuştur. Durasplit tekniği daha kısa operasyon süresi olması nedeniyle duraplasti grubuna göre üstün olarak izlenmiştir. Durasplit tekniği ile ameliyat olan hastalar, daha az anestezi maddeye maruz kalmaktadır.

Chiari tip 1 malformasyonları'nın cerrahi tedavisinde yeterli dekompresyon amaçlanırken gelişebilecek komplikasyon oranları da göz önünde bulundurulmalıdır. Duraplasti tekniği ile yapılan ameliyatlarda %42'lere varan komplikasyon oranları bildirilmiştir. Durasplit tekniği için ise bu oran %10 olarak izlenmektedir.¹²⁹

Romero ve ark. tarafından yapılan duraplasti ve dural split tekniğini irdeleyen çalışmada duraplasti yapılan 10 hastanın 2'sinde BOS fistülü, 1 hastada yüzeysel yara yeri enfeksiyonu ve 1 hastada menenjit izlenmiştir. Aynı çalışmada durasplit uygulanan 6 hastada ise sadece 1 hastada yüzeysel yara yeri enfeksiyonu izlenmiştir.¹⁴⁸ Erdoğan E. ve ark tarafından yapılan çalışmada duraplasti grubundaki 15 hastanın 3 ünde BOS fistülü izlenmiş iken durasplit uygulanan hastalarda izlenmemiştir.¹⁴⁰ Oral ve ark. tarafından yapılan tez çalışmasında duraplasti uygulanan 35 hastada, 5 hastada BOS fistülü, 3 hastada menenjit, 2 hastada ise yüzeysel yara yeri enfeksiyonu izlenmiştir.¹³⁹ Bivek-Waidya ve ark. tarafından yapılan çalışmada duraplasti uygulanan 13 hastada, 2 hastada BOS fistülü, 1 hastada menenjit izlenmiştir.¹⁴⁹ Bizim çalışmamızda duraplasti grubunda 9 hastada BOS fistülü izlenmiş olup cilt altında ponksiyon edilip ek sütür atılarak revizyon cerrahisine gerek kalmadan komplikasyon yönetilmiştir. Duraplasti grubunda 2 hastada aseptik menenjit gelişmiş olup, uygun hidrasyon ve medikasyon ile hastalar sorunsuz iyileşmiştir. Duraplasti grubunda 7 hasta da yüzeysel yara yeri enfeksiyonu veya yara iyileşme problemi izlenmiştir. Bu hastaların 6'sı BOS fistülü gelişen hastalardır. Uygun antibiyoterapi ve yara bakımı ile sorunsuz taburcu edilmişlerdir.

Durasplit grubunda ise sadece 3 hastada yüzeysel yara yeri enfeksiyonu veya yara iyileşme problemi izlenmiştir. Uygun antibiyoterapi altında sorunsuz taburcu edilmişlerdir.

Duraplasti ve durasplit gruplarını komplikasyon açısından karşılaştırdığımızda yüzeysel yara yeri enfeksiyonu ve menenjit açısından istatistiksel fark saptanmamıştır.

Menenjit izlenemeyen durasplit grubuna nazaran istatistiksel anlam bulunamamasının sebebi menenjit gelişen hasta sayısının az olması nedeniyledir.

Gruplar arasında BOS fistülü varlığı değerlendirildiğinde sonuçlar istatistiksel açıdan anlamlı ve durasplit grubu lehinedir.

Durasplit tekniği daha az komplikasyon izlenmesi nedeniyle duraplasti tekniğine göre üstün ve avantajlıdır.

Komplikasyonlar hastalarımızda görmek istemediğimiz, geliştiği zaman cerrah açısından moral bozucu bir durum olması yanında iyi yönetilse dahi hastanın yatış süresini uzatmaktadır. Limonadi ve ark. tarafından yapılan çalışmada durasplit uygulanan hastaların duraplasti uygulanan hastalara göre daha kısa hastane yatış süresine sahip olduğu bildirmiştir.¹²¹ Erdoğan E. Ve ark tarafından yapılan çalışmada ise duraplasti uygulanan hastaların ortalama yatış süreleri 14.2 gün olarak izlenmiş olup dura üzerindeki fibröz bantların temizlendiği teknik ile ameliyat olan hastalarda ise ortalama yatış süresi 5.4 gün olarak izlenmiştir.¹⁴⁰ Krishna ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise durasplit tekniği ile ameliyat olan hastaların ortalama yatış süresi 3.8 gün olarak izlenmiştir.¹⁵⁰ Çalışmamızda duraplasti grubunun ortalama yatış süresi 13,12 gün olarak izlenmiştir. Durasplit grubunda ise ortalama yatış süresi 7,45 gün olarak izlenmiştir. Hastane yatış süreleri kıyaslandığında gruplar arasında anlamlı fark izlenmiştir. Durasplit tekniği ile ameliyat olan hastalar daha az hastanede yatmaktadır. Elde ettiğimiz sonuçlar literatür ile uyumlu bulunmuştur.

Limonadi ve ark. çalışmasına göre durasplit tekniği, duraplasti tekniğine göre daha az komplikasyon oranına sahip olup, hastane yatış süresinin daha kısa, hastaların tedavi maliyetlerinin daha az olduğu bir tekniktir. Ve cerrahi etkinlik açısından aralarında fark izlenmemiştir.¹²¹

6. SONUÇLAR

Duraplasti, Chiari tip 1 malformasyonu'nun cerrahi tedavisinde etkin ve sık tercih edilen bir cerrahi teknik olmasına rağmen, komplikasyon sıklığı, operasyon süresinin ve hastane yatış süresinin uzunluğu bu tekniği ilk tercih olmaktan uzaklaştırmaktadır. Bu sayılan nedenler, bu teknik ile ameliyat olan hastaların tedavi maliyetlerini de artırmaktadır.

Durasplit tekniği ve duranın iç yaprağına mikroinsizyonlar yapılması, duraplasti tekniği kadar etkili sonuçlar vermektedir. Durasplit tekniğinde, duraplasti tekniğine göre başta BOS fistülü olmak üzere komplikasyon gelişme oranı daha azdır. Ameliyat ve hastanede yatış süresi daha kısadır. Bu nedenlerle, Chiari tip 1 malformasyonu olan hastaların cerrahi tedavisinde, Durasplit tekniği iyi bir alternatif tedavi seçeneği olarak değerlendirilmelidir.

7. KAYNAKLAR

1. Chiari H. Über Veränderungen des kleinhirns, des Pons und der Medulla oblongota in Folge von congenitaler Hydrocephalie Grosshirns. Denkschr. Akad Wiss Wien 1895;63:71.
2. Nyland H., Krogness K.G. Size of Posterior Fossa in Chiari Type I Malformation in Adults. *Acta Neurochir (Wien)* 1978; 40: 233–242.
3. Chumas PD, Armstrong DC, Drake JM, Kulkarni AV, Hoffman HJ, Humphreys RP et al. Tonsillar herniation: The rule rather than the exception after lumboperitoneal shunting in the pediatric population. *J Neurosurg* 1993;78:568-73.
4. Aboulez AO, Sartor K, Geyer CA. Position of cerebellar tonsils in the normal population and in patients with Chiari malformation: a quantitative approach to MR imaging. *J Comput Assist Tomogr* 1985;9:1033–1036.
5. Batzdorf U. Chiari I malformation with syringomyelia. Evaluation of surgical therapy by magnetic resonance imaging. *J neurosurg* 1988;68(5):726-730.
6. Cahan LD, Bentson JR. Considerations in the diagnosis and treatment of syringomyelia and the Chiari malformations. *J Neurosurg* 1982;57):31–5.
7. Russell DS, Donald C. The mechanism of internal hydrocephalus in spina bifida. *Brain* 1935;58:203-215.
8. Loukas M, Noordeh N., Shoja M.M., Pugh J., Oakes W.J., Tubbs, R.S. (2008). Hans Chiari (1851–1916). *Childs Nerv Syst*, 24: 407–409.
9. Tubbs RS, Shoja MM, Loukas M, Oakes WJ. Surgical anatomy of the craniocervical junction relevant to Chiari malformations. Tubbs RS, Oakes WJ (eds), *The Chiari Malformations*, New York: Springer, 2013:73-82.
10. Rhoton AL Jr. The foramen magnum. *Neurosurgery* 2000;47(3 Suppl):155-193.
11. Milhorat TH, Nishikawa M, Kula RW, et al. Mechanisms of cerebellar tonsil herniation in patients with Chiari malformations as guide to clinical management. *Acta Neurochir (Wien)* 2010;152(7):1117-1127

12. Penfield W, Coburn DF. Arnold-Chiari Malformation And its operative treatment. Arch Neurol Psychiat 1938; 40 : 328-36.
13. Marin-Padilla M, Marin-Padilla TM. Morphogenesis of experimentally induced Arnold-Chiari malformation. J Neurol Sci 1981; 50:29–55.
14. Daniel PM, Strich SJ: Some Observations on the Congenital Deformity of the Central Nervous System Known As the Arnold-Chiari Malformation journal of Neuropathology & Experimental Neurology: April 1958 - Volume 17 - Issue 2 - ppg 255-266.
15. Barry A, Patten BM, Stewart BH. Possible factors in the development of Arnold-Chiari malformation. J Neurosurg 1957;14:285–301.
16. Nohria V, Oakes JW. Chiari I malformation: a review of 43 patients. Pediatr Neurosurg 1990;16:222–7.
17. Gardner WJ, Goodall RJ. The surgical treatment of Arnold-Chiari malformation in adults: an explanation of its mechanism and importance of encephalography in diagnosis. J Neurosurg 1950;7:199-206.
18. Woon Tak Yuh, M.D., Chi Heon Kim, M.D., Ph.D., Chun Kee Chung, M.D., Ph.D., Hyun-Jib Kim, M.D., Ph.D., Tae-Ahn Jahng, M.D., Ph.D., Sung Bae Park, M.D. Surgical Outcome of Adult Idiopathic Chiari Malformation Type 1, J Korean Neurosurg Soc 59 (5): 512-517, 2016.
19. Speer, M. C., Enterline, D. S., Mehlretter, L., Hammock, P., Joseph, J., Dickerson, M., I George, T. M. (2003). Chiari type I malformation with or without syringomyelia: Prevalence and genetics. Journal of Genetic Counseling, 12, 297Y311.
20. Cahan LD, Bentson JR. Considerations in the diagnosis and treatment of syringomyelia and the Chiari malformations. J Neurosurg 1982;57):31–5.
21. Paul KS, Lye RH, Strang AF, Dutton J. Arnold-Chiari malformation. J Neurosurg 1983;58:183–7.

22. Milhorat TH, Nishikawa M, Kula RW, Dlugacz RW (2010) Mechanisms of cerebellar tonsil herniation in patients with Chiari malformations the guide to clinical management. *Acta Neurochir (Wien)* 152(7):1117–1127.
23. Marin-Padilla M, Marin-Padilla TM. Morphogenesis of experimentally induced Arnold-Chiari malformation. *J Neurol Sci* 1981; 50:29–55.
24. Stephany JD, Garavaglia JC, Pearl GS: Sudden death in a 27-year-old man with Chiari I malformation. *Am J Forensic Med Pathol* 29:249–250, 2008
25. Milhorat TH, Chou MW, Trinidad EM, Kula RW, Mandell M, Wolpert C, Speer MC: Chiari I malformation redefined: Clinical and radiographic findings for 364 symptomatic patients. *Neurosurgery* 44:1005–1017, 1999
26. Aguiar PH, Tella OI, Pereira CU, Godinho F, Simm R: Chiari type I presenting as left glossopharyngeal neuralgia with cardiac syncope. *Neurosurg Rev* 25:99–102, 2002
27. Cristante L, Westphal M, Hermann HD: Craniocervical decompression for Chiari I malformation. A retrospective evaluation of functional outcome with particular attention to the motor deficits. *Acta Neurochirur Wien* 130(1-4):100, 1994
28. Işık N, Kalelioğlu M, Sarıer M, Unat İM: Siringomiyelide cerrahi tedavi yöntemleri. *Türk Nöroşirurji Derg* 5:52-58, 1995
29. Aydoseli A ve Sencer A: Chiari Tip 1 Malformasyonunda Klinik Tablo, *Türk Nöroşir Derg* 2015, Cilt: 25, Sayı: 2, 243-247
30. Mueller DM, Oro' JJ: Prospective analysis of presenting symptoms among 265 patients with radiographic evidence of Chiari malformation type I with or without syringomyelia. *J Am Acad Nurse Pract* 16:134–138, 2004
31. Elster AD, Chen MY: Chiari I malformations: clinical and radiologic reappraisal. *Radiology* 183:347–353, 1992
32. Kumar R, Kalra SK, Vaid VK, Mahapatra AK: Chiari I malformation: Surgical experience over a decade of management. *Br J Neurosurg* 22:409–414, 2008
33. Tubb RS, Pugh JA, Oakes WJ: Chiari malformations. In: Youmans Jr (ed), *Neurological Surgery*. Vol:2, 2011:1918–1927

34. Bindal AK, Dunsker SB, Tew JM: Chiari I malformation: Classification and management. *Neurosurgery* 37: 1069– 1074, 1995.
35. Pandey A, Robinson S, Cohen AR: Cerebellar fits in children with Chiari I malformation. *Neurosurg Focus* 11:E4, 2001.
36. Schmahmann JD: Rediscovery of an early concept. *Int Rev Neurobiol* 41:3–27, 1997.
37. Amos LB, Quintero DR: Chiari I malformation presenting as chronic cough. *Pediatr Pulmonol* 43:1040–1042, 2008.
38. *Journal of Neurological Sciences* [Turkish] 24:(4)# 13;343-348, 2007.
39. Prilipko O, Dehdashti AR, Zaim S, Seeck M: Orthostatic intolerance and syncope associated with Chiari type I malformation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 76:1034–1036, 2005.
40. Pillay PK, Awad IA, Little JR, Hahn JF: Symptomatic Chiari malformation in adults: A new classification based on magnetic resonance imaging with clinical and prognostic significance. *Neurosurgery* 28:639-645, 1991.
41. Naftel RP, Tubbs RS, Menendez JY. Worsening or development of syringomyelia following Chiari I decompression: case report. *J Neurosurg Pediatr* 2013;12:351-356.
42. Tubbs RS, Oakes WJ. Chiari malformations. Winn H (ed), Youman's *Neurological Surgery*, Philadelphia: Saunders, 2004:3347-3361.
43. Özdemir NG ve Yılmaz A: Chiari Tip 1 Malformasyonuna Eşlik Eden Patolojiler, *Türk Nöroşir Derg* 2015, Cilt: 25, Sayı: 2, 253-261.
44. Bogdanov EI. *Epidemiology*. Flint G, Rusbridge C (eds), *Syringomyelia*, Newyork: Springer, 2014:11-24.
45. Gardner WJ, Angel J. The cause of syringomyelia and its surgical treatment. *Cleve Clin Q* 1959;6:131-140.
46. Gardner WJ. Hydrodynamic mechanism of syringomyelia: its relationship to myelocoele. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1965;28:247-59.

47. Williams B. The distending force in the production of “communicating syringomyelia”. *Lancet* 1969;2:189-193. 267.
48. Williams B. The distending force in the production of “communicating syringomyelia”. *Lancet* 1969;2:189-193. 267) Williams B. On the pathogenesis of syringomyelia: a review. *J R Soc Med* 1980;73(11):798-806.
49. Oldfield EH, Muraszko K, Shawker TH, et al. Pathophysiology of syringomyelia associated with Chiari I malformation of the cerebellar tonsils. Implications for diagnosis and treatment. *J Neurosurg* 1994;80:3-15.
50. Godzik J, Kelly MP, Radmanesh A, Kim D, Holekamp TF, Smyth MD, Lenke LG, Shimony JS, Park TS, Leonard J, Limbrick DD: Relationship of syrinx size and tonsillar descent to spinal deformity in Chiari malformation Type I with associated syringomyelia. *J Neurosurg Pediatr* 13:368–374, 2014
51. 8. Greenlee JD, Menezes AH, Bertoglio BA, Donovan KA: Syringobulbia in a pediatric population. *Neurosurgery* 57:1147–1152, 2005
52. Oishi M, Hayashi Y, Kita D, Fukui I, Shinohara M, Heiss JD, Hamada J: Rapidly progressing monoparesis caused by Chiari malformation type I without syringomyelia. *Surg Neurol Int* 4:2013.
53. Ono A, Suetsuna F, Ueyama K, Yokoyama T, Aburakawa S, Numasawa T, Wada K, Toh S: Surgical outcomes in adult patients with syringomyelia associated with Chiari malformation type I: The relationship between scoliosis and neurological findings. *J Neurosurg Spine* 6:216–221, 2007.
54. Tomlinson RJ Jr, Wolfe MW, Nadall JM, Bennett JT, MacEwen GD: Syringomyelia and developmental scoliosis. *J Pediatr Orthop* 14:580-585, 1994.
55. Tubbs RS, Beckman J, Naftel RP, Chern JJ, Wellons JC 3rd, Rozzelle CJ, Blount JP, Oakes WJ: Institutional experience with 500 cases of surgically treated pediatric Chiari malformation Type I. *J Neurosurg Pediatr* 7: 248-256, 2011.
56. Krieger MD, Falkinstein Y, Bowen IE, Tolo VT, McComb JG: Scoliosis and Chiari malformation Type I in children. *J Neurosurg Pediatr* 7: 25-29, 2011.

57. Wu T, Zhu Z, Sun X, Yan H, Zheng X, Qian B, Zhu F, Chu W, Cheng JC, Qiu Y: Is curve direction correlated with the side of dominant displacement of cerebellar tonsil and syrinx deviation in thoracic scoliosis secondary to Chiari malformation type I and syringomyelia? *Stud Health Technol Inform* 176: 286-290, 2012.
58. Kontio K, Davidson D, Letts M: Management of scoliosis and syringomyelia in children. *J Pediatr Orthop* 22: 771-779, 2002.
59. Muhonen MG, Menezes AH, Sawin PD, Weinstein SL: Scoliosis in pediatric Chiari malformations without myelodysplasia. *J Neurosurg* 77: 69-77, 1992.
60. Loukas M, Shayota BJ, Oelhafen K, Miller JH, Chern JJ, Tubbs RS, Oakes WJ: Associated disorders of Chiari Type I malformations: A review. *Neurosurg Focus* 31 (3): E3, 2011.
61. Tubbs RS, Beckman J, Naftel RP, Chern JJ, Wellons JC 3rd, Rozzelle CJ, Blount JP, Oakes WJ: Institutional experience with 500 cases of surgically treated pediatric Chiari malformation Type I. *J Neurosurg Pediatr* 7: 248-256, 2011.
62. Krayenbuhl H: Evaluation of the different surgical approaches in the treatment of syringomyelia. *Clin Neurol Neurosurg* 77: 111-128, 1975.
63. Ogilvy CS, Borges LF: Treatment of symptomatic syringomyelia with a ventriculoperitoneal shunt: A case report with magnetic resonance scan correlation. *Neurosurgery* 22: 748-750, 1988.
64. Hayhurst C, Osman-Farah J, Das K, Mallucci C: Initial management of hydrocephalus associated with Chiari malformation Type I-syringomyelia complex via endoscopic third ventriculostomy: An outcome analysis. *J Neurosurg* 108: 1211-1214, 2008.
65. Suzuki K, Miyamoto T, Miyamoto M, Nishibayashi M, Hirata K: Dilated fourth ventricle on brain computed tomography scan in the diagnosis of Chiari I malformation with syringomyelia. *Intern Med* 47: 185-186, 2008.
66. Joshi VP, Valsangkar A, Nivargi S, Vora N, Dekhne A, Agrawal A: Giant posterior fossa arachnoid cyst causing tonsillar herniation and cervical syringomyelia. *J Craniovertebr Junction Spine* 4: 43-45, 2013.

67. Saindane AM, Bruce BB, Desai NK, Roller LA, Newman NJ, Biousse V: Transverse sinus stenosis in adult patients with Chiari malformation type I. *Am J Roentgenol* 203: 890-896, 2014.
68. Saldino RM, Steinbach HL, Epstein CJ: Familial acrocephalosyndactyly (Pfeiffer syndrome). *Am J Roentgenol Radium Ther Nucl Med* 116: 609–622, 1972.
69. Curé JK, Key LL, Goltra DD, VanTassel P: Cranial MR imaging of osteopetrosis. *AJNR Am J Neuroradiol* 21: 1110-1115, 2000.
70. Dlouhy BJ, Menezes AH: Osteopetrosis with Chiari I malformation: Presentation and surgical management. *J Neurosurg Pediatr* 7: 369-374, 2011.
71. Gupta A, Vitali AM, Rothstein R, Cochrane DD: Resolution of syringomyelia and Chiari malformation after growth hormone therapy. *Childs Nerv Syst* 24: 1345-1348, 2008.
72. Occipitocervical fusion. *J Neurosurg* 101: 189-195, 2004 29. Klekamp J: Chiari I malformation with and without basilar invagination: A comparative study. *Neurosurg Focus* 38 (4): E12, 2015.
73. Khan AA, Bhatti SN, Khan G, Ahmed E, Aurangzeb A, Ali A, Khan A, Afzal S: Clinical and radiological findings in Arnold Chiari malformation. *J Ayub Med Coll Abbottabad* 22: 75-78, 2010.
74. Zileli M, Cagli S: Combined anterior and posterior approach for managing basilar invagination associated with type I Chiari malformation. *J Spinal Disord Tech* 15: 284-289, 2002.
75. Menezes AH, VanGilder JC: Transoral-transpharyngeal approach to the anterior craniocervical junction. Ten-year experience with 72 patients. *J Neurosurg* 69: 895-903, 1988.
76. Behari S, Kalra SK, Kiran Kumar MV, Salunke P, Jaiswal AK, Jain VK: Chiari I malformation associated with atlanto-axial dislocation: Focussing on the anterior cervico-medullary compression. *Acta Neurochir (Wien)* 149 (1): 41-50, 2007.

77. Mangubat EZ, Wilson T, Mitchell BA, Byrne RW: Chiari I malformation associated with atlanto-occipital assimilation presenting as orthopnea and cough syncope. *J Clin Neurosci* 21: 320-323, 2014.
78. Tubbs RS, McGirt MJ, Oakes WJ: Surgical experience in 130 pediatric patients with Chiari I malformations. *J Neurosurg* 99: 291-296, 2003
79. Klippel M, Feil A: The classic: A case of absence of cervical vertebrae with the thoracic cage rising to the base of the cranium (cervical thoracic cage). *Clin Orthop* 109:3-8, 1975.
80. Tracy MR, Dormans JP, Kusumi K: Klippel-Feil Syndrome: Clinical features and current understanding of etiology. *Clin Orthop Relat Res* 424:183-190, 2004.
81. Hara H, Arakawa H: Coexistence of neurofibromatosis 1 and Chiari type I malformation: An unusual association. *J Dermatol* 32:34-37, 2005.
82. Puget S, Kondageski C, Wray A, Boddaert N, Roujeau T, DiRocco F, Zerah M, Sainte-Rose C: Chiari-like tonsillar herniation associated with intracranial hypotension in Marfan syndrome. Case report. *J Neurosurg* 106: 48-52, 2007.
83. Milhorat TH, Bolognese PA, Nishikawa M, McDonnell NB, Francomano CA: Syndrome of occipitoatlantoaxial hypermobility, cranial settling, and Chiari malformation type I in patients with hereditary disorders of connective tissue. *J Neurosurg Spine* 7: 601-609, 2007.
84. Valentini LG, Selvaggio G, Visintini S, Erbetta A, Scaioli V, Solero CL: Tethered cord: Natural history, surgical outcome and risk for Chiari malformation 1 (CM1): A review of 110 detethering. *Neurol Sci* 32 Suppl 3: S353-356, 2011.
85. Tubbs RS, Bui CJ, Rice WC, Loukas M, Naftel RP, Holcombe MP, Oakes WJ: Critical analysis of the Chiari malformation Type I found in children with lipomyelomeningocele. *J Neurosurg* 106: 196-200, 2007.
86. Coulter IC, Khan SA, Flanagan AM, Marks SM: Chiari malformation associated with Gorham's disease of the skull base. *Clin Neurol Neurosurg* 116: 83-86, 2014.

87. Wójcik C, Volz K, Ranola M, Kitch K, Karim T, O'Neil J, Smith J, Torres-Martinez W: Rubinstein-Taybi syndrome associated with Chiari type I malformation caused by a large 16p13.3 microdeletion: A contiguous gene syndrome? *Am J Med Genet A* 152A: 479-483, 2010.
88. Kuhn JJ, Clenney T: The association between semicircular canal dehiscence and Chiari type I malformation. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 136: 1009-1014, 2010.
89. Levy LM, Di Chiro G. MR phase imaging and cerebrospinal fluid flow in the head and spine. *Neuroradiology*. 1990;32(5):399-406.
90. Chiapparini L, Saletti V, Solero CL, et al. Neuroradiological diagnosis of Chiari malformations. *Neurol Sci* 2011;32(3):283-286.
91. Turan Süslü H ve Hiçdönmez T: Kraniovertebral Bileşke Anomalilerinin Değerlendirilmesi ve Sınıflanması, *Türk Nöroşir Derg* 2015, Cilt: 25, Sayı: 2, 110-115.
92. Mcrae, D. L. (1953) *Acta radiol.*, Stockh., 40, 335.
93. Chamberlain, W. E. (1939) *Yale / . Biol. Mei.*, 11, 487.
94. Mcgregor, M. (1948) *Brit. J. Radiol.*, 21, 171.
95. Samuel R.Browd, Richard Ellenbogen *Chiari Malformations and Syringomyelia* chapter 119, *Spine Surgery Third Edition*, 2012.
96. Tokuno H, Hakuba A, Suzuki T, Nishimura S, Operative treatment of Chiari malformation with syringomyelia. *Acta Neurochirurgica. Supplementum*, 1988, 43:22-25.
97. Sergent AW, Cofano GP. Chiropractic care for headaches and dizziness of a 34-year-old woman previously diagnosed with Arnold-Chiari malformation type 1. *J Chiropr Med* 2014;13:192-195.
98. Tieppo Francio V. Syringomyelia and Arnold-Chiari malformation associated with neck pain and left arm radiculopathy treated with spinal manipulation. *BMJ Case Rep* 2014; Published online:[2014 Nov 9] doi:10.1136/bcr-2014-207319 245.

99. Leong WK, Kermode AG. Acute deterioration in Chiari type I malformation after chiropractic cervical manipulation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001;70(6):816-817.
100. Jeffery Meadows, Michael Guarnieri, Ken Miller, Type I Chiari Malformation: A Review of the Literature, *Neurosurgery Quarterly*, 11(3):220–229 © 2001.
101. Kadir Kotil, Tuğrul Ton, Rabia Tari, Yildiray Savas, Delamination technique together with longitudinal incisions for treatment of Chiari I/syringomyelia complex: a prospective clinical study, *Cerebrospinal Fluid Research* 2009, 6:7.
102. Madenoğlu H, Koç K, Tercan E, et al. The effect of scalp infiltration with bupivacaine on the haemodynamic response during head pinning in patients undergoing craniotomy. *Cerrahi Tıp Arşivi* 1998; 3:54-57.
103. Kayhan Z. Nöroanestezi. Klinik Anestezi. 2. baskı. Ankara: Logos Yayıncılık Tic. A.fi.; 1997, 639-651.
104. Danielle St-A.,Marie-Josée P., Safe Positioning for Neurosurgical Patients *AORN Journal* 87(6):1156-68,2008.
105. Murat Ekici, Seher Köse, Şule Vatansever, Emine Nur Özyuvacı, Oturur Pozisyonda İntraoperatif Venöz Hava Embolisi, *İstanbul Tıp Derg - Istanbul Med J* ;12(3):139-140,2011.
106. Fassett D., Apfelbaum R.I ;Microsurgical C1-2 stabilization, (ed) Heinz – Michael Mayer, Minimally invasive spine surgery; Berlin,Heidelberg: Springer-Verlag, pp 118-125,2006.
107. Roy-Camille R, Mazel C., Surgical exposures and procedures. (eds)Laurin CA, Riley LHJr, Roy-Camille R, Atlas of Orthopaedic Surgery. Vol 1, General Principles and Spine, Paris: Masson, p.297,1989.
108. Michael P. Steinmetz, Edward C. Benzel, Surgical Management of Chiari Malformation, *Neurosurgery Quarterly*, 13(2):105–112 © 2003.
109. Richard Gleen Fessler, Laligam Sekhar; Nöroşirurji Teknikleri Atlası, Omurga ve Periferik Sinirler, 2014.

110. Kosnik EJ. Use of ligamentum nuchae graft for dural closure in posterior fossa surgery: technical report. *J Neurosurg* 1998;89:155-156.
111. Piper JG, Menezes AH, Chiari malformation in the adult. In: Menezes AH, Sonntag VKH, eds. *Principles of Spinal Surgery*. Vol 1. New York: McGraw-Hill; 1996:379-394.
112. Parker SL, Godil SS, Zuckerman SL, et al. Effect of symptomatic pseudomeningocele on improvement in pain, disability, and quality of life following suboccipital decompression for adult Chiari malformation type I. *J Neurosurg* 2013;119(5):1159-1165.
113. Dubey A, Sung WS, Shaya M, et al. Complications of posterior cranial fossa surgery – an institutional experience of 500 patients. *Surg Neurol* 2009;72(4):369-375.
114. Durham SR, Fjeld-Olenec K: Comparison of posterior fossa decompression with and without duraplasty for the surgical treatment of Chiari malformation Type I in pediatric patients: A meta-analysis. *J Neurosurg Pediatr* 2: 42–49, 2008.
115. Vanaclocha V, Saiz-Sapena N: Duraplasty with freeze-dried cadaveric dura versus occipital pericranium for Chiari type I malformation: Comparative study. *Acta Neurochir (Wien)* 139: 112-119, 1997.
116. R.Shane Tubb, Jeffrey A.Pugh, W.Jerry Oakes, Chiari Malformations, Youmans Neurological Surgery, 4-Volume Set, 6th Edition. 2011.
117. Alden TD, Ojemann JG, Park TS: Surgical treatment of Chiari I malformation: Indications and approaches. *Neurosurg Focus* 11 (1): Article 2, 2001.
118. Parker SL, Godil SS, Zuckerman SL, Mendenhall SK, Wells JA, Shau DN, McGirt MJ: Comprehensive assessment of 1-year outcomes and determination of minimum clinically important difference in pain, disability, and quality of life after suboccipital decompression for chiari malformation 1 in adults. *Neurosurgery* 73: 569-581, 2013.

119. Udani V, Holly LT, Chow D, Batzdorf U: Posterior fossa reconstruction using titanium plate for the treatment of cerebellar ptosis after decompression for Chiari malformation. *World Neurosurg* 81: 836-841, 2014.
120. Alzate JC, Katohbauer KF, Jallo GI, Epstein FJ: Treatment of Chiari type I malformation in patients with and without syringomyelia: A consecutive series of 66 cases. *Neurosurg Focus* 11 (1): Article 3, 2001.
121. Limonadi FM, Selden NR: Dura-splitting decompression of the craniocervical junction: Reduced operative time, hospital stay, and cost with equivalent early outcome. *J Neurosurg* 101: 184-188, 2004.
122. Lipson A.C., Ellenbogen R.G., Avellino A.M.: Radiographic formation and progression of cervical syringomyelia in a child with untreated Chiari I malformation. *Pediatr Neurosurg* 2008; 44:221-223.
123. Tubbs R.S., Iskandar B.J., Bartolucci A.A., Oakes W.J.: A critical analysis of the Chiari 1.5 malformation. *J Neurosurg* 2004; 101:179-183.
124. Howard Vernon, DC, PhD. : The Neck Disability Index: State-Of-The-Art, 1991-2008. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics* September 2008.
125. Modifiye JOA skoru, Türk Nöroşirürji Derneği - Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Grubu
126. Yarbrough CK, Greenberg JK, Smyth MD, et al. External validation of the Chicago Chiari outcome scale. *J Neurosurg Pediatrics* 2014;13:679-684.
127. VAS skoru, Türk Nöroşirürji Derneği - Spinal ve Periferik Sinir Cerrahisi Grubu
128. Klekamp J, Samii M. Introduction of a score system for the clinical evaluation of patients with spinal processes. *Acta Neurochir (Wien)*. 1993;123(3-4):221-223.
129. Silky Chotai, Azedine Medhkour; Surgical outcomes after posterior fossa decompression with and without duraplasty in Chiari malformation-I; *Clinical Neurology and Neurosurgery* 125 (2014) 182–188.

130. Schijman E, Steinbok P. International survey on the management of Chiari I malformation and syringomyelia. *Childs Nerv Syst.* 2004; 20 (5): 341-348.
131. Hu Y, et al. *BMJ Open* 2015;5:e007869. doi:10.1136/bmjopen-2015-007869
132. Batzdorf U: Chiari 1 malformation of syringomyelia. Evaluation of surgical therapy by magnetic resonance imaging. *J Neurosurg* 68:726-730, 1988
133. Jack CR, Kokmen E, Onofrio BM. Spontaneous decompression of syringomyelia: MRI findings. Case report. *J Neurosurgery* 1991;74:283-6.
134. C.S. Bao, L. Liu, B. Wang, X.-G. Xia, Y.J. Gu, D.J. Li, S.L. Zhan, G.L. Chen and F.B. Yang.; Craniocervical decompression with duraplasty and cerebellar tonsillectomy as treatment for Chiari malformation-I complicated with syringomyelia, *Genetics and Molecular Research* 14 (1): 952-960, 2015.
135. Karagöz F. (1997). Chiari Tip 1 Malformasyonu (68 olgu üzerinde klinik çalışma). Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı.
136. Gilmer HS, Xi M, Young SH, Surgical Decompression for Chiari Malformation Type I: An Age-Based Outcomes Study Based on the Chicago Chiari Outcome Scale., *World Neurosurg.* 2017 Nov; 107:285-290. doi: 10.1016/j.wneu.2017.07.162. Epub 2017 Aug 5.
137. Bejjani GK, Cockerham KP (2001) Adult Chiari malformation. *Contemp Neurosurg* 23:1-7.
138. Menezes AH, Smoker WRK, Dyste GN(1990) Syringomyelia, Chiari Malformations and hydromyelia. In: Youmans J(ed) *Neurological surgery*, 3rd edn. Saunders, Philadelphia.
139. Oral, Şükrü, Menkü Ahmet; Chiari tip 1 malformasyonlu hastaların değerlendirilmesi ve cerrahi tedavisinde dural split ile duraplasti yöntemlerinin karşılaştırılması; Erciyes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Nöroşirürji Anabilim Dalı; 2014.

140. Erdogan E, Cansever T, Secer HI, The Evaluation of Surgical Treatment Options in the Chiari Malformation Type I Turkish Neurosurgery 2010, Vol: 20, No: 3, 303-313.
141. V. N. Vakharia, M. R. Guilfoyle & R. J. Laing (2012) Prospective study of outcome of foramen magnum decompressions in patients with syrinx and nonsyrinx associated Chiari malformations, British Journal of Neurosurgery, 26:1, 7-11, DOI: 10.3109/02688697.2011.578771.
142. Greenberg JK, Milner E, Yarbrough CK, et al. Outcome methods used in clinical studies of Chiari malformation type I: a systematic review. J Neurosurg 2015;122(2):262-272.
143. Godil SS, Parker SL, Zuckerman SL, et al. Accurately measuring outcomes after surgery for adult Chiari I malformation: determining the most valid and responsive instruments. Neurosurgery 2013;72(5):820-827.
144. Güler H., Sanus G.Z. Chiari tip 1 malformasyonlu hastalarda farklı cerrahi tekniklerin tedavi sonuçlarına etkisinin karşılaştırılması, uzmanlık tezi, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı.
145. Jacob K. Greenberg, BA, Eric Milner, BS, Chester K. Yarbrough, MD, Kim Lipsey, MLS, Jay F. Piccirillo, MD, Matthew D. Smyth, MD,, Tae Sung Park, MD, and David D. Limbrick Jr., MD, PhD, Outcome methods used in clinical studies of Chiari malformation Type I: a systematic review, J Neurosurg 122:262–272, 2015
146. Katherine E Hekman, Leonardo Aliaga, David Straus, Aman Luther, Judy Chen, Ajay Sampat & David Frim (2012) Positive and negative predictors for good outcome after decompressive surgery for Chiari malformation type 1 as scored on the Chicago Chiari Outcome Scale, Neurological Research, 34:7, 694-700, DOI: 10.1179/1743132812Y.0000000066
147. Chauvet D., Carpentier A., George B.: Dura splitting decompression in Chiari type 1 malformation: clinical experience and radiological findings. Neurosurg Rev2009; 32:465-470.

148. Romero FR, Pereira CA. Suboccipital craniectomy with or without duraplasty: what is the best choice in patients with Chiari type 1 malformation? *Arq Neuropsiquiatr.* 2010 Aug;68(4):623-6.
149. Bivek Vaidya, Gopal R Sharma, Chiari Malformations: Our Experience *Nepal Journal of Neuroscience* 9:62-66, 2012.
150. Krishna V, McLawhorn M, Kosnik-Infinger L, et al. High long-term symptomatic recurrence rates after Chiari-1 decompression without dural opening: a single center experience. *Clinical Neurology and Neurosurgery* 2014;118:53-58.
151. Case courtesy of Dr Matt Skalski, Radiopaedia.org, rID: 46133
152. Todd C. Hankinson, R.Shane Tubbs, W.Jerry Oakes, *Surgical Decision-Making and Treatment Options For Chiari Malformations in Children* Chapter 58 Schmidek & Sweet operative neurosurgical techniques: indications, methods, and results. -- 6th ed. 2012.
153. Zhang, L., Yi, Z., Duan, H., & Li, L. (2017). A novel autologous duraplasty in situ technique for the treatment of Chiari malformation Type I, *Journal of Neurosurgery JNS*, 126(1), 91-97. Published online April 15, 2016; DOI: 10.3171/2016.1.JNS152161.

8. EKLER

Ek 1: Etik Kurul Onayı



T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı

TOPLANTI TARİHİ : 19/12/2018
TOPLANTI NO : 2018/24

KARARLAR :

- 10- Tıp Fakültesi Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Başkanlığı'nın 2018-244-19/12 Protokol no'lu "Chiari Tip 1 Malformasyonlu Yetişkin Hastalarda Durasplit ve Duraplasti Teknikleri ile Yapılan Ameliyatların ve Tedavi Sonuçlarına Etkilerinin Retrospektif Olarak Karşılaştırılması" konulu çalışmasının Etik Kurul İlkelerine uygun olduğuna,

Oy birliği ile karar verilmiştir.

A S L I G İ B İ D İ R

Prof. Dr. Günnur ÖZBAKIŞ DENGİZ
Zonguldak B.E.Ü. Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanı