



T.C

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

NÖROŞİRURJİ ANABİLİM DALI

**İZOLE TİP 1 CHİARİ MALFORMASYONUNDA
DURAPLASTİ VE VERTİKAL İNSİZYONLA DURAL
GEVŞETME YAPILAN HASTALARIN RETROSPEKTİF
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Oğuz ÖZDEMİR

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Derviş Mansuri YILMAZ

ADANA- 2025



T.C

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

TIP FAKÜLTESİ

NÖROŞİRURJİ ANABİLİM DALI

**İZOLE TİP 1 CHİARİ MALFORMASYONUNDA
DURAPLASTİ VE VERTİKAL İNSİZYONLA DURAL
GEVŞETME YAPILAN HASTALARIN RETROSPEKTİF
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. Oğuz ÖZDEMİR

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Derviş Mansuri YILMAZ

ADANA- 2025

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmalarım boyunca bana desteğini esirgemeyen kıymetli tez hocam Prof. Dr. Derviş Mansuri Yılmaz'a, asistanlık sürem boyunca iyi bir doktor ve insan olma yolunda bana örnek olan bize hem hocalık hem ağabeylik hem de arkadaşlık yapabilen değerli hocam Doç. Dr. Kadir Oktay'a, klinik tecrübeleri ve mesleki incelikleri bize her daim gösteren kıymetli hocalarım Prof. Dr. Nuri Eralp Çetinalp ve Prof. Dr. Kerem Mazhar Özsoy'a, her zaman bize kendimizi kıymetli bir insan ve doktor olarak hissettiren, bize nöroşirurji ve hekimlik sanatını derinlemesine öğreten ve kendisini hayranlıkla izlemimize imkan sunan değerli hocam Prof. Dr. Faruk İldan'a, her konuda mantıklı ve rasyonel düşünebilmemizi destekleyen, klinik ve klinik dışı düzgün bir hekim ve insan olmamızda bizden bilgi ve tecrübelerini hiçbir zaman esirgemeyen değerli hocam Prof. Dr. Alp İskender Göçer'e, bilgi ve tecrübelerini bize her zaman en anlaşılır bir şekilde anlatan ve bize zoru kolay göstermeye yardımcı olan kıymetli hocam Prof. Dr. Tahsin Erman'a, her zaman dürüst ve ağır tavırlarıyla bize klinik hekimliğin farklı yönlerini gösteren ve bize örnek olan kıymetli hocam Prof. Dr. Metin Tuna'ya teşekkür ederim.

Beraber çalıştığım, tüm değerli hemşire, personel ve sekreter arkadaşlarıma, asistanlık sürecinin zorluklarını birlikte aştığım tüm asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca benimle olan ve bana bu hayatı nasıl güzel bir şekilde yaşayabileceğimi gösteren, oğlu olmaktan gurur duyduğum, gördüğüm en emektar ve güçlü kadın olan annem Ayşe Kırman'a sevgi ve saygıyla sonsuz teşekkür ederim.

Hayatımın en güzel günlerinden en zor günlerine kadar her gününde yanımda olup bana güç veren ve her zaman elini uzatan güzel eşim Duygu Ağca Özdemir'e, bana her daim en güçlü motivasyonu sağlayan ve tüm zorlukların degeceği ve güzelliklerin paylaşılacağı güzel evlatlarım Ayşe İdil Özdemir ve Ali Demir Özdemir'e varlıkları için minnettarım.

Dr. Oğuz ÖZDEMİR

Mart, 2025

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	3
İÇİNDEKİLER	4
TABLolar LİSTESİ.....	vi
ŞEKİLLER LİSTESİ	vii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	viii
ÖZET	ix
ABSTRACT	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1. Tarihçe	2
2.2. Cerrahi Tarihçe	2
2.3. Anatomi.....	3
2.3.1. Posterior Kranioservikal Bileşkenin Yumuşak Dokuları.....	4
2.3.2. Servikal Sinirler	4
2.3.3. Venöz Sinüsler.....	5
2.3.4. Atlasın Posterior Arkı	6
2.3.5. Kranioservikal Bileşkenin İntradural Anatomisi	6
2.3.6. Dördüncü Ventrikül	7
2.4. Chiari Tipleri.....	7
2.5. Chiari Fiziopatogenez	10
2.5.1. Kaudal Traksiyon Teorisi	11
2.5.2. Gelişimsel Duraklama Teorisi	11
2.5.3. Hidrodinamik Teori	11
2.5.4. Aşırı Büyüme Teorisi.....	11
2.5.5. Küçük Posterior Fossa Teorisi(Mezodermal Yetmezlik).....	11
2.5.6. Nöroşizis (Distrofik Teori)	12
2.5.7. İatrojenik.....	12
2.5.8. Artmış Kafa İçi Basıncı	12
2.6. Chiari Malformasyonu Tip 1.....	12
2.6.1. Epidemiyoloji.....	13
2.6.2. Klinik	13
2.6.3. Çocukluk Çağında Chiari Tip I Malformasyonu	16
2.6.4. Eşlik Eden Patoloji/Hastalıklar	16

2.6.5. Tanı.....	22
2.6.5.1.Klinik Tanı.....	22
2.6.5.2. Radyolojik Tanı	23
2.6.6. Chiari Tip 1 Malformasyonu Tedavi Seçenekleri.....	25
2.6.6.1. Anestezi ve Pozisyon.....	26
2.6.6.2. Suboksipital kraniyektomi ve C1 laminektomi	28
2.6.6.3. Dura açılışı ve Duraplasti Tekniği.....	30
2.6.6.4.Vertikal İnsizyonla Dural Gevşetme Tekniği	31
2.6.7. Chiari Tip 1 Sendromunda Prognoz	33
3. GEREÇ VE YÖNTEM	34
4. BULGULAR.....	37
5. TARTIŞMA	44
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	51
KAYNAKLAR	52

TABLÖLER LİSTESİ

Tablo 1. CM sınıflaması.....	10
Tablo 2. Hastaların cinsiyet dağılım özellikleri.....	37
Tablo 3. Hastaların şikayetleriyle ilgili istatistikler.....	37
Tablo 4. Muayene bulgularıyla ilgili istatistikler	38
Tablo 5. Komplikasyonlarla ilgili istatistikler.....	38
Tablo 6. Chicago Chiari Sonuç Skalası.....	39
Tablo 7. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların tonsil herniasyon uzunluğu ortalamaları.....	40
Tablo 8. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların siringomiyeli kalınlığı ortalamaları.....	40
Tablo 9. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların komplikasyon gelişme oranları	40
Tablo 10. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların en sık gelişen komplikasyonların oranları	41
Tablo 11. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların operasyon süreleriyle ilgili bilgiler.....	41
Tablo 12. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların klinik iyileşme oranları ilgili bilgiler.....	42
Tablo 13. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların operasyon sonrası Chicago Chiari Son Durum Skalası ortalama puanlarıyla ilgili bilgiler	42
Tablo 14. Siringomiyelisi olup duraplasti ve vertikal insizyon ile dural gevşetme ile opere edildikten sonra siringomiyelisi gerileyen hastaların sayıları ve siringomiyeli kalınlığındaki azalmanın oransal ölçümleriyle ilgili bilgiler	43
Tablo 15. Duraplasti yapılan veya vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların ilgili bilgiler	43

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Posterior Kranioservikal Bileşkenin Yumuşak Dokuları.....	4
Şekil 2. Kranioservikal bileşke yüzeyel sınırları	5
Şekil 3. C0, C1, C2 vertebraları ve ligamanları	6
Şekil 4. Kranioservikal Bileşkenin İntradural Anatomisi	7
Şekil 5. CM 1 klinik belirtileri	14
Şekil 6. MRG T2 sekansta gösterilen McRae çizgisi ve ok ile gösterilen herniye tonsiller	24
Şekil 7. Kraniovertebral bileşkede belli başlı önemli anatomik çizgiler	25
Şekil 8. Concorde pozisyon	27
Şekil 9. Oturur Pozisyon	28
Şekil 10. Suboksipital kraniektomide orta hat cilt insizyonu.....	28
Şekil 11. Foramen Magnum dekompresyonu ve C1 Laminektomi	30
Şekil 12. Dekompresyon sonrası fibröz bantların diseksiyonu	30
Şekil 13. Dura açılışı.....	31
Şekil 14. Duraplasti.....	31
Şekil 15. Vertikal insizyon ile dural gevşetme, yani eksternal duranın lineer insizyonlar ile soyulup internal duranın intakt bırakılması	32
Şekil 16. Duranın dış yaprağı soyulduktan sonra iç yaprağına araknoid korunarak uygulanan vertikal insizyonlar	32

KISALTMALAR LİSTESİ

- BOS** - Beyin Omurilik Sıvısı
BT - Bilgisayarlı Tomografi
C0 - Oksipital Kemik
C1 - 1. Servikal Vertebra
C2 - 2. Servikal Vertebra
CM - Chiari Malformasyonu
CM 1 - Chiari Malformasyonu Tip 1
CM 2 - Chiari Malformasyonu Tip 2
CM 3 - Chiari Malformasyonu Tip 3
CM 4 - Chiari Malformasyonu Tip 4
MRG - Manyetik Rezonans Görüntüleme
SPSS - Statistical Package For The Social Sciences

ÖZET

İzole Tip 1 Chiari Malformasyonunda Duraplasti ve Vertikal İnsizyonla Dural Gevşetme Yapılan Hastaların Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

Amaç: Chiari Malformasyonu Tip 1 cerrahisinde kullanılan teknik farklılıklar günümüzde tartışma konusudur. Genellikle kemik dekompresyon sonrası duraplasti veya vertikal insizyonlarla dural gevşetme yöntemleri kullanılmaktadır. Her iki yaklaşımın kendine özgü avantajları ve dezavantajları bulunmaktadır. Bu çalışmada, tarafımızca da uygulanan her iki yöntemin sonuçları karşılaştırılarak literatüre katkı sağlamak amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma 23 duraplasti, 10 vertikal insizyonla dural gevşetme tekniği uygulanan toplam 33 izole Chiari Malformasyonu Tip 1 tanılı hastadan oluşmaktadır. Opere edilen tüm hastaların dosya verileri, ameliyat notları, radyolojik görüntüleri ve poliklinik takip notları geriye dönük olarak incelenmiş, elde edilen veriler SPSS programı yardımıyla analiz edilmiştir.

Bulgular: Opere olan tüm hastaların yaş ortalaması $32,51 \pm 15,61$, 13'ü (% 39,4) erkek, 20'si (% 60,6)'u kadındı. En sık gözlenen şikayetler %42,4 oranla baş ağrısı ve ekstremitelerde uyuşma olarak tespit edildi. En sık fizik muayene bulgusu %33,3 ile motor defisit, en sık gözlenen komplikasyonlar ise %12,1 ile menenjit ve BOS fistülü olarak tespit edildi. Preoperatif sirinogomiyeli kalınlıkları ortalama $6,62 \pm 2,85$ mm ve herniye serebellar tonsil uzunlukları ortalama $8,54 \pm 3,78$ mm olarak ölçüldü. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan hastalar ayrı ayrı değerlendirildiğinde menenjit ve BOS fistülü başta olmak üzere komplikasyon gelişimi ve operasyon süresi konusunda vertikal insizyonla dural gevşetme tekniğinin avantajlı olduğu tespit edilip sonuçlar arasında istatistiksel anlamlılık gözlenmemiştir. Hastane yatış süresinin kısa olmasının vertikal insizyonla dural gevşetme yöntemi lehine istatistiksel anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Klinik iyileşme oranlarının birbirine yakın olduğu gözlenmiştir. Siringomiyelideki gerileme ve ortalama Chicago Son Durum Skalası puanları ise duraplasti lehine tespit edilip istatistiksel olarak anlamlılık gözlenmemiştir.

Sonuç: Chiari Malformasyonu Tip 1 cerrahi tedavisinde tercih edilen yöntemler arasında kesin bir üstünlük bulunmamaktadır. Çalışmamızın sonuçları, bu konuda genel literatürle uyumlu bir görünüm sergilemektedir. Duraplasti Chiari Malformasyonu Tip 1 cerrahisinde etkisi çok yüksek bir tekniktir. Ancak çalışmamızda çok daha az komplikasyon ve hastane yatış süreleri olan, klinik ve radyolojik düzelmelerde duraplasti tekniğine yakın sonuçlar veren vertikal insizyonla dural gevşetme tekniğiyle de iyi sonuçlar alınabileceği gösterilmiştir. Bu bağlamda, daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır ve tüm nöroşirürjiyenlerin her iki yöneme de teknik ve teorik olarak hâkim olması gerektiğini düşünmekteyiz.

Anahtar sözcükler: Chiari tip 1 malformasyonu, duraplasti, vertikal insizyonla dural gevşetme

ABSTRACT

Retrospective Evaluation of Patients Who Underwent Duraplasty and Vertical Incision Dural Release for Isolated Type 1 Chiari Malformation

Objective: The technical differences used in Chiari Malformation Type 1 surgery are a matter of debate today. Generally, duraplasty or dural release methods with vertical incisions are used after bone decompression. Both approaches have their own advantages and disadvantages. In this study, we aimed to contribute to the literature by comparing the results of both methods applied by us.

Materials and Methods: The study consists of a total of 33 patients diagnosed with isolated Chiari Malformation Type 1, who underwent 23 duraplasty and 10 dural release techniques with vertical incisions. File data, surgery notes, radiological images and outpatient clinic follow-up notes of all operated patients were examined retrospectively, and the obtained data were analyzed with the help of SPSS program.

Results: The average age of all operated patients was 32.51 ± 15.61 , 13 (39.4%) were male and 20 (60.6%) were female. The most common complaints were headache and numbness in the extremities, with a rate of 42.4%. The most common physical examination finding was motor deficit with 33.3%, and the most common complications were meningitis and CSF fistula with 12.1%. The average preoperative Syringomyelia thickness was measured as 6.62 ± 2.85 mm and the average length of herniated cerebellar tonsils was 8.54 ± 3.78 mm. When patients who underwent duraplasty and those who underwent vertical incision dural release were evaluated separately, it was determined that the vertical incision dural release technique was advantageous in terms of complications, especially meningitis and CSF fistula, and the duration of the operation, and no statistical significance was observed between the results. It was determined that the short hospital stay was statistically significant in favor of the vertical incision dural release method. It was observed that the clinical recovery rates were close to each other. The regression in syringomyelia and the mean Chicago Final State Scale scores were determined in favor of duraplasty, and no statistical significance was observed.

Conclusion: There is no absolute superiority among the preferred methods in the surgical treatment of Chiari Malformation Type 1. The results of our study are consistent with the general literature on this subject. Duraplasty is a very effective technique in Chiari Malformation Type 1 surgery. However, our study has shown that good results can be obtained with the dural release technique with vertical incision, which has much fewer complications and hospital stays and gives similar results to the duraplasty technique in clinical and radiological improvements. In this context, more research is needed and we think that all Neurosurgeons should have technical and theoretical knowledge of both methods.

Keywords: Chiari Malformation Type 1, duraplasty, dural release with vertical incision

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Chiari malformasyonu (CM), serebellum, beyin sapı ve/veya dördüncü ventrikülün aşağıya doğru yer değiştirmesiyle ortaya çıkan, doğuştan gelen ya da sonradan gelişebilen bir durumdur. Her ne kadar Cleland tarafından ilk kez "primer serebellar ektopi" olarak adlandırılmışsa da kapsamlı bir sınıflandırma Hans Chiari'nin çalışmalarıyla yapılmıştır (1).

CM, temelde dört alt tipe ayrılır. Tip 1, 2 ve 3; rhombencephalon'un farklı düzeylerdeki herniasyonlarını içerirken, Tip 4, serebellumun az gelişmişliği ya da yokluğu ile kendini gösterir. Bu tipler arasında en yaygın olarak karşılaşılan, Chiari Malformasyonu Tip 1 (CM 1)'dir (2).

Hastalığın oluşum mekanizmasıyla ilgili pek çok teori öne sürülmüştür; ancak, kesin neden hala tam olarak anlaşılamamıştır. Bunun yanı sıra, lumboperitoneal şant uygulaması veya tekrarlayan lomber ponksiyon gibi durumlar sonucunda edinilmiş CM 1 olguları rapor edilmiştir (3).

CM 1, genellikle spesifik olmayan belirtilerle ortaya çıktığı için teşhisi zor olabilir. Suboksipital bölgede, omuzlarda veya kollar ve bacaklarda ağrı ve uyuşma gibi şikayetler görülebilir. Kadınlarda erkeklere oranla biraz daha sık rastlanan bu durum, genellikle 30'lu veya 40'lı yaşlarda belirgin hale gelir (4,5).

Kesin tanı Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) ile konur. MRG'de, serebellar tonsillerin 5 mm veya daha fazla herniasyonunun görülmesi tanı açısından önemlidir (4).

Bununla birlikte, servikal bölgede sık olmakla beraber siringomiyeli görülebilir. Siringomiyeli sıklığı %30 ile %70 arasında değişiklik göstermektedir (5,6).

CM 1'de, semptomlar genellikle kranioservikal bileşkenin sıkışması ve beyin-omurilik sıvısı (BOS) dolaşımındaki bozukluklarla ilişkilidir. Bu nedenle cerrahi tedavinin temel hedefi, bu sıkışmayı ortadan kaldırmak ve BOS akışını yeniden düzenlemektir (7).

Cerrahi seçenekler arasında en yaygın kullanılan yöntemlerden biri, posterior fossa dekompresyonunu takiben duraplasti işlemidir. Ancak son yıllarda, duraplasti yerine vertikal insizyon ile dural gevşetme tekniği de tercih edilmektedir. Günümüzde, her iki yöntem de nöroşirurji alanında yaygın olarak uygulanmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, kliniğimizde CM 1 nedeniyle opere edilen hastalarla ilgili istatistikî verileri çıkarmak ve her iki cerrahi tekniğin avantajlarını ve dezavantajlarını ortaya koyarak tedavi sonuçlarını değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

CM, ilk kez 1883 yılında İskoç anatomi uzmanı Cleland tarafından bir otopsi sırasında raporlanmış olsa da 1891 yılında patolojik anatomi uzmanı Hans Chiari, bu durumu arka çukur yapılarının omurga kanalı içerisine yer değiştirmesi olarak açıklığa kavuşturmuştur (1).

1894'te Julius Arnold, miyelomeningosel bulunan bir hastada arka beyin herniasyonunu tarif etmiştir.

1891-1896 yılları arasında Hans Chiari 40'tan fazla vaka tanımlamış ve son olarak Tip 4'ü sınıflandırmaya eklemiştir (1).

1907'de, Julius Arnold'un laboratuvarında çalışan Schwalbe ve Gredig, dört adet meningomiyeloseli olan olgunun postmortem diseksiyon sonuçlarını yayımladıkları makalelerinde CM'nun ikincisine Julius Arnold'un soy ismini eklemişler ve Chiari tip 2 malformasyonu (CM 2) yerine "Arnold-Chiari Malformasyonu" adını vermişlerdir (8,9).

Hans Chiari, 1851 yılında Viyana'da doğmuş ve tıp eğitimini Viyana Tıp Fakültesi'nde tamamlamıştır. Viyana Patoloji Enstitüsü'nde Karl Rokitansky'nin asistanı olarak çalışmış, ardından Prag'daki Alman Üniversitesi'nde patoloji profesörü olmuştur. Chiari, bu dönemde malformasyonlarla ilgili önemli çalışmalar yapmış, aynı zamanda Budd-Chiari sendromu üzerine de araştırmalar yürütmüştür. Daha sonra Strazburg Üniversitesi'ne geçerek akademik çalışmalarına burada devam etmiş ve 1916 yılında hayatını kaybetmiştir.

Başlangıçta yalnızca otopsi sırasında teşhis edilebilen CM, 1932 yılında Van Houweninge Graftdijk tarafından yapılan bir cerrahi girişimle intraoperatif bir tanıya dönüşmüştür (10).

1960'lı ve 1970'li yıllarda yapılan miyelografi çalışmaları, hastalığın tanı kriterlerini belirlemede önemli bir rol oynamıştır. 1980'lerde Manyetik Rezonans Görüntüleme cihazlarının geliştirilmesiyle birlikte, CM'nun tanısı daha yaygın ve kolay hale gelmiştir.

2.2. Cerrahi Tarihçe

1930 yılında Joachimus Van Houweninge Graftdijk, arka beyin herniasyonu olan bir hastayı ameliyat ederek bu cerrahi müdahaleyi doktora tezinde yayımlamıştır. Tanı koymak için meningomiyelosel ve ventrikülogram yöntemlerinden yararlanılan bu girişimde temel hedef, Beyin Omurilik Sıvısı (BOS) akışında oluşan tıkanıklığın giderilmesi olmuştur (11).

1938’de Panfiels ve Coburn, yüzünün sağ tarafında hissizlik ve sağ kulakta işitme kaybı şikayetleri olan bir kadın hastaya ilişkin bir çalışma yayımlamıştır. Bu hastanın geçmişinde spina bifida öyküsü belirtilmiştir. Posterior fossa eksplorasyonu ve suboksipital kraniotomi ameliyatı uygulanmasına rağmen, hasta bilinç kaybı yaşadıkdan sonra yalnızca iki ay hayatta kalabilmiştir. Otopsi sonuçlarıyla, Arnold-Chiari malformasyonu tip 2 (CM 2) tanısını ortaya konulmuştur. Artık cerrahlar, bu hastalık ihtimalinin daha erken değerlendirilmesi gerektiğini kanaatine varmıştır (12).

James Gardner ise CM’na yönelik ilk başarılı cerrahi müdahaleleri gerçekleştiren isimlerdendir. 1957 yılında Gardner ve Goodall, 17 hastada posterior fossa dekompresyonu işlemi uygulamış ve bu girişimlerin bazı hastalarda ameliyat öncesine kıyasla semptomları hafiflettiğini gözlemlemiştir (11).

Tarihi Gelişmelerin Önemli Dönüm Noktaları

1901: Home’n, CM 1 ile ilişkili nörolojik bulguları ilk kez detaylandırmıştır (13).

1932: Van Houweninge Graftdijk, CM tedavisinde suboksipital kraniektomi ve tonsilektomi gibi cerrahi yöntemleri kullanarak bir ilke imza atmıştır (7).

1935: Russell ve Donald, hidrosefalinin kranioservikal bölgedeki yapısal bozukluklardan kaynaklanabileceğini ve foramen magnum dekompresyonunun bu durumun tedavisinde etkili olabileceğini belirtmişlerdir. Ayrıca, CM terimi bu çalışmayla İngilizce literatüre kazandırılmıştır (7).

1938: McConnell ve Parker, hidrosefaliyle ilişkili CM 1 vakalarını ilk kez tanımlamış; beyinciğin sarkan kısmını ifade etmek için "tonsiller" terimini kullanmıştır (14).

1938: Aring, hidrosefali bulunmayan bir CM 1 vakasını rapor ederek literatüre önemli bir katkı yapmıştır (15).

1941: Adams, Schatzki ve Scoville, radyolojik yöntemlerle CM 1 tanısını ilk kez koymuşlardır. Miyelografi sırasında C3 seviyesinde bir blok tespit eden yazarlar, bu tanıya ameliyat öncesi ulaşmayı başarmıştır. Ayrıca, CM 1’in semptomlarını kafa içi basıncında artış, kranial sinir hasarı, beyin sapı sıkışması, omurilik basısı ve serebellar disfonksiyon olmak üzere beş kategoriye ayırmışlardır (16).

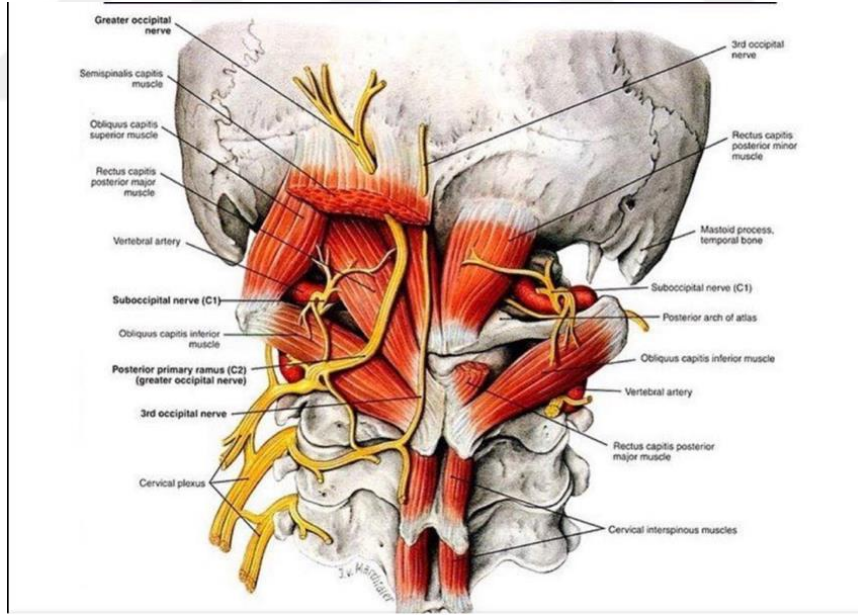
2.3. Anatomi

Kraniovertebral bileşke, nörolojik yapılar arasında bir geçiş bölgesi olduğundan, bu bölgenin anatomik yapısını iyi bir şekilde anlamak son derece önemlidir. Posterior fossa,

karmaşık yapısıyla oldukça dikkatli bir cerrahi yaklaşım gerektirir. Bu nedenle, posterior fossa anatomisine özellikle cerrahi bir perspektiften odaklanılmalıdır (17).

2.3.1. Posterior Kranioservikal Bileşkenin Yumuşak Dokuları

Cilt üzerinden yapılan standart orta hat insizyonu ile tela subcutanea'ya ulaşılır ve ardından trapezius kasının üst kısmındaki lifler boyunca ilerlenir. Trapezius kasının altında, servikal spinöz çıkıntılardan başlayıp mastoid çıkıntıya kadar uzanan ve ligamentum nuchae'ya tutunan splenius capitis kası bulunur. Bu kas, kanamasız bir açılış sağlamak açısından önemlidir. Splenius capitis'in hemen altında semispinalis capitis kası yer alır. Kaslar, ligamentum nuchae'ya orta hatta tutunur. Derin kas tabakaları ise dört ana kas grubundan oluşur: rectus capitis posterior major, rectus capitis posterior minor, oblik capitis inferior ve oblik capitis superior. Suboksipital üçgenin kaslarından rectus capitis major, C2'nin spinöz çıkıntısı ile oksiput arasında hareket eder. Trapezius, rectus capitis ve semispinalis capitis kasları boyun ekstansiyonunda yardımcı olurken, suboksipital üçgen kasları ve rectus capitis posterior minor kasları genellikle proprioseptif işlevlere sahiptir, ancak teorik olarak atlas ve eksenii hareket ettirme potansiyeline sahiptirler (17).

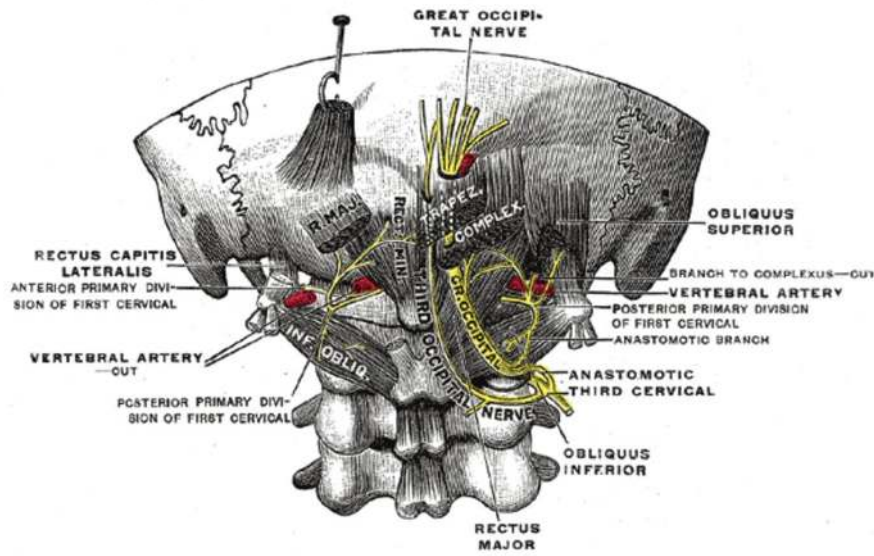


Şekil 1. Posterior Kranioservikal Bileşkenin Yumuşak Dokuları

2.3.2. Servikal Sinirler

Suboksipital bölgenin orta hattındaki diseksiyonlarda sıklıkla üçüncü oksipital sinirle karşılaşmaktadır. Bu sinir, üçüncü spinal sinirin dorsal ramusundan çıkar. Diğer spinal sinirler gibi, üçüncü oksipital sinir de lateral ve medial dallara ayrılır ve bu dallar daha sonra yüzeysel ve

derin dallara bölünür. Yüzeyel medial dal, C2-C3 faset ekleminin dorsolateral yüzeylerinde dolaşır. Üçüncü oksipital sinir daha sonra inferior capitis kasının altından geçer, semispinalis capitis'i besler ve büyük oksipital sinire bir iletişim dalı göndermeden önce derin bir şekilde ilerler. Küçük(lesser) oksipital sinir, inionun yaklaşık 7 cm lateralindedir ve inion ile intermastoid çizgi arasındaki orta noktada, medial ve lateral olarak iki dala ayrılır Bu bölge, tiroservikal arter, oksipital arter, vertebral arterin musküler dalları ve eksternal karotid arterin posterior dalları ile beslenmektedir (17).



Şekil 2. Kranioservikal bileşke yüzeyel sinirleri

2.3.3. Venöz Sinüsler

Vertebral venöz pleksus (Batson), marjinal sinüs ile bağlantı kurar ve foramen magnumu çevreleyerek anteriordan baziler venöz pleksusla, lateralden hipoglossal kanaldan geçen damarlarla, posteriordan ise oksipital sinüsle iletişim halindedir. Posterior fossanın orta hattında yapılan dekompresyon sırasında ikinci sinüsle karşılaşılabilir. Dik pozisyonda intrakraniyal kan, marjinal sinüsler aracılığıyla venöz pleksüse akar, yatay pozisyonda ise internal juguler damarlar üzerinden hareket eder. Baziler venöz pleksus, inferior petrozal sinüsle bağlantı halindedir ve sonunda internal juguler vene akar. Transvers sinüsler, superior sagital sinüs ve straight sinüsten gelen venöz kanı sigmoid sinüslere bağlar (17).

2.3.4. Atlasın Posterior Arkı

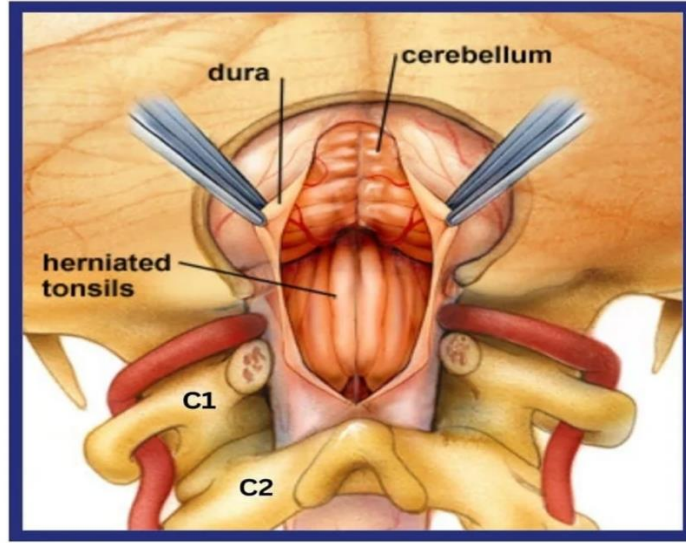
Atlasın posterior arkı, orta hattaki posterior tüberkülle kolayca tanımlanabilir. Bu yapı bifid olabileceği gibi oksiputa asimile de olabilir (atlanto-oksipital füzyon). Posterior arkın lateral kısmında, vertebral arterin horizontal bölümü, atlasın transvers forameninden çıktıktan sonra posterior atlanto-oksipital zarı delmek üzere superior artiküler çıkıntıyı çevreler. Bu bölgede arkuat foramen adı verilen bir kemik deliği bulunabilir. Atlasın posterior arkının ön yüzeyinde yer alan periosteum, CM'da kalınlaşabilir (17).



Şekil 3. C0, C1, C2 vertebraları ve ligamanları

2.3.5. Kranioservikal Bileşkenin İntradural Anatomisi

C1 segmentinden Dura mater'e doğru uzanan pial bir uzantı olan denticulate ligaman, önemli bir anatomik referans noktasıdır. Üst kısmında, vertebral arterin üçüncü bölümüne yakın bir yerde bağlanan bu ligaman, altta vertebral arter ile üst servikal spinal sinirlerin ventral köklerini, anteriorda üst servikal spinal sinirlerin dorsal köklerinden ayırır. Dorsal köklerin her zaman mevcut olmadığı ve C1'in dorsal kök ganglionlarının bulunmadığı da göz önünde bulundurulmalıdır. C1 ventral kökü, genellikle McKenzie siniri aracılığıyla spinal aksesuar sinirle iletişim kurar (17).



Şekil 4. Kranioservikal Bileşkenin İntradural Anatomisi

2.3.6. Dördüncü Ventrikül

Dördüncü ventrikül, üstte akuaduktus serebri ile altta subaraknoid boşlukla iletişim kurar. Pons ve medulla oblongata'nın arkasında yer alır. Bu ventrikül, rhomboid şekilli bir tabana sahip olup, üçgen biçiminde çatılı bir odadır. Ventrikül tabanının uzun eksenini omuriliğe paralel olup, ponsun üst ucundan medullanın ortasına kadar uzanır. Dördüncü ventrikül, ependim ile kaplıdır, ancak inferior medüller velümün altında sadece epitelyal bir tabaka vardır. Tavanın üst kısmındaki fastigium, ventrikülü rostral ve kaudal olmak üzere ikiye ayırır. Superior tavan, lateralde superior serebellar pedinküller, mediyalde ise superior medüller velumla oluşturulur. Superior serebellar pedinküller, dentat çekirdeklerin devamıdır ve serebellumun en büyük efferent liflerini taşır. Inferior tavan üç kısımdan oluşur: tela koroidea, inferior medüller velum ve nodül. Inferior medüller velum, flokulus ile nodül arasında bir bağlantı kurar. Tela koroidea, nodül ve inferior medüller velumla ilişkilidir ve üç açıklığı bulunur. Serebellomedüller fissür, 4. ventrikülün inferior tavanında yer alır ve ön kısmında tela koroidea, inferior medüller velum ile medulla; arka kısmında ise uvula ve serebellar tonsiller yer alır (18).

2.4. Chiari Tipleri

CM Tip 1, Tip 2 ve Tip 3 olarak sınıflandırılmaktadır. Ayrıca, Tip 0, Tip 1.5, Tip 4 ve Tip 5 gibi sınıflamalar daha sonra eklenmiştir. Genel olarak, CM 1 mezodermal kökenli bir malformasyonken, CM 2, CM 3 (Chiari tip 3 malformasyonu) ve CM 4 (Chiari tip 4 malformasyonu) nöroektodermal kökenlidir (19,20).

Tip 0

Bu tipin patofizyolojisi henüz tam olarak anlaşılmamıştır. Chiari tip 0 malformasyonunu serebellar tonsillerin foramen magnumdan kaudale herniasyonu olmaksızın ya da minimal herniasyon (<3 mm) ile klasik CM 1 semptomları sergileyen ve kranioservikal dekompresyona iyi yanıt veren siringomiyeli olarak tanımlayabiliriz. Bu nedenle, Chiari malformasyonları arasında sayılmaktadır (19).

Ayrıca idiyopatik servikal siringohidromiyeli, Chiari benzeri patoloji, Borderline Chiari veya sıkı sisterna magna olarak da adlandırılmaktadır.

Tip 1

CM'nun tipik nöroradyolojik tanımı, serebellar tonsillerin foramen magnum'dan 5 mm veya daha fazla kaudal yöne herniye olmasıdır (21).

Ancak zamanla farklı tanımlamalar da gündeme gelmiştir. Serebellar tonsillerin herniasyon miktarını 10 mm ve 15 mm olarak tanımlayan yazarlar da vardır. Fakat yeni ve belki de klinik açıdan daha kullanışlı olan tanımda herhangi bir ölçüm değerinin önemi olmadığı ve bu uygulamanın hekimi yanlış tanı koymaya itebileceği vurgulanmaktadır. Bunun nedenleri arasında ölçümlerin standart olmaması (foramen magnumun elipsoid yapısı, tonsillerin paramedian yerleşimli olması vb.), toplumun %14'ünün tonsiller ektopisi olduğu hâlde asemptomatik oluşu ve klinik durum ile tonsiller herniasyon miktarı arasında korelasyon olmaması gösterilebilir. Yeni tanımlamalarda en kapsamlı olanı ise; "inferior serebellar yapıların foramen magnum seviyesinde yarattığı fonksiyonel obstrüksiyon ve buna bağlı olarak da nöral aksın bası altında kalması ve/veya kraniovertebral bileşkede beyin omurilik sıvısı (BOS) akımının tıkanması" şeklindedir. Bu şekilde bir tanımlama olayı sadece tonsiller herniasyon seviyesinden çıkarıp, patofizyolojide önemli olan subaraknoid seviyedeki araknoid kalınlaşmalar veya kemik malformasyonlar gibi durumları da kapsamaktadır (21).

Tip 2'den farklı olarak, medullanın kaudal yer değiştirmesi görülmez ve alt kranial sinirler etkilenmez. En sık rastlanan eşlik eden durum siringomiyelidir (yaklaşık %30-70) ve nadiren hidrocefali (%7-9) gelişebilir. Foramen magnum, serebellar dokuya baskı yaparak beyin omurilik sıvısının (BOS) akışını engeller (19).

Çocuklarda, özellikle küçük yaşlarda, foramen magnum ile C1 ve C2 arasındaki mesafe ve foramen magnum'un boyutu değişken olduğundan, 5 mm'lik bir herniasyonu tanımlamak her zaman uygun olmayabilir (22,23).

Klinik Chiari sendromu, baş ağrıları, senkop gibi tipik belirtilerle birlikte tinnitus ve kognitif değişiklikler gibi sekonder semptomlara da yol açabilir (24).

Bağ dokusu bozuklukları (Ehler-Danlos, Marfan gibi) olan bireylerde edinilmiş CM 1 görülebilir. Bazı araştırmacılar, herniasyonun derecesini anatomik seviyelere göre sınıflandırmaktadır, örneğin, herniasyonun foramen magnumdan C1'e, C1'den C2'ye veya C2'nin ötesine kayması şeklinde ifadeler görülebilmektedir (22).

Tip 1,5

2004 yılında Tubbs ve ark. tarafından tanımlanan bu formda, tonsiller herniasyona ek olarak beyin sapı ve 4. Ventrikül herniasyonlarının da eşlik ettiği durumu ifade etmektedir. Ancak bunlarda spinal disfazm yoktur. Bu durum, CM 1'e beyin sapı herniasyonunun eklenmesiyle Chiari Tip 1,5 olarak adlandırılmaktadır (25).

Tip 2

CM 2 olgularının tamamında meningomiyeloseal veya diğer açık spina bifida formlarının eşlik ettiği, serebellar vermiş, tonsiller, medulla oblongata ve dördüncü ventrikülün foramen magnumdan herniasyonunun izlendiği kompleks bir malformasyondur. Sıklıkla hidrocefali de eşlik eder. CM 2'nin ilk tanımı Jean Cruveilhier tarafından bir miyelomeningeal vakası sonrasında yapılmış ve ardından Arnold ve Chiari tarafından detaylandırılmıştır (20).

Bu tipte serebellar vermiş, her zaman foramen magnumun altına kayar ve bazen üst torasik kanala kadar bile ilerleyebilir. CM 2 hakkında dört ana teori bulunmaktadır. McLone ve Knepper tarafından önerilen birleşik teori, bu dört teoriyi bir araya getirir. Bu teoriye göre, açık nöral tüp defekti ve tamamlanmamış spinal oklüzyon, beyin omurilik sıvısının (BOS) santral kanalda akışını sağlar ve bu da ventriküler distansiyonu engeller. Ventriküler distansiyon nöral ve kalvarial dokuların gelişmesi için şarttır. Ventriküler distansiyon yani itici güç olmadan posterior fossa gelişemez. Ayrıca ventriküler distansiyon yetersiz olduğunda polimikrogri, düşük tentorium ve torkular herofili gibi durumlar meydana gelir. Tüm bunların sonucu olarak posterior fossa içeriği foramen magnumun üzerinde sıkışıp baskı yaparak patolojiyi ortaya çıkarır. Bu sıkışıklık sonucu oluşan baskı CM 2'de hidrocefaliyi de açıklar (20).

Tip 3

En nadir görülen ve yaşamla bağdaşmayan bir formdur. CM 3'te serebellum ve beyin sapı posterior üst servikal veya oksipital yerleşimli ensefaloseal içine herniye olur. Siringomiyeli ve hidrocefali görülür. Prognozu çok kötü seyreder (19).

Tip 4

1895'da Hans Chiari, daha önce tanımlanan üç Chiari tipi (Tip 1, 2, 3) ardından dördüncü bir form önererek buna Chiari Tip 4 adını vermiştir. Bu tipte, serebellar hipoplazi/aplazisi olan

hastalar tanımlanmıştır. CM'nun diğer tiplerinde görülen posterior fossa içeriği spinal kanala herniye olmaz. Falks cerebelli yoktur, tentorium cerebelli daralmıştır, foramen magnum daralmıştır ve posterior fossa küçülmüştür (26).

Tip 5

Tubb ve arkadaşlarınca tanımlanan serebellum agenezisine ek olarak foramen magnumdan aşağı kanala doğru fıtıklaşan serebral kortikal kısımlar özellikle oksipital loblar vardır. Kliniği ağır seyreder (27).

Tablo 1. CM sınıflaması

Chiari tipi	Temel Özellikleri	Eşlik eden durumlar
Tip 0	Tonsiller herniasyon olmaksızın, posterior fossa dekompresyonuna cevap veren siringomiyeli varlığı	
Tip 1	Serebellar tonsiller foramen magnumdan aşağı herniye olması	
Tip 1.5	Tip 1'e ek olarak beyin sapı yapıları da herniye olur fakat spina bifida eşlik etmez.	
Tip 2	Beyin sapı displazisi; cerebellum, medulla, pons ve 4. ventrikülün aşağı doğru inmesi	Myelomeningosel
Tip 3	Ensefalosel kesesi içine fıtıklaşan posterior fossa yapıları	Oksipital veya oksipitoservikal ensefalosel
Tip 4	Şiddetli serebellar hipoplazi, oluşumunu tamamlamamış posterior fossa elementleri ve venöz sinüsler	
Tip 5	Serebellar agenezisiyle birlikte foramen magnumdan fıtıklaşan oksipital lob	

Kompleks Chiari Malformasyonu

Brockmeyer ve ark; beyin sapı herniasyonu, medüller king, retrofleks odontoid, baziler invajinasyon, anormal klivoservikal açı, atlasın oksipitalizasyonu, siringomiyeli veya skolyoz gibi radyografi bulgularından bir veya daha fazlası ile birlikte olan CM 1 olguların tedavilerinin sadece foramen magnum dekompresyonu ile yeterli olmayacağını görmüş, büyük oranda odontoid rezeksiyon ve oksipitoservikal füzyon işlem gerektiğini saptamış ve bunları 'Kompleks Chiari' olarak tanımlamıştır (28).

2.5. Chiari Fizyopatogenezi

CM'nin etiyolojisini açıklamak için çeşitli teoriler ortaya konulmuştur, ancak hiçbirisi tek başına bu durumu tam olarak açıklayamamaktadır. Bu bağlamda öne çıkan teoriler şunlardır.

2.5.1. Kaudal Traksiyon Teorisi

Kaudal yerleşimli meningo-miyelosel, kordun çevresindeki dokulara yapışıklığa yol açar. Bu durum, intrauterin dönemde 9. haftada tonsillerin yukarı hareketini engeller ve arka beynin aşağı doğru çekilmesine sebep olur (12). Ancak bu teori özellikle CM 2'deki serebellumun tentoryumun yukarı doğru kalkışını açıklayamaz (29).

2.5.2. Gelişimsel Duraklama Teorisi

Bu teoriye göre, beyin sapındaki disgenetik gelişim birincil patolojidir. Embriyolojik gelişim sırasında meydana gelen bir duraksama nedeniyle pontin fleksura gelişemez. Pons kıvrımının oluşmaması, beyin sapının daha uzun gelişmesine yol açar ve posterior fossa yapılarını spinal kanala doğru iter (30).

2.5.3. Hidrodinamik Teori

1950 yılında Gardner tarafından ortaya atılmıştır (31). Gardner'a göre, supratentorial ventriküler bölgedeki koroid pleksus ve 4. ventriküldeki pulsatil güçler, beynin farklı yönlerde gelişimine etki eder. Eğer supratentorial güçler baskın olursa tentoryum kaudal yönde hareket eder ve posterior fossa yapıları sıkışır. Ancak 4. ventriküldeki pulsatil güçler baskın olursa Dandy-Walker anomalisi gelişir (32).

2.5.4. Aşırı Büyüme Teorisi

1932 yılında Van Houweninge Grafdijk, vertebral kolonun spinal korddan daha hızlı büyüdüğünü ve bunun sonucunda infratentorial yapıların oksipital foramene doğru çekildiğini öne sürmüştür. Bu durum rombensefalonun aşağıya doğru çekilmesine neden olur (33).

2.5.5. Küçük Posterior Fossa Teorisi(Mezodermal Yetmezlik)

Marin-Padilla gebe hamsterlerde yaptıkları deneysel çalışmada A hipervitaminozu ile indükledikleri paraaksiyal mezodermal yetmezliğin, oksipital kemiğin gelişmesini sağlayan somitlerde yetersizliğe ve arka çukurun küçük kalmasına neden olduğunu ve CM'lerinin geliştiğini göstermiş, embriyo teratojen etkiye ne kadar erken maruz kalırsa o kadar ağır doğumsal malformasyonların geliştiğini, CM 1'in en hafif form olduğunu bildirmiştir. Bu teori, primer paraaksiyal mezodermal yetmezliğin posterior fossa kemik yapılarının normalden küçük olmasıyla ilgili olduğunu gösterir. Bunun sonucunda, beyin sapı ve/veya serebellum servikal kanala doğru herniye olur. Her ne kadar yaygın bir düşünce akımı olsa da her küçük posterior fossa hacmi olan insanda CM 1 görülmez (34).

2.5.6. Nöroşizis (Distrofik Teori)

1978 yılında Osaka ve ekibi tarafından tanımlanan bu teori, lomber spinal korddaki gelişim bozukluğuna bağlı olarak meningomiyelosele benzeri durumların ortaya çıktığını ve BOS kaçağının görüldüğünü öne sürer. Spinal alanda BOS basıncındaki düşüş, serebellar tonsillerin üst servikal kanala sarkmasına yol açar. Ancak bu teori CM 1'i açıklamakta yeterli değildir (35,36).

2.5.7. İatrojenik

Foramen magnum düzeyinde kraniospinal basınç farkı oluşması CM 1'e neden olabilir. Basınç farkı oluşmasında genellikle BOS akımının bozulması etkilidir. Spinal kanaldaki negatif BOS basıncı tonsillerin aşağı çekilmesine neden olur. Lumboperitoneal şant, tekrarlayıcı lomber ponksiyonlar, lomber drenaj uygulamaları ve kronik spinal BOS kaçaklarında edinsel CM 1 görülmesi, basınç farkı mekanizmasının CM 1 patogenezinde rol alabileceğini göstermektedir (3).

2.5.8. Artmış Kafa İçi Basıncı

Hidrosefali gelişimi ve intrakraniyal hipertansiyon'un (psödötümör serebri) edinilmiş CM'yla ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu olguların bir kısmında kafa içi basınç düzeltilmedikçe posterior fossa dekompresyonundan fayda görmemektedir.

Ayrıca intrakraniyal ve özellikle posterior fossada yer kaplayan herhangi bir oluşum, edinilmiş CM'na neden olabilir. Bu tür durumlar arasında tümörler, araknoid kistler, genişlemiş sisternalar, genişlemiş ventriküler sistem veya kronikleşmiş hematomlar olabilir (3).

CM 1'nin embriyolojik bir anomalinin sonucu mu yoksa sonradan gelişen bir patolojik durumun devamı mı olduğu hala kesin olarak bilinmemektedir. CM 1'in yenidoğanlarda nadir görülmesi, serebellum histolojisinin normal olması ve nöronal disorganizasyona rastlanmaması, posterior fossa dekompresyonu sonrası genelde arka beyin ve tonsil morfolojisinin düzelmesi ve sekonder CM 1'lerde altta yatan nedenin düzeltilmesi sonrasında tonsiller ektopinin düzelmesi hastalığın konjenital değil de kazanılmış olabileceğini düşündürülebilir.

2.6. Chiari Malformasyonu Tip 1

CM 1, serebellar tonsillerin foramen magnum hizasından 5 mm servikal kanala doğru kaymasıyla karakterize bir hastalıktır. Genellikle sporadik bir şekilde görülür ve genetik geçişi nadiren rapor edilmiştir (37,38).

Kadınlarda daha yaygın bir görünüm sergiler. Her yaş grubunda rastlanabilir, ancak 30-50 yaşları arasında daha sık görülür (37,38,39).

CM 1 hastalarında sıklıkla, kraniyal ve servikal patolojilerle birlikte başka sağlık sorunları da gözlemlenebilir.

2.6.1. Epidemiyoloji

CM 1 prevelansı tam bilinmemekle birlikte en yaygın tiptir ve genel popülasyonun yaklaşık %0,5 ila %3,5'inde görülür.

Erkeklerle oranla kadın predominansı vardır ve kadınlarda 1,3:1 oranla daha fazla gözlenir. (40).

2.6.2. Klinik

Hastalar, baş-boyun ağrısı ve ellerde, kollarıda uyuşma gibi hafif belirtilerle başvurabileceği gibi, yutma zorluğu veya ani solunum durması gibi ciddi şikayetlerle de gelebilir (41).

CM 1 tanısının temelini oluşturan serebellar tonsillerdeki fıtıklaşma, klinik bulguların çeşidi ve şiddetini etkileyebilir. Yapılan bazı araştırmalar, tonsil herniasyon miktarıyla ve klinik bulguların ciddiyetinin ilişkili olmadığını göstermiştir (42).

Klinik bulgular, posterior fossada meydana gelen hacim kaybı ve serebellar tonsillerin sarkması sonucu beyin sapı, omurilik, alt kraniyal sinirler ve serebellum üzerinde baskı oluşturmasıyla gelişebilir. Omurilikle ilgili semptomların sık görülmesi (%63) ve sıklıkla siringomiyeli görülmesi de (%30-70) bu baskıyla açıklanabilir (43,44,45,46).

CM 1, yetişkinlerin %0,9'unda ve çocukların %0,6'sında rastlanan bir hastalıktır ve hastaların yaklaşık üçte birinde klinik belirtiler ortaya çıkmaktadır. Genellikle 5mm altında herniasyonu olan hastalar klinik vermezken 10-12 mm üzeri hastaların nerdeyse tamamı klinik buldu verir (47).

En yaygın şikayet, öksürme gibi valsava manevraları ile tetiklenen baş ağrısıdır. Boyun ağrısı, kollarıda uyuşma, baş dönmesi, bulantı, halsizlik, dengesizlik, görme bozukluğu gibi şikayetler de hastalarda görülebilir. Muayene sırasında, duyu kaybı, motor güçsüzlük, alt kraniyal sinir bulguları ve çeşitli nörolojik belirtiler ortaya çıkabilir.

Milhorat ve arkadaşları kategorize etmek adına klinik bulguları beş ana grupta toplamıştır. Suboksipital baş ağrısı, oküler sorunlar, nörotoolojik problemler, beyin sapı ile ilgili bulgular ve omurilik semptomları (48).

Chiari I Malformasyonunun Klinik Belirtileri	
Belirtiler: • Oksipitoservikal baş ağrısı • Sırtta, omuzda ve kollarda radiküler olmayan ağrı Motor ve Duyusal semptomlar: • Sakarlık • Disfaji • Dizatri Serebellar Sendrom: • Trunkal ve apendiküler ataksi Beyin Sapi Sendromu: • Solunum düzensizlikleri • Nistagmus • Alt kranial sinir disfonksiyonu, otolojik bozukluklar • Tekrarlayan aspirasyonlar • Hipertansiyon(nadir olarak) • Dilde atrofi • Yüzde duyu kaybı • Trigeminal ya da glossofarengeal nevrojji	Omurilik Sendromu: • Motor ve duyu kaybı • Hipo ve hiperrefleksi • Babinski pozitifliği Diğer Bulgular: • Sinüs bradikardisi • Hıçkırık • Osilopsi(hareketsiz cisimlerin hareketli gibi algılanması) • Ses kısıklığı

Şekil 5. CM 1 klinik belirtileri

Ağrı

CM 1’de en sık gözlenen başvuru sebebidir ve hastaların %80-90’ında görülmektedir (39).

Bu ağrı, genellikle oksipital ve üst servikal bölgelerde hissedilir ve en önemli özelliği öksürme, gülme gibi valsava manevralarıyla şiddetlenebilmesidir (39,49).

Baş ağrısına ek olarak omuz, sırt, göğüs bölgelerinde ve ekstremitelerde, dermatomlara uyum göstermeyen, nonradiküler, yanma ya da sızlama tarzı ağrılar da görülebilir (39).

Psödötümör Benzeri Epizodlar

CM 1 hastalarında radyolojik olarak hidrosefali görülme oranı %30 civarındadır, ancak KİBAS (kaba intrakraniyal basınç sendromu) görülmesi genellikle %7-10 oranındadır (37,50).

Bu sebeple kafa içi basınç artışı ile uyumlu baş ağrısına dikkat edilmelidir. Ayrıca, görme alanı kayıpları, bulanık görme, nistagmus ve diplopi de zaman zaman bildirilen belirti ve bulgulardandır (37,50).

Serebellar Bulgular

CM 1 hastalarında serebellar semptomlar %30-52 arasında değişen oranlarda görülmektedir. Denge kaybı, yürüme zorlukları, koordinasyon bozuklukları, dismetri, disdiadokokinezi, dizatri, ataksi, nistagmus gibi bulgular sıkça rapor edilmiştir. Ayrıca kulak çınlaması, geçici işitme kaybı, vertigo ve bulantı şikayetleri de bildirilmiş olup meniere hastalığı benzeri bir sendrom gibi karşımıza çıkabilmektedir (51,52).

Alt Kranial Sinir ve Beyin Sapi Tutulumları

Bu bulgular diğer bahsedilen şikayetlere göre daha nadir görülür (%8-30 oranında). Sesin kalınlaşması veya kabalaşması, disfaji, fasiyal duyu kaybı, uyku apnesi gibi durumlar gelişebilir.

Ayrıca bradikardi, apne ve ani solunum durması gibi hayati tehlike arz eden bulgular da ortaya çıkabilir (40,51,52,53,54).

Siringomiyeli İlişkili Omurilik Bozuklukları

CM 1 hastalarında siringomiyeli gelişimi hakkında çeşitli teoriler ileri sürülmüş ancak patogenezi ile ilgili görüş birliği sağlanamamıştır. Foramen magnum düzeyindeki kompresyona bağlı oluşan beyin omurilik sıvısının gradient farkının siringomiyeliye neden olduğu düşünülmektedir. Siringomiyeli hastaları genel olarak ikinci - beşinci dekatlar arasında; yıllar içerisinde yavaş yavaş kötüleşen nörolojik muayene ile başvururlar. Siringomiyelinin santral yerleşimli ventral beyaz kommissürü gemesiyle ağrı ve ısı sinyalleri karşı spinotalamik yolağa geçemez. Sadece iletimin engellendiği bu düzeyde oluşan ağrı ısı duyusunun kaybı klinikte karşımıza pelerin tarzı ağrı ve ısı duyusunda kayıp olarak çıkar. Hafif dokunma korunduğu için dissosiyasyon duyu kaybı olarak adlandırılır. Hastalık tedavi edilmezse siringomiyeli kortikospinal yolları etkilemeye başlar ve bunun sonucunda da alt ekstremitelerde spastisite görülür. CM 1 hastalarında siringomiyeli en sık servikal, sonra da servikotorakal bölgede görülür. Özellikle üst ekstremitelerde ağrı, güç kaybı, atrofi, refleks kaybı, ağrı ve ısı duyusu kayıplarına yol açar. Klinik bulgular siringomiyeli genişliği ile ilişkilidir. 2 mm ye kadar olan olguların %28'i, 8 mm'ye kadar olan olguların ise %75'i belirti vermektedir (62).

Oftalmolojik ve Otolojik Bulgular

Bulanık görme, nistagmus, ekstraoküler kas tutulumları, diplopi, görme alanı kaybı, kulak çınlaması, geçici işitme kaybı, vertigo ve bulantı, CM 1 hastalarında zaman zaman görülen belirtiler arasındadır (50,52).

Bilişsel Yakınmalar ve Duygusal Bozukluklar

CM 1 hastalarında psikiyatrik bozukluklar da gözlemlenmiştir. Dalgınlık, depresyon, halsizlik ve isteksizlik gibi yakınmalar sıkça görülür. Bu tür belirtilerin cerrahiden fayda gördüğü bildirilmiş, ancak tam olarak patogenezi açıklanamamıştır. Bazı uzmanlar, bu şikayetlerin "serebellar nöbet" olabileceğini öne sürmektedir (55).

Bu açıklamaların yetersiz olmasının sebeplerinden biri, serebellumun bilişsel işlevler üzerindeki büyük etkisinin henüz tam olarak anlaşılmamasıdır (55,56).

Sistemik Sorunlar

Göğüs ağrısı, nefes darlığı, hıçkırık, postural hipotansiyon ve senkop gibi sistemik bulgular da bildirilen diğer semptomlar arasındadır (40,43,44,).

2.6.3. Çocukluk Çağında Chiari Tip I Malformasyonu

Gelişmiş tanı yöntemlerinin kullanımıyla, CM 1 artık çocukluk çağlarında da daha fazla teşhis edilebilmektedir. Çocuklarda, yetişkinlerden farklı olarak değişik şikayetler ve klinik durumlar görülebilir. Çocukluk çağında en belirgin bulgu yine valsava ile artan baş ağrısıdır. Genellikle skolyoz, serebellar disfonksiyonksiyon bulguları ve üst ekstremité güçsüzlükleriyle de başvurulur. Yine konuşamayan çocuklarda huzursuzluk, iritabilite, ağlama, gelişme geriliği mevcut şüpheli destekler bulgularıdır (57,58).

15 yaş altındaki CM 1 hastalarında, siringomiyeli ile birlikte skolyoz görülme oranı %81 civarındadır (57).

Çocukların iskelet ve nörolojik sistemleri gelişim aşamasında olduğu için, anatomik bozukluklara yetişkinlere göre daha iyi uyum sağlayabilir. Ancak, çocukların kafasının büyük ve omurga yapıları daha zayıf olması herhangi bir travmada nörolojik durumda daha çabuk kötüleşmeye yol açabilir. Bebeklerin ve küçük çocukların daha uzun yaşam süresi olması nüks ile karşılaşma ihtimalimizi artırır. Ayrıca, bebeklerin hassas yapıları, komplikasyon riskini artırabilir (57,58).

Pediyatrik CM 1 hastalarının %20'sinden fazlasında Klippel-Feil anomalisi, atlasın asimilasyonu ve baziler invaginasyon gibi ek problemler görülebilir. Tedavi planı yapılırken, özellikle baziler invaginasyonun göz önünde bulundurulması önemlidir (59,60).

CM, metopik veya sagittal kranyosinostoz gibi durumlarla da ilişkili olabileceği gözlenmiştir. Apert, Crouzon, Kleeblattschaedel gibi kraniyofasial sendromlara da eşlik edebilir. Bu bulgular, posterior fossa kemik yapısındaki gelişimsel bozukluklarla açıklanabilir (50,61).

Semptomsuz hastaların belirli aralıklarla poliklinik kontrolüne çağırılması, muayene edilmesi ve MRG ile takip edilmesi tavsiye edilmektedir (62).

2.6.4 Eşlik Eden Patoloji/Hastalıklar

Hidrosefali

CM 1 hastalarının yaklaşık %4-18'inde hidrosefali görülmektedir (63,64,65).

Tubbs ve ekibi, 1989 ile 2010 yılları arasında tedavi edilen 500 hastayı incelediğinde, bu hastaların %9,8'inde hidrosefali tespit edilmiştir (63,66).

Bu durum, genellikle 4. ventrikül tıkanıklığı ve akuaduktal stenoz gibi sebeplere bağlı olarak ortaya çıkar. Bu hastalarda Endoskopik Üçüncü Ventrikülostomi (ETV) tedavisinin yüksek başarı oranlarına sahip olduğu belirtilmektedir (63).

Kraniosinostoz

Kraniosinostoz ve CM 1 arasındaki ilişki, ilk kez Saldino tarafından belgelenmiştir (61,67). Kraniosinostozu olan hastalarda %1 oranında CM 1 eşlik edebilir . Kraniosinostozlar tek başına ya da bir sendromun parçası olarak görülebilir. Yapılan araştırmalar, Cruzon sendromu ile bu ilişki oranının %70 olduğunu ortaya koymaktadır. CM 1'in, Pfeiffer tip II, Jackson-Weiss, Seckel ve Antley-Bixler sendromlarıyla da bağlantılı olabileceği düşünülmektedir. (61,67,68,69,70).

Kraniosinostozu olan hastalarda doğumda CM 1 olmaz çünkü sütürler daha kapanmamıştır (61).

Hastalığın görülme sıklığı ve şiddeti, sinüs kapanma zamanına bağlı olarak değişkenlik gösterdiği için, Cruzon sendromlu bireylerde Apert sendromuna kıyasla görünen yüksek insidans füzyon zamanlamasıyla açıklanabilir (61,71,72).

Sagital ve koronal sütürlerin erken kapanması, nöral büyümeyi posterior ve inferior yönlere doğru zorlar. Bu durum, tentorium serebellinin foramen magnuma doğru yer değiştirmesine, posterior fossa hacminin küçülmesine ve CM 1 gelişimine yol açabilir (61).

Tubbs ve ekibi, trigonosefali görülmeyen basit metopik sinostoz vakalarında CM 1'in %30 oranında görüldüğünü bildirmiştir. Bu durum, anterior kranial fossa hacmindeki azalmayla ilişkilidir ve bu grup için metopik çıkıntı insidansının yüksek olması beklenebilir (61,73).

Hiperostoz

Paget hastalığı, hiperostoz örneklerinden biridir. Kemiklerdeki aşırı turnover, kemiklerin kalınlaşmasına ve şekil bozukluklarına yol açar. Bu süreç, kafatasında meydana gelirse posterior fossayı etkileyebilir. Iglesias ve Richards, bu durumu tanımladıkları vakalarda ortaya koymuşlardır (74,75).

Kraniometafiziyal displazisi de diğer hiperostoz türleriyle benzer şekilde anormal kemik gelişimine yol açabilir ve CM 1 ile birlikte görülebilir (63).

Endokrinopatiler

CM 1, endokrin hastalıklarla ilişkilendirilmiş olup, özellikle büyüme hormonu eksikliği ile bağlantılıdır. Büyüme hormonu eksikliği tanısı konmuş hastaların %5-20'sinde CM 1 görülebilir (63,74,77).

Büyüme hormonu eksikliğinde hastaların posterior fossa hacmi önemli derecede küçük olmasa da, bazı kemik yapılarının gelişimi geri kalmış olabilir. Bunun yanı sıra, büyüme hormonu

eksikliği ve CM 1 olan hastalarda somatotropin tedavisinin uygulanması, serebellar tonsil herniasyonunun düzelmesine ve siringomiyelinin boyutlarının küçülmesine neden olmuştur (63,78).

Akromegali, aşırı büyüme hormonu üretimi sonucunda posterior fossa kemiklerinde kalınlaşmaya yol açarken; akondroplazide ise küçük bir posterior kranial fossa bulunması CM 1'e sebep olabilmektedir (63,79).

Kutanöz Hastalıklar

Kutanöz hastalıklar arasında, nörofibromatozis tip I'in CM 1 ile %8 oranında ilişkili olduğu bildirilmiştir (63,80). Bazı araştırmacılar, kutanöz hastalıkların mezodermal gelişim bozukluklarından kaynaklandığını öne sürmektedir (48). CM 1, aynı zamanda makrosefali-kutis marmoratotelangiektatika congenita (M-CMTC) ile de ilişkilendirilmiştir (63,81).

Bunların dışında, leopard sendromu, akantozis nigricans ve wardenburg sendromu gibi hastalıklar da CM 1 ile bağlantılıdır. Ancak bu hastalıkların vakaları sınırlıdır ve çoğu zaman tesadüfi bir şekilde ortaya çıkmaktadır (63,82,83,84).

Siringomiyeli

Omuriliğin içinde sıvı dolması durumu "siringomiyeli" olarak bilinir. Siringomiyelinin en yaygın nedenlerinden biri CM 1'dir. Ayrıca otoimmün rahatsızlıklar, omurga travmaları, kraniyovertebral bileşkede darlığa sebep olan diğer hastalıklar, spinal kanalda darlığa sebep olan hastalıklar, omurilik içindeki tümörler ve enfeksiyonlar da siringomiyeliye yol açabilmektedir (85).

CM 1'e bağlı siringomiyeli gelişen hastalara ait T2 ağırlıklı sagittal MRG görüntülerinde, siringomiyeli kavitelerinin birbirinden oldukça farklı şekillerde olabileceği gözlemlenebilir. Araştırmalar, CM hastalarının %60-85'inde siringomiyeli vakalarının görüldüğünü ortaya koymaktadır (86).

Bu kadar yüksek bir sıklık, CM 1 olan bireylerde cerrahi müdahalenin gerekliliğini savunan görüşleri desteklemiştir. Bununla birlikte, hasta gruplarına göre farklı sonuçlar elde edildiği bildirilmiştir. Görüntüleme yöntemlerinin yaygınlaşmasıyla birlikte erken teşhis imkanları artmış ve bu durum CM 1 hastalarında siringomiyeli oranlarının azalmasına katkı sağlamıştır. Bazı çalışmalarda siringomiyelinin görülme sıklığının %15-20'ye kadar düştüğü belirtilmiştir. Yapılan bir çalışmada cerrahi öncesinde CM 1 hastalarında siringomiyeli görülme oranı %12-23 arasında tespit edilirken, ameliyat sonrası dört yıllık takiplerde bu oran %5'e gerilemiştir (87).

Skolyoz

CM 1 hastalarında en sık görülen omurga deformasyonu skolyozdur. Skolyozu olan hastaların çoğunda, siringomiyeli olmaksızın yalnızca serebellar tonsil herniasyonu bulunmaktadır. CM 1 hastalarında skolyoz görülme oranı %13-36'dır (88).

CM 1, omurgada hafif eğriliklerden cerrahi müdahale gerektirecek ileri seviyelere kadar geniş bir yelpazede skolyoza yol açabilir. Çocuk ve ergenlerde skolyoz genellikle daha hızlı ilerlerken, yetişkinlerde genellikle daha hafif düzeylerde seyretmektedir (89).

Skolyoz, CM 1 veya siringomiyelinin bir belirtisi olarak, sırt eğriliği şikayetiyle başvuran çocuk ve gençlerde teşhis edilebilir. Bunun yanı sıra, CM 1 tanısı aldıktan sonra yapılan detaylı incelemelerde skolyoz varlığı da ortaya çıkabilir. Bu durumlarda skolyoz genellikle cerrahi gerektirmeyecek düzeydedir ve klinik bulgular arasında serebellar tonsil herniasyonu daha ön plandadır (90).

Skolyoz teşhisi konmuş hastaların etiyolojik analizlerinde, omurga anomalilerinin görülme sıklığının %4 ile %58 arasında değişiklik gösterdiği belirtilmiştir. Adolesan döneminde idiyopatik skolyoz tanısı konulan hastalarda bu durum fark edilmeden kalabilmektedir. Bu nedenle, daha ileri yaşlarda CM 1 veya siringomiyeli varlığı tespit edilebilmektedir (91).

Bu konuyla ilgili yapılan bir çalışmada, idiyopatik skolyoz tanısı konulan 250 hastalık bir grupta olguların %18'inde etiyolojik bir sebep saptanmıştır. Bu hastalardan 44'ünde spinal anomali tanısı konulmuş olup, bunların 13'ünde yalnızca CM 1, 22'sinde ise CM 1'e ek olarak siringomiyeli varlığı tespit edilmiştir. Başka bir çalışma ise idiyopatik skolyoz teşhisi alan bir grup hastada, medulla spinalis ya da beyin sapı anomalilerinin %2 oranında görüldüğünü ortaya koymuştur (90).

CM 1, siringomiyeli ve skolyoz birlikteliği olan hastaların tedavisinde günümüzde en sık kullanılan yöntemlerden biri, posterior fossa dekompresyonu cerrahisidir. Bu cerrahi yöntemin temel amacı, öncelikle birincil patolojiyi ortadan kaldırmaktır. Yapılan gözlemler, posterior fossa dekompresyonu sonrası bazı hastalarda skolyoz eğriliğinin kendiliğinden azaldığını, bazı hastalarda ise skolyozun ilerlemesinin durduğunu göstermiştir. Aynı zamanda siringomiyelinin gerilediği ve bazı hastalarda tamamen kaybolduğu da rapor edilmiştir (92).

Pseudotumor Serebri

Posterior fossa dekompresyonu ameliyatı sonrası şikayetleri tekrarlayan hastalarda psödotumor serebri tespit edilme oranı oldukça yüksektir. Beyin cerrahları için bu durumun fark

edilmesi ve kısa sürede müdahale edilmesi kritik öneme sahiptir. Tedavi sırasında yanlış uygulamalardan kaçınılması ve komplikasyonlarla başa çıkılması için dikkatli olunmalıdır. Özellikle yüksek vücut kitle indeksi (>25), açık ten rengi ve oral kontraseptif kullanım geçmişi olan bireylerde daha fazla özen gösterilmelidir. Bu hastalarda beyin omurilik sıvısı basıncının belirgin bir artış göstermesi, klinik sonuçları etkileyebilir (93, 94).

Ameliyat sonrası erken dönemde belirgin görme kaybı ya da papil ödemi olmayan hastalarda, tekrar ameliyat düşünülmeden önce detaylı bir inceleme yapılması gereklidir. Psödotümör serebri şikayetleriyle gelen hastalarda, idiyopatik intrakraniyal hipertansiyon gibi durumlar ayırıcı tanıda mutlaka değerlendirilmelidir. Radyolojik görüntüler tekrar incelenmeli ve obeks pozisyonu, boş sella varlığı ya da transvers sinüs stenoza gibi bulgular göz önünde bulundurulmalıdır (94).

Uyku Apne Sendromu

CM'na eşlik eden rahatsızlıklardan en dikkat çekici olanı uyku apnesi sendromudur. Kraniovertebral bileşkede meydana gelen bozuklukların beyin sapı ve çevresindeki yapılara baskı yapması ve otonom sinir sistemini etkilemesi sonucunda bu hastalarda uyku problemleri ortaya çıkabilir. Uyku apnesinin yanı sıra kalp ritim bozuklukları, cinsel işlev bozuklukları ve solunum sistemiyle ilgili diğer rahatsızlıklar da görülebilir. Belirtilerin etkili olduğu hastalarda düşük kaliteli uyku nedeniyle gündüz yaşanan sıkıntılar, yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilir (95).

Uykudayken solunum çok fazla etkilenmeyen bireyler, bu nedenle uykularından uyanmayabilir; ancak dinlendirici bir uyku evresine geçemedikleri için arka arkaya oluşan apnelerden dolayı sürekli uyandıklarının farkına varmazlar. Dinlenmiş ve rahat bir uyku alamayan hastalar genellikle günlük yaşamlarında çeşitli sorunlarla karşılaşır. Bu kişilerde tahammülsüzlük, dikkat eksikliği ve sinirlilik gibi belirtiler gözlemlenirken, gün içinde sürekli uyuma isteği, sabahları yorgun hissetme ve uykusuzluktan şikayet etme gibi durumlar da yaygın olarak görülür. Uyku sırasında ciddi solunum problemi yaşayan ve uykudan uyandığını fark eden bireylerde ise geceleri uykuya dalmakta zorlanma, yüksek sesle horlama veya burun tıkanıklığı gibi şikayetler sıkça dile getirilir (96).

Bazı hastalar ise uykudan nefes darlığı hissiyle, adeta boğulacakmış gibi uyanabilir. Bu tür şikayetlerle doktora başvuran bireylerde, uykunun konforunu ve kalitesini bozan solunumla ilgili problemler mutlaka değerlendirilmelidir. CM 1 tanısı almış ve aynı zamanda uyku apnesi sorunu yaşayan hastalarda, beyin omurilik sıvısı dolaşımındaki bozukluğa bağlı başka patolojiler de görülebilir. Bu tür ek rahatsızlıklar, hem cerrahi müdahale için yol gösterici olabilir hem de yalnızca uyku apnesi şikayeti olan hastaların ayırt edilmesinde önemli bir rol oynar (97).

Baziler İnvajinasyon

CM 1, çeşitli kafatabanı anormallikleri ile birlikte görülebilir. Bu anormallikler, gelişimsel, konjenital ve sonradan meydana gelen anomaliler olarak farklı kategorilerde sınıflandırılabilir. Konjenital anormallikler, kranioservikal instabiliteye yol açarak, bu bölgede nörolojik ve bilişsel sorunlara neden olabilen diğer gelişimsel bozuklukların ortaya çıkmasına zemin hazırlayabilir. Bunlardan en önemlisi ve sık görüleni ise baziler invajinasyondur. Baziler invajinasyon odontoid prosesin Chamberlein çizgisinin 5mm'den fazla üzerine çıkması olarak tanımlanır. (98).

CM 1 hastalarında baziler invajinasyon görülme sıklığı %14,2 oranındadır. Baziler invajinasyon meydana geldiğinde odontoid kemiğin kranioservikal bölgeye invajine olmasıyla subaraknoid boşluk iyice daralır. Özellikle anteriordan baskı yapan baziler invajinasyonu olan CM 1 olgularında bu patolojiyi ortadan kaldırmak yani instabiliteyi giderip dekompresif cerrahi uygulamak doğru olan tedavi algoritmasıdır, hatta bası çok fazlaysa odontoidektomi bile düşünülebilir. Anteriordan basısı olmayan CM 1 ve baziler invajinasyon birlikteliğinde ise sadece foramen magnum dekompresyonu denenebilir (60).

CM 1 ile ilişkili diğer kranioservikal bileşke ve kafa tabanı konjenital anomalileri şöyle sıralanabilir: proatlas anomali, atlas asimilasyonu, klivus kısalığı, atlas oksipitalizasyonu, platibazi ve oksipital kondil hipoplazisi. Bazı durumlarda, bu anomaliler baziler invajinasyonda olduğu gibi yalnızca oksipital kemik ile atlas arasında sınırlı kalmaz, aynı zamanda dens ve servikal vertebralara kadar yayılabilir, bu da servikal segmentasyon bozukluklarının gözlemlenmesine yol açabilir. Bu tür anomaliler, oksipitoservikal instabilite ve hipermobilitateye neden oldukları için klinik açıdan son derece önemlidir (99).

Charcot Eklemi

Skolyozdan sonra CM 1'de görülebilen bir diğer önemli kronik dejeneratif eklem hastalığı, Charcot eklemidir. Nöropatik artropati olarak da bilinen bu durum, siringomiyeli hastalarının %20-25'inde gözlemlenebilir. Bu hastalarda, genellikle omuz olmak üzere, sıklıkla üst ekstremit eklemlerinin etkilenmesi söz konusudur. Nöropatik artropatiye neden olabilen hastalıklar arasında multipl skleroz, tabes dorsalis, diyabet, amiloidozis, myelodisplazi, alkolizm, lepra, meningomiyelosel ve periferik nöropati yer almaktadır. Ayrıca, eklem içi steroid enjeksiyonları da bu durumu tetikleyebilir. Nöropatik artropatili vakaların sadece %7'sinde omuz eklemi tutulumu görülmektedir (100).

Siringomiyeli haricinde, belirtilen diğer nedenlerle nöropatik artropati, kalça, diz ve ayak bileği gibi eklemleri de etkileyebilir. Omuz ve üst ekstremit eklemleri tutulan nöropatik

artropatide, %75 oranında siringomiyeli en yaygın neden olarak karşımıza çıkmaktadır. CM 1 hastalarında nöropatik artropati geliştiğinde, omuz ekleminde meydana gelen tutulum, hastalığı diğer semptomlardan ayırt edici bir özellik haline getirir (101).

Charcot eklemi tedavisi zorlu bir durumdur. Artroplasti bu hastalık için genellikle önerilmez. Çeşitli araştırmalar, artrodez gibi ortopedik cerrahi işlemlerin çoğu zaman olumlu sonuçlar vermediğini ve cerrahiden sonra ortaya çıkan komplikasyonların hastalarda tatminsizlik yaratabileceğini rapor etmiştir (102).

2.6.5. Tanı

2.6.5.1.Klinik Tanı

Semptomatik CM 1 hastasının teşhisi için tek bir objektif test ya da tanı yöntemi yoktur. Burada daha çok klinisyenin kendi tecrübesi ile vereceği karar belirleyici olmaktadır. Klinik pratikte kullanılan yöntemler sırasıyla:

Nörolojik Muayene

Eksiksiz bir nörolojik muayenenin en önemli parçası, hastanın öyküsünün alınmasıdır. Öyküsünde özellikle valsava ile belirginleşen baş ağrısı CM 1 tanısını şiddetle desteklemektedir. Ardından nörolojik muayene ile CM 1'e bağlı olabilecek nörolojik defisiti, patolojik refleksi veya herhangi bir muayene bulgusu olup olmadığı belirlenmeli. Hastanın daha önce geçirdiği lumboperitoneal şant ameliyatı veya seri yapılan lomber ponksiyon öyküsü, CM 1'e eşlik edebilecek hidrosefali, baziler invajinasyon, skolyoz, siringomiyeli, tethered kord gibi herhangi bir hastalığı ya da intrakranial bir lezyonu olup olmadığı soruşturulmalı (3).

Kranial sinirler

CM 1 hastalarında daha çok alt kranial sinirlerin fonksiyon bozukluğu görülür. Bu nedenle hastanın dili hipertrofi, fasikülasyon veya deviyasyon varlığı açısından kontrol edilir. Ayrıca dilin direnç karşısında gücü test edilir; kelime tekrarı yaptırılır. Uvulanın orta hatta olup olmadığına bakılır. Farenks duvarına dokunularak gag refleksi kontrol edilir. Hastadan bir bardak su içmesi istenirken, yutkunma problemi sorgulanabilir. Hasta konuşurken kelimelerin çıkış şekli, patlayıcı tarzda olup olmadığı dinlenir. Motor fonksiyon: Kasların boyutu, tonusu ve gücü iki yanlı olarak değerlendirilir. Üst veya alt ekstremitelerde kas güçsüzlüğü tespit edilebildiği gibi, hastaların ellerinde atrofi de izlenebilir (48).

Duyusal fonksiyon

Hastanın gözleri kapalı halde yüzeysel dokunma, vibrasyon ve ağrı duyusu muayene edilir. Özellikle siringomiyeliye ikincil olarak gelişen santral omurilik sendromunda ağrı ve ısı duyusunun kaybolduğu, ancak dokunma ve eklem pozisyon duyusunun korunduğu disosiyatif duyu bozukluğunun varlığı araştırılır (48).

Refleksler

CM 1 bulunan hastalarda özellikle alt ekstremitelerde derin tendon refleksleri artmıştır. Karın derisi refleksleri azalmıştır. Ayrıca babinski işareti de ortaya çıkabilir (48).

Koordinasyon ve denge

Hastaların birçoğunda denge bozukluğu olması nedeni ile yürümeleri değerlendirilmelidir. Bu esnada kol ve bacak hareketleri gözlenir. Parmak-burun testi, diz-topuk testi, ardısıra hızlı tekrar hareketler yaptırılarak veya hastadan kollarını kullanmadan yattığı yerden kalkması istenerek koordinasyonu test edilebilir. Hastalardan önce ayakları birleşik, sonra gözleri kapalı yaklaşık 10 saniye ayakta durması istenerek Romberg testi yapılır (48).

CM 1’de gözlenen semptomlar, belirtiler ve bulgular genellikle hastalığa özgü değildir. Çünkü hem spinal kord hem de kraniyal dokuyu etkileyen birçok hastalık benzer semptomlara neden olabilir. Bu yüzden ayırıcı tanıya özellikle özen gösterilmesi gerekir. Ayırıcı tanı kapsamında; intrakranial kitle lezyonları, servikal vertebral sorunlar, spinal kord tümörleri, oksipital nevralji, pseudotümör serebri, multipl skleroz, migren, fibromiyalji, kronik yorgunluk sendromu ve psikiyatrik hastalıklar gibi durumlar göz önünde bulundurulmalıdır (103).

CM 1’in teşhisinde altın standart yöntemler MRG ve bilgisayarlı tomografi (BT)’dir. Bunlara ek olarak, bazı nörofizyolojik testler de tanıda kullanılmaktadır. Bu testler arasında Somatosensoriyel Uyarılmış Potansiyeller (SSEP), Beyin Sapı Uyarılmış Potansiyeller (BAEP) ve Motor Uyarılmış Potansiyeller (MEP) bulunmaktadır. Beyin sapının alt kısmında oluşan kompresyon, BAEP testi ile erken dönemde saptanabilirken, SSEP yöntemi hem beyin sapında hem de spinal korddaki kompresyonları erken evrede tespit edebilmektedir (104).

2.6.5.2. Radyolojik Tanı

CM 1’in kesin teşhisi, MRG ile konur. MRG, herniasyonun yerleşimini, boyutunu ve eşlik eden diğer patolojileri belirlemede oldukça etkilidir. Siringomiyeli ve hidrosefali gibi durumların varlığı da MR ile tespit edilebilir. Ayrıca SİNE-MRG ile beyin omurilik sıvısı (BOS) akım dinamikleri değerlendirilebilir. SİNE-MRG, klasik MRG’ye benzerdir ancak BOS akışını

incelemek için tasarlanmıştır. Yorumu zor olsa da BOS akımındaki belirgin anormallikleri tespit etmek için en iyi yöntemlerden biridir (105).

Radyolojik değerlendirmede, McRae hattının altına 3 mm'ye kadar uzanan serebellar tonsiller genellikle semptomsuz ise fizyolojik kabul edilirken, 5 mm'den fazla uzanan herniasyonlar patolojik olarak değerlendirilir. Kemik yapıların ve eşlik eden anomalilerin değerlendirilmesi için direkt grafiler ve fonksiyonel grafiler kullanılabilir. Direkt grafiler; kafatası bozuklukları, servikal vertebra anormallikleri, omurga eğrilikleri ya da anormal hareketleri gibi iskelet deformasyonlarını ortaya çıkarabilir. BT taramaları, kafa tabanındaki doğumsal kemik anomalilerini daha net bir şekilde gösterir. Ayrıca, skolyoz grafileri, tüm spinal aksın BT ve MRG incelemeleri, EEG, EMG, SSEP, MEP ve BAEP gibi nöroelektrofizyolojik testler de ek tanı yöntemleri arasında yer alır (106).



Şekil 6. MRG T2 sekansta gösterilen McRae çizgisi ve ok ile gösterilen herniye tonsiller

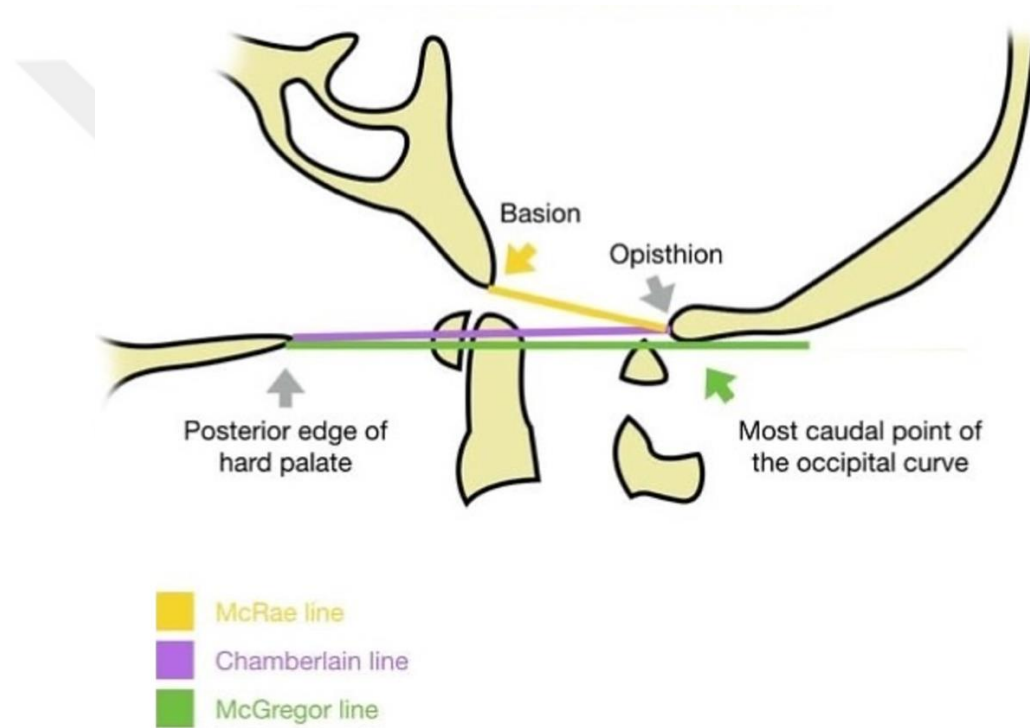
Radyolojik olarak CM tanısının konulmasında belirli anatomik çizgiler ve ölçümlerin bilinmesi önemlidir (107).

McRae çizgisi: Bu çizgi, foramen magnumun basion ve opisthion arasındaki ön ve arka kenarlarını birleştiren hattır. Lateral kafa radyografilerinde, BT veya MRG'nin midsagittal kesitlerinde görülür. Normalde odontoid çıkıntının ucu bu çizginin yaklaşık 5 mm altında bulunur.

Odontoid çıkıntının bu çizgiyi geçtiği durumlar baziler invajinasyonu işaret eder ve serebellar tonsillerin pozisyonunun değerlendirilmesine yardımcı olur (107).

Chamberlain çizgisi: Bu çizgi, kranioservikal bileşkede sert damağın arka kısmı ile opisthion arasında uzanır. Odontoid çıkıntının ucu bu çizgiden 5 mm'den fazla yukarıdaysa baziler invajinasyon tanısı konabilir (108).

McGregor çizgisi: Chamberlain hattının bir modifikasyonu olan bu çizgi, sert damağın arka kenarından oksiputun en alt noktasına kadar uzanır. Özellikle düz radyografilerde opisthionun belirlenemediği durumlarda kullanılır (105, 108).



Şekil 7. Kraniovertebral bileşkede belli başlı önemli anatomik çizgiler

2.6.6. Chiari Tip 1 Malformasyonu Tedavi Seçenekleri

CM 1 için kesin bir tedavi algoritması günümüzde oluşturulamamıştır. Genel olarak, semptomları olan hastalar için cerrahi tedavi uygulanmakta, semptomsuz hastalarda ise aralıklı manyetik rezonans görüntüleme (MRG) ile takip yapılmaktadır. CM 1’de tedavinin temel amacı, hastanın nörolojik durumunun korunması ve ilerleyici nörolojik bozulmaların önlenmesidir (108,109).

Bazı vakalarda cerrahi müdahale gerekip gerekmediği konusunda tartışmalar olsa da semptomatik tedavi ve fizyoterapinin etkili olabileceği yönünde görüşler bulunmaktadır. Ancak, patofizyolojik sorun çözülmediği için sürekli semptomatik tedavi ve fizyoterapi gerekliliği ortaya çıkmaktadır (108, 110).

Bu durum, cerrahi tedavinin ertelenmesine ve nörolojik hasar riskiyle karşılaşılmasına yol açabilmektedir. Ayrıca, fizyoterapi seanslarında yapılan servikal manipülasyon egzersizlerinin klinik kötüleşmeye yol açabileceği de dikkate alınmalıdır (111).

CM 1'in sadece serebellar tonsil herniasyonu olarak ele alınmaması, aynı zamanda eşlik eden patolojilerin de göz önünde bulundurulması gereklidir. Eşlik eden skolyoz durumunda, öncelikli olarak kranioservikal dekompresyon cerrahisi uygulanmalıdır. Kranioservikal dekompresyon gerçekleştirilmiş bazı vakalarda skolyozun ilerlemesinin durduğu gözlemlenmiştir. CM 1 ve skolyoz cerrahisi yapılacak hastalarda asemptomatik olsalar bile, önce CM 1 için profilaktik cerrahi önerilmektedir (107, 109, 112).

Hidrosefali eşlik eden hastalarda ise, önce hidrosefali tedavisi planlanmalıdır. Hidrosefali tedavi edilen CM 1 hastalarında, semptomların ve siringomiyelinin gerilediğine dair çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (113, 114, 115, 116).

Cerrahinin amacı, özellikle foramen magnum seviyesindeki basınç farklarını ve beyin sapı üzerindeki baskıyı ortadan kaldırmaktır.

Belirgin bir şikayeti bulunmayan, nörolojik muayenesi normal olan, tesadüfen tanı konulmuş hastalar, cerrahi uygulanmadan 6 ay veya 1 yıllık aralıklarla MRG ile takip önerilebilir (117, 118).

Asemptomatik ve siringomiyeli kavitesi genişliği <2 mm ise MRG ile 6 ay aralıklarla radyografik takip öneren yayınlar mevcuttur (117).

Tedavi seçenekleri hakkında net bir konsensüs olmamakla birlikte, literatürde en yaygın kabul gören ve sıklıkla uygulanan yöntem kranioservikal dekompresyondur. Bu işlem, suboksipital kraniektomi ve C1 total laminektomi yapılmasını içerir. Duraplasti genellikle tercih edilen bir yöntem olsa da son zamanlarda durayı tamamen açmadan uygulanan tekniklerle de başarılı klinik sonuçlar elde edildiği bildirilen çalışmalar bulunmaktadır (118).

Chiari Tip 1 Malformasyonu Cerrahi Tedavisi

2.6.6.1. Anestezi ve Pozisyon

CM 1 cerrahisinde genel endotrakeal anestezi uygulanır. Entübasyon sırasında boynun aşırı geriye gitmemesi için özen gösterilmelidir. Operasyon öncesi en az 30 dakika önce parenteral

antibiyotik (genellikle sefazolin) verilmesi gerekmekte olup, bu doz 3 saatte bir yenilenmelidir. Anestezi uzmanı gerekli ilaçları uyguladıktan sonra, hasta çivili başlık (Mayfield ya da Sugita çerçevesi) kullanılarak pozisyona alınır (119, 120, 121).

Bu başlık hem başın hareket etmesini engellemeye hem de cerrahinin daha etkin yapılmasına yardımcı olur. En yaygın kullanılan cerrahi pozisyonlar concorde ve oturur pozisyonudur; kliniğimizde ise genellikle oturur pozisyon tercih edilir (122, 123, 124).

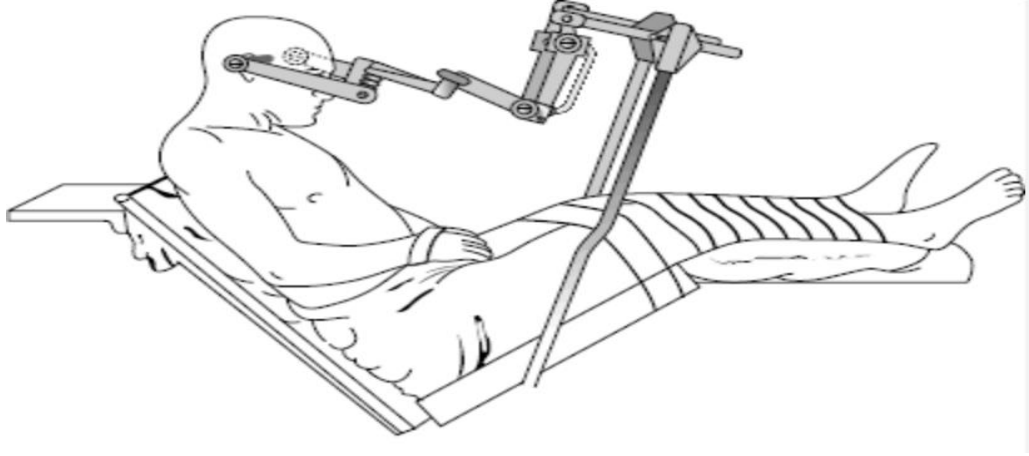
Concorde pozisyonu verirken, hasta en az dört kişiyle dikkatlice çevrilir ve vücudun üst bölgesi toraks ve pelvis, yastıklar ve rulo ile desteklenir. Çivili başlık, başı ve üst servikal omurgayı nötral, alt servikal omurgayı ise gergin şekilde pozisyonlandırır. Tespit yapıldıktan sonra, her iki omuz ekleminde tespitler yapılır ve vücut kaudal yönde çekilir. Fleksiyon, boyun ile çene arasında en az iki parmak girecek şekilde ayarlanır (122,125).

Oturur pozisyonda ise hasta önce supine pozisyona alınır, ardından dikkatlice oturur pozisyona getirilir. Baş ve boyun pozisyonu nötral ve hafif fleksiyon olacak şekilde sabitlenir ve kaymayı engellemek için masaya hafif trendelenburg pozisyonu verilir. Gövde aksillaya bası yapmayacak şekilde bağlanır, kollar ise hafif abduksiyonla ve dirsekten bükülerek yerleştirilir (122).

Venöz stazı önlemek için her iki pozisyonda da orta basınçlı pnömatik çoraplar veya elastik bandajlar kullanılmalıdır (122).



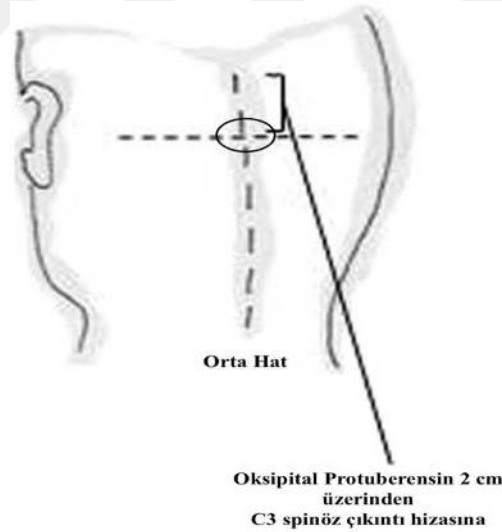
Şekil 8. Concorde pozisyon



Şekil 9. Oturur Pozisyon

2.6.6.2. Suboksipital kraniektomi ve C1 laminektomi

Hastanın doğru pozisyonu sağlandıktan sonra cerrahi işleme başlanır. Orta hat boyunca eksternal oksipital protuberansın yaklaşık 2 cm üstünden başlayarak, C2-C3 servikal spinöz çıkıntılara kadar uzanan bir insizyon yapılır (117, 118, 126, 127).



Şekil 10. Suboksipital kraniektomide orta hat cilt insizyonu

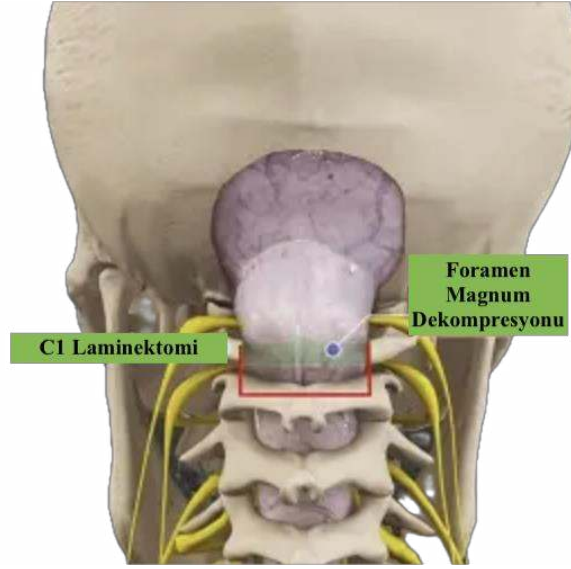
Otomatik ekartörler yerleştirilip, insizyon sonrasında unipolar koter kullanılarak fasyaya ulaşılır. Fasyaya “Y” şeklinde bir insizyon yapılır ve bu insizyon oksipital kemiğe kadar

derinleştirilir. “V” şekline sahip olan üst kas fasya yaprağı oksipital kemiğe kadar açılır ve yukarıya doğru retrakte edilir. Bu işlem, orta hattaki ligamentum nuchae'nin kolayca belirlenmesine yardımcı olur. Bir taraftan başlanarak, ligamentum nuchae'nin lateraldeki kas tutunma noktalarından, alt kısımdaki C1-C3 spinöz çıkıntılarından ve kafa tabanına yapışma yerinden diseksiyon yapılır. Aynı işlem karşı tarafta da tekrarlanır. Bu teknikle genellikle 4-7 cm uzunluğunda, 3 cm genişliğinde ve 2-3 mm kalınlığında bir greft elde edilir (127, 128).

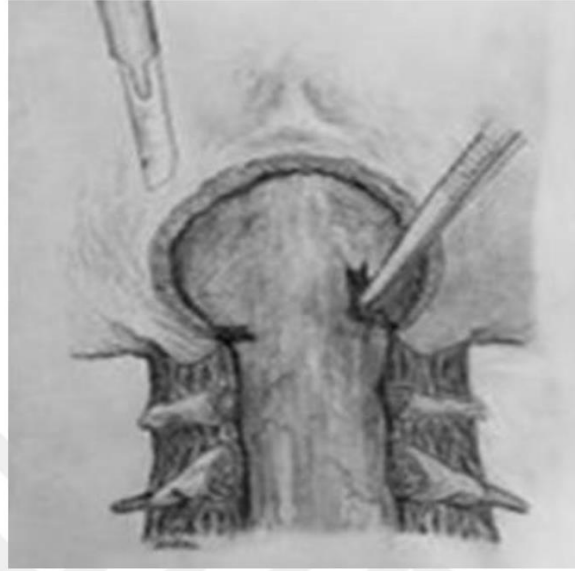
Elde edilen greft, salinli gazlı beze yerleştirilir. Trapezius ve semispinalis capitis kasları koter ile diseke edilerek oksiput ortaya konur. Atlasın posterior çıkıntısı belirlenir ve her iki tarafa 14-15 mm'lik subperiostal diseksiyon yapılır. Daha fazla diseksiyon yapmak vertebral arter ya da büyük oksipital sinirin hasar görme riskini artırabilir. Ancak CM, foramen magnum seviyesinde kemik anomalileriyle ilişkili olduğu için dikkat edilmesi gereken bir durumdur. Atlasın posterior arkusu anormal şekilde yüksek, bifid veya oksiput ile kaynaşmış olabilir, bu yüzden ayrı bir yapı olarak ortaya konamayabilir (127).

Posterior arkus belirlendikten sonra, subperiostal olarak kaslar kaldırılır ve oksipital kraniyektomiye başlanır. Oksipital kemik, yüksek hızlı dril ve ronjur kullanılarak çıkarılır. Dekompresyon, foramen magnum kenarından yukarı doğru 2.5-3 cm kadar yapılmalıdır. Kemik, orta hattan foramen magnuma doğru dikkatlice kaldırılır, ancak yumuşak dokulara zarar verilmemeli ve vertebral arterden kaçınılmalıdır (127).

C1'in posterior arkusu yüksek hızlı dril ile inceltir ve Kerrison ronjur kullanılarak çıkarılır. 2.5-3 cm'lik bir parça alınır, burada vertebral arterlere dikkat edilmelidir. Eğer serebellar tonsillerin üst kısmının açılması gerekiyorsa, C2 vertebraya tam ya da parsiyel laminektomi yapılır (127).



Şekil 11. Foramen Magnum dekompresyonu ve C1 Laminektomi

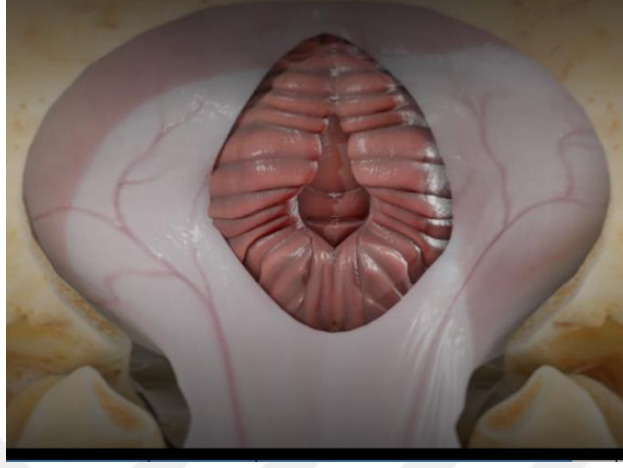


Şekil 12. Dekompresyon sonrası fibröz bantların diseksiyonu

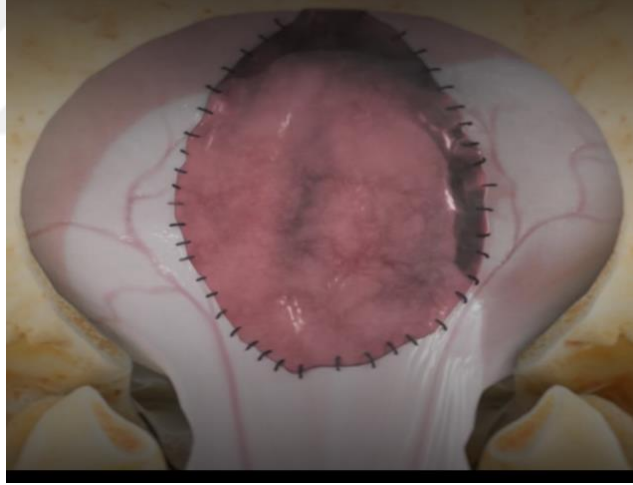
2.6.6.3. Dura açılışı ve Duraplasti Tekniği

Oksipitoservikal bölge durası önce bir taraftan sonra diğer taraftan “Y” şeklinde açılır; bu insizyonlar orta hatta birleşmelidir. Bu aşamada dura, araknoidden dikkatlice ayrılmalı ve eğer mümkünse araknoid yapı korunmalıdır. Dural vasküler yapılarla karşılaşılabilir; bu durumda dura kenarlarına liga klipleri yerleştirilerek bu durumla başa çıkılır. Serebellar tonsilleri baskılayan sıkı yatay dural bantlarla da zaman zaman karşılaşılır; bu bantlar ayrılmalıdır. Dura kenarlarını ekarte

etmek için yerleştirilen sütürler kullanılır. Mikroskopik büyütme altında, serebellar tonsiller düzeyinde mikrodiseksiyon yapılır ve araknoid yapışıklıklar dikkatlice ayrılır (129).



Şekil 13. Dura açılışı



Şekil 14. Duraplasti

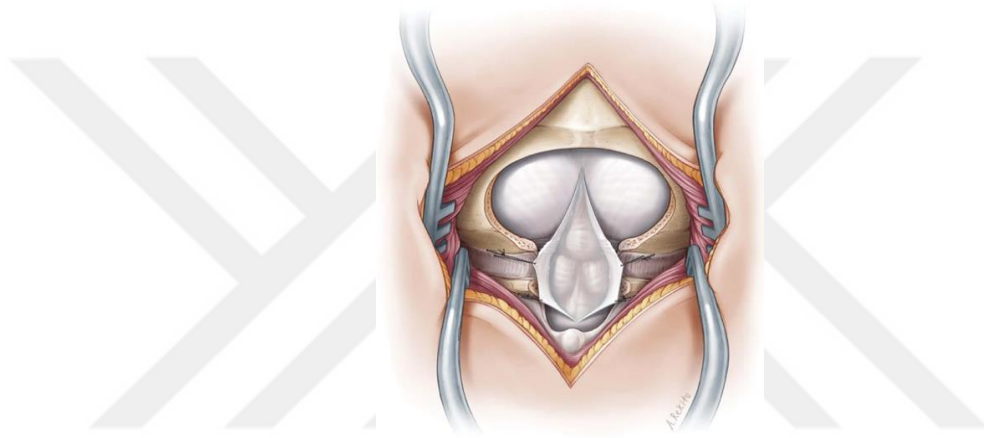
Önceden hazırlanan ligamentum nuchae grefti veya sentetik dura grefti uygun şekilde kesilir ve dura ile tamamen sızdırmaz bir şekilde sütüre edilir. Dura kapama işlemi yapılırken sızdırmaz bir kapama sağlamak amacıyla gergin sütürler kullanılır (127).

2.6.6.4. Vertikal İnsizyonla Dural Gevşetme Tekniği

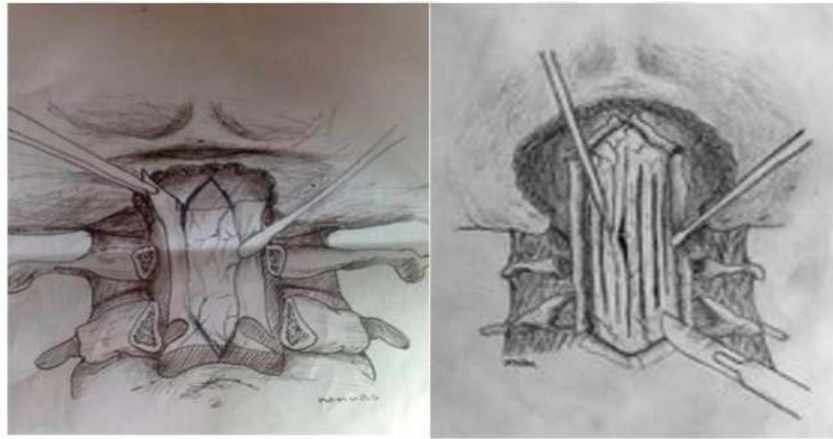
Vertikal insizyonla dural gevşetme tekniği uygulanırken, kraniektomi sonrası posterior atlanto-oksipital membran ve dura mater arasındaki yapışık lifler dikkatlice çıkarılır.

Oksipitoservikal dura mater net bir şekilde ortaya konulmalıdır. Orta hattın lateralinden her iki tarafa vertikal insizyonlar konulmalıdır. İnsizyonları koyduktan sonra dura dış tabakası künt disektör yardımıyla genişletilerek soyulur. Bu işlem sırasında dura iç tabakasının korunmasına özellikle dikkat edilir. İç dura, dış tabakaya göre daha ince bir yapıya sahiptir. İç duranın ardında sisterna magnanın pulsatil hale gelip gelmediği ve tonsilodural mesafenin genişleyip genişlemediği gözlemlenir (130).

Bir diğer yöntemde ise yine duranın dış tabakası soyulur sonrasında iç tabakaya mikroskop altında dikkatlice araknoid düzen bozulmadan vertikal insizyonlar uygulanır (119).



Şekil 15. Vertikal insizyon ile dural gevşetme, yani eksternal duranın lineer insizyonlar ile soyulup internal duranın intakt bırakılması



Şekil 16. Dura materin dış yaprağı soyulduktan sonra iç yaprağına araknoid koruyucu olarak uygulanan vertikal insizyonlar

2.6.7. Chiari Tip 1 Sendromunda Prognoz

CM 1 tanısı alan hastaların prognozu genellikle tahmin edilemez. Bu hastaların bir kısmında herhangi bir belirti görülmeyebilir ve semptomların gelecekteki gelişimi hakkında kesin bir öngöründe bulunmak zordur (131).

CM olan ancak semptomları bulunan hastalarda baş dönmesi, kas zayıflığı, his kaybı, görme problemleri, baş ağrıları veya denge ile koordinasyon problemleri gibi belirtiler gözlemlenebilir. Bu hastalarda semptomların ilerleyip ilerlemeyeceği veya şiddetinin artıp artmayacağı her zaman kesin olarak öngörülemez. CM 1 olan kişilerin, mevcut semptomların ilerlemesi ve yeni semptomların ortaya çıkması ihtimali nedeniyle düzenli olarak bir hekim tarafından izlenmesi büyük önem taşır (132).

CM 1 tedavisinde, semptomları hafifletmeye veya tamamen ortadan kaldırmaya yönelik bazı yaklaşımlar bulunmaktadır. Ağrı gibi semptomlar için ilaç tedavisi etkili olabilir. Cerrahi müdahale ise genellikle daha ciddi ve belirgin semptomları olan hastalar için önerilir. Cerrahi dekompresyon, semptomatik hastaların çoğunda iyileşmeye yol açabilir veya mevcut klinik ilerlemenin durmasına neden olabilir, bu da hastaların daha stabil bir klinik duruma ulaşmasına olanak tanır (133).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu araştırmada T.C. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'nın 07.03.2025 tarih ve 153 toplantı sayısı 9 karar numaralı izni ile T.C. Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Nöroşirurji servisinde Temmuz 2017 - Mart 2024 tarihleri arasında CM 1 tanısı ile ameliyat edilen 33 hasta, hastane hasta bilgi sistemi, hastane tıbbi görüntüleme sistemleri (PACS) ve ameliyathane operasyon defterleri kullanılarak retrospektif olarak değerlendirildi.

Çalışmaya sadece izole Chiari tip 1 malformasyonlu hastalar dahil edilmiş olup; bu hastaların dışında kalan diğer tiplerdeki CM'lu hastalar, herhangi başka bir birincil patolojiye bağlı ikincil serebellar tonsil herniasyonlu hastalar, CM 1'e eşlik eden başka bir kranioservikal bileşke anomalisi olan hastalar, CM 1 nedeniyle başka kliniklerde ameliyat olmuş hastalar ve CM 1 nedeniyle konservatif tedavi verilip, takip edilen hastalar dahil edilmedi.

CM 1 nedeniyle operasyon planlanan hastalara preoperatif ve kranioservikal bileşke görünecek şekilde MRG tetkiki yapıldı. Kranioservikal bileşke anomalilerini belirlemek amacıyla da BT çekimleri yapıldı. MRG ve BT görüntüleri otomasyon sistemi üzerinden değerlendirildi. Hastaların radyolojik görüntülerinden yapılan uzunluk ölçümleri otomasyon sistemi üzerinden yapıldı.

Hastaların otomasyon sistemi üzerinden dosyaları incelenerek yaş, cinsiyet, başvuru semptomları, fizik ve nörolojik muayeneleri, preoperatif ve postoperatif kullanılan ölçeklerin skor ve sonuçları, yatış süreleri, operasyonlarıyla ilgili bilgiler, komplikasyon bilgileri temin edildi.

Hastaların preoperatif ve postoperatif görüntüleri otomasyon sistemi üzerinden incelenerek gerekli ölçümler yapıldı. Herniye tonsil uzunluğu, siringomiyeli varlığı, siringomiyeli kavitesi genişliği ve eşlik eden patolojiler tespit edildi.

Hastaların klinik iyileşmelerini değerlendirmek için basit ve anlaşılır olması sebebiyle Chicago Chiari Son Durum Skalası kullanıldı.

Duraplasti yapılan ve yapılmayan gruplarla ilgili veriler toplanmış ve analiz edildi. Kategorik ölçümlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Ki Kare test istatistiği kullanıldı. Gruplar arasında sayısal ölçümlerin karşılaştırılmasında varsayımların sağlanması durumunda bağımsız gruplarda T testi, varsayımların sağlanmaması durumunda ise Mann Whitney U testi kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sayısal ölçümlerse ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde ortanca ve minimum - maksimum) olarak özetlendi. Verilerin istatistiksel

analizinde IBM SPSS Statistics Versiyon 20.0 paket programı kullanıldı. Tüm testlerde istatistiksel önem düzeyi 0.05 olarak alındı.

Bu çalışmada, CM 1 cerrahi tedavisinde uluslararası alanda genel kabul görmüş duraplasti ve vertikal insizyonla dural gevşetme yönteminin operasyon sonuçları üzerindeki etkilerinin retrospektif olarak tutulan kayıtlara göre kıyaslanması planlandı.

Cerrahi Yöntem

Tüm hastaların preoperatif anestezi hazırlıkları ve tıbbi görüntülemeleri tamamlandıktan sonra, elektif şartlarda operasyona alındı. Preoperatif profilaktik antibiyoterapi uygulandı. İntratrakeal genel anestezi altında, oturur pozisyonda, baş nötr durumda operasyon masasına alınan hastanın başı hafif fleksiyonda olacak şekilde çivili başlık ile sabitlendi. Alt ekstremiteler emboli riskini azaltmak için elastik bandaj ile sarıldı. Oksipital bölgede sınırlı saç traşı yapılmış olan hastaya preoperatif alan temizliği ve steril izolasyon sağlandı. Median lineer vertikal insizyon ile inionun yaklaşık 1 cm altından C3 seviyesine kadar cilt ciltaltı dokusu geçildi. Oksipital kemik ve spinöz çıkıntılar palpe edilerek fasya Y insizyon ile C2 üstüne kadar açıldı. C2 spinöz çıkıntısına yapışan adeleler ve ligamentum nuchae korundu. Oksiput ile C2 arası kaslar subperiostal künt disseksiyonla sıyrıldı. C1 vertebra posterior arkı palpe edildi. Üzerindeki kas dokusu laterallere doğru yaklaşık 1-1,5 cm toplamda 2-3 cm olacak şekilde subperiostal olarak sıyrıldı. Derin ekartmana geçildi. Oksipital kemik inferiorundan foramen magnum posterior kenarı palpe edildi. Orta hattın sinir hook yardımı ile yol açılarak Kerrison rongeur ile 3x4 cm, laterallerde oksipital kondil sınırlarına kadar, kraniektomi yapıldı. Yine orta hattın başlayarak C1 posterior arkına da total laminektomi yapıldı. C1- foramen magnum arasında hemen her olguda izlenen ve durayı sıkıştıran ileri derecede fibrotik bandlar keskin disseksiyonla serbestleştirildi.

10 kişilik hasta grubunda posterior fossa durası parietal yaprağına, oksipitalden C1'e doğru olacak şekilde No15 bisturi yardımıyla vertikal lineer paralel insizyonlar yapıldı. Duranın visseral yaprağının intakt kalmasına özen gösterildi. Dekompresyon alanı boyunca parietal dura insizyonları tamamlandıktan sonra özellikle visseral durada olmak üzere bipolar koter kullanmadan ya da düşük akımda ve asgari kullanımla kullanılarak, hemostatik ajanlar kullanılarak kanama kontrolü yapıldı. 23 kişilik hasta grubunda ise serebellar hemisferlerin durası "Y" şeklinde, önce bir taraftan sonra diğer taraftan açıldı; bu insizyonlar orta hatta birleştirildi. Bu aşamada dura araknoidden dikkatli bir şekilde ayrıldı ve araknoid bütünlüğü korundu. Önceden hazırlanan dura grefti(7 hastada fasya grefti,16 hastada sentetik dura grefti) kullanılarak dura sızdırmaz şekilde sütüre edildi. Katlar anatomik planda (adele dokusunda Vicryl, fasyada

PDS, cilt altında Vicryl, ciltte ipek sütürler ile) primer kapatıldı. Operasyon esnasında ve sonrasında kanama minimumdu.

Her iki yöntemde de foramen magnum etrafındaki sisternin hacminin geni  şlemesi ile daha efektif bir BOS akışı sağlanması hedeflendi.



4. BULGULAR

Çalışmaya ek patolojisi olmayan ve CM 1 nedeniyle cerrahi endikasyonu olan 23'ü (%69,7) duraplasti yöntemiyle, 10'u (%30,3) vertikal insizyon ile dural gevşetme yöntemiyle ameliyat edilen 33 hasta dahil edildi. Duraplasti yapılan gruptaki hastaların 16'sında (% 48,5) sentetik materyal, 7'sine (%21,2) otolog fasya grefleri kullanıldı.

Çalışmaya dahil edilen hastaların 13'ü (% 39,4) erkek, 20'si (% 60,6)'u kadındı. Hastaların yaş ortalamaları $32,51 \pm 15,61$ yıl iken; en küçük yaş 7, en büyük yaş 61 olarak izlendi. Hastaların cinsiyet dağılım özellikleri tablo 2'de gösterilmiştir.

Tablo 2. Hastaların cinsiyet dağılım özellikleri

Cinsiyet	Hasta Sayısı	Yüzde(%)
Kadın	20	%60,6
Erkek	13	%39,4

Çalışmadaki hastaların tamamında klinik şikayet mevcuttu. En sık gözlenen semptomlar baş ağrısı ve ekstremitelerde ağrı şikayeti idi. Hastaların şikayetleriyle ilgili istatistikler tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Hastaların şikayetleriyle ilgili istatistikler

Şikayet	Hasta Sayısı	Yüzde(%)
Baş Ağrısı	14	%42,4
Ekstremitelerde Uyuşma	14	%42,4
Ekstremitelerde Ağrı	10	%30,3
Boyun Ağrısı	9	%27,3
Dengesizlik	9	%27,3
Ekstremitelerde Güçsüzlük	6	%18,2
Solunum Sıkıntısı	1	%3
Beceriksizlik	1	%3
Baş Dönmesi	1	%3

Çalışmadaki hastaların 18'inde (%54,5) anlamlı muayene bulgusu mevcuttu. 15 hastada (%45,5) patolojik muayene bulgusu yoktu. En sık gözlenen muayene bulgusu ekstremit motor defisit idi. Muayene bulgularıyla ilgili istatistikler tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Muayene bulgularıyla ilgili istatistikler

Muayene Bulgusu	Hasta Sayısı	Yüzde(%)
Motor Defisit	11	%33,3
Patolojik Refleks	7	%21,2
DTR artış	3	%9,1
İnkontinans	3	%9,1
Serebellar Testlerde Bozukluk	2	%6,1
İnce Motor Becerilerde Bozulma	1	%3

Opere edilen tüm hasta içinde postoperatif komplikasyon gözlenen hasta sayısı 13 (%39,4) ve en sık gözlenen komplikasyonlar menenjit ve yara yeri akıntısıydı. Komplikasyonlarla ilgili istatistikler tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 5. Komplikasyonlarla ilgili istatistikler

Komplikasyon	Hasta Sayısı	Yüzde(%)
Menenjit	4	%12,1
Yara Yeri Akıntısı	4	%12,1
Şikayetlerde Progresyon	2	%6,1
Koleksiyon	1	%3
Motor Defisit	1	%3
Atalektazi	1	%3

3 hastada peroperatif kanama gerçekleşti 1'i vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan gruptaydı 2'si ise duraplasti yapılan gruptaydı ve bunların da 1'inde transvers sinüs kanaması 1'inde oksipital sinüs kanaması meydana geldi.

Opere edilen hastaların 29'unda (%87,8) klinik iyileşme gözlenirken 2'si (%6,1) klinik olarak stabil kaldı, 2 (%6,1) hasta klinik olarak kötüleşti. Kötüleşen hastalardan 1'i tekrar opere edilerek klinik olarak düzelme sağlandı. Diğer hasta ameliyat sonrası solunumsal ve kardiyak

değerlerinde bozulma olduğu için entübe şekilde yoğun bakımda takip edildi. 1 hafta içerisinde de kardiyak arrest nedeniyle ex oldu.

Klinik iyileşme değerlendirilirken Chicago Chiari Sonuç Skalası kullanıldı. 4-7 puan kötüleşme, 8 puan stabil, 9-15 puan iyileşme, 16 puan total iyileşme(mükemmel son durum) olarak değerlendirildi. Chicago Chiari Sonuç Skalası tablo 6'da gösterilmiştir.

Tablo 6. Chicago Chiari Sonuç Skalası

A- Ağrı (baş ağrısı, boyun ve omuz ağrısı, disestezi): 1- Kötüleşme (ameliyat öncesindeki ağrının daha kötüye gitmesi) 2- Değişmeyen ağrı ve ilaçlara dirençli (ameliyat öncesi ağrının aynı şekilde devam etmesi) 3- Düzelme ya da ilaçlara yanıt verme (ağrı sıklığında, süresinde ya da şiddetinde kısmen düzelme veya artık ilaçlarla kontrol altına alınır hale gelmesi, veya preop ağrının düzelmesi ama postop farklı karakterde ağrı çıkması) 4- Ağrı yok (eski ağrının tamamen geçmesi ve yeni ağrı ortaya çıkmaması)	C- İşlevsel kapasite (Meslek, okul, ev işleri gibi günlük işlerin yapılmasıyla ilgili) 1- Günlük işin yapılmaması 2- Orta derecede etkilenme (%50'den az katılabilme) 3- Hafif etkilenme (%50'den fazlasını yapabilme, ama tamamını yapamama), 4- Tam işlev (günlük işin tamamının yapılabilmesi)
B- Ağrı dışındaki belirtiler (Disfaji, ataksi, duyu bozuklukları, vertigo, güçsüzlük, düşme atakları gibi Chiari ile ilişkili diğer subjektif belirtiler ağrı kategorisinde olduğu şekilde puanlanır): 1- Kötüleşme 2- Değişmeme 3- Kısmen düzelme 4- Belirtinin tamamen ortadan kalkması	D- Komplikasyonlar (Sadece BOS fistülü gibi erken komplikasyonları değil, tekrar cerrahi gerektirmesini de içerir) 1- Devam eden ve iyi kontrol altına alınamayan komplikasyon (ilaçlarla ya da ek cerrahi ile kontrol edilemeyen kafa içi hipertansiyon vb gibi komplikasyon varlığı), 2- İyi kontrol edilebilen ama devam eden komplikasyon 3- Geçici komplikasyon 4- Komplikasyon yok
Toplam puan: 4: Kötü son durum 8: Etkilenmiş son durum 12: İşlevsel son durum 16: Mükemmel son durum	

Hastaların 23'ü (%69,7) duraplasti yöntemiyle, 10'u (%30,3) vertikal insizyon ile dural gevşetme yöntemiyle 33 opere edildi.

Hastaların preoperatif MRG bulguları incelendiğinde 24 'ünde (%72,7) preoperatif siringomiyeli mevcuttu. Preoperatif siringomiyeli kalınlıkları ortalama 6,62±2,85 mm ve herniye serebellar tonsil uzunlukları ortalama 8,54±3,78 mm olarak ölçüldü.

Postoperatif siringomiyeli kalınlıkları ise 23 (%69,9) hastada ölçülebildi 1 hastanın postoperatif görüntülerine ulaşılamadı ve ortalaması ise 3,26±2,30 mm olarak ölçüldü.

Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların tonsil herniasyon uzunluğu ortalamaları tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların tonsil herniasyon uzunluğu ortalamaları

	Duraplasti Yapılan	Vertikal İnsizyon İle Dural Gevşetme	‘P’ Değeri
Ortalama Tonsil Herniasyonu	8,4 mm	7,6 mm	0,352

Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların siringomiyeli kalınlığı ortalamaları tablo 8’deki gibidir.

Tablo 8. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların siringomiyeli kalınlığı ortalamaları

	Duraplasti Yapılan	Vertikal İnsizyon İle Dural Gevşetme	‘P’ Değeri
Ortalama Siringomiyeli Kalınlığı	7,1 mm (20 hasta)	4,2 (4 hasta)	0,067

Vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan grupta sadece 2 hastada komplikasyon gözlenirken duraplasti yapılan grupta 11 hastada komplikasyon gözlemlendi.

Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların komplikasyon gelişme oranları tablo 9’daki gibidir.

Tablo 9. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların komplikasyon gelişme oranları

	Duraplasti Yapılan	Vertikal İnsizyon İle Dural Gevşetme	‘P’ Değeri
Komplikasyon Gelişmesi	11 (%47,8)	2 (%20)	0,245

Genel olarak gözlenen komplikasyonlara bakılacak olursa vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan hastaların 1’inde kanama görüldü, 1’inde de yeterli tonsilodural mesafenin sağlanamamasına bağlı klinik progresyon görüldü ve tekrar opere edilip duraplasti yapıldı.

Duraplasti yapılan grupta ise menenjit ve yara yeri akıntısı en sık gözlenen komplikasyonlar olup ayrıca hastane yatış sürelerini de direkt uzattı. Sadece menenjit ve yara yerine bağlı 2 hastanın hastane yatış süresi 30 gün üzerine kadar çıktı. Ayrıca duraplasti yapılırken 1 kez oksipital sinüs 1 kez de transvers sinüs kanaması gelişti. Yine duraplasti grubunda şikayetlerinde progresyon olan 1 hasta genel durum bozukluğu ve sistemik hastalıkları nedeniyle ex oldu. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların en sık gelişen komplikasyonların oranları tablo 10'daki gibidir.

Tablo 10. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların en sık gelişen komplikasyonların oranları

	Duraplasti Yapılan	Vertikal İnsizyon İle Dural Gevşetme	'P' Değeri
Menenjit	4 (%17,4)	0	0,289
Yara Yeri Akıntısı	4 (%17,4)	0	0,289
Peroperatif Kanama	2 (%8,7)	1 (%10)	>0.999
Şikayetlerde Progresyon	1 (%4,3)	1 (%10)	0,521
Motor Defisit	1 (%4,3)	0	>0.999
Koleksiyon	1 (%4,3)	0	>0.999

Anestezi hazırlığının başlamasından hastaların uyandırılmasına kadar geçen süre operasyon süresi olarak değerlendirildi. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların operasyon süreleriyle ilgili bilgiler tablo 11'deki gibidir.

Tablo 11. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların operasyon süreleriyle ilgili bilgiler

	Duraplasti Yapılan	Vertikal İnsizyon İle Dural Gevşetme	'P' Değeri
Ortalama Operasyon Süresi	266 dk	229 dk	0,098

Hastaların operasyon sonrası klinik olarak iyileşmelerini değerlendirmede Chicago Chiari Son Durum Skalası kullanıldı. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların klinik iyileşme oranları ilgili bilgiler tablo 12'deki gibidir.

Tablo 12. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların klinik iyileşme oranları ilgili bilgiler

	Duraplasti Yapılan	Vertikal İnsizyon İle Dural Gevşetme	‘P’ Değeri
Klinik iyileşme	20 (%86,9)	9 (%90)	0,467

Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların operasyon sonrası Chicago Chiari Son Durum Skalası ortalama puanlarıyla ilgili bilgiler tablo 13’deki gibidir.

Tablo 13. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların operasyon sonrası Chicago Chiari Son Durum Skalası ortalama puanlarıyla ilgili bilgiler

	Duraplasti Yapılan	Vertikal İnsizyon İle Dural Gevşetme	‘P’ Değeri
Ortalama Chicago Chiari Son Durum Skalası	12,27±2,31	11,2±1,54	>0.999

Çalışmamızdaki hastaların 24’ünde (%72) preoperatif siringomiyeli tespit edildi. Bu hastaların 20’si duraplasti 4’ü vertikal insizyonla dural gevşetme yöntemi kullanılarak opere edildi. Operasyonlar sonrası toplamda 19 hastanın (%79,2) siringomiyelisinde gerileme olurken bunların 17’si duraplasti yapılan grupta 2’si vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan gruptaydı. Ayrıca duraplasti yapılan hastaların 2’sinde siringomiyeli tamamen kaybolurken 3 hastada siringomiyeli kalınlığında azalma saptanmadı. Ancak bu 3 hastada klinik iyileşme gözlemlendiği için ek cerrahi düşünülmeydi. Vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan grupta ise siringomiyelinin tamamen kaybolduğu hiç hasta yok iken siringomiyeli boyutu değişmeyen 2 hasta tespit edildi. Ancak bu hastaların da kliniklerinde iyileşme olduğu için ek cerrahi düşünülmeydi. Siringomiyelisi olup duraplasti ve vertikal insizyon ile dural gevşetme ile opere edildikten sonra siringomiyelisi gerileyen hastaların sayıları ve siringomiyeli kalınlığındaki azalmanın oransal ölçümleriyle ilgili bilgiler tablo 14’deki gibidir.

Tablo 14. Siringomiyelisi olup duraplasti ve vertikal insizyon ile dural gevşetme ile opere edildikten sonra siringomiyelisi gerileyen hastaların sayıları ve siringomiyeli kalınlığındaki azalmanın oransal ölçümleriyle ilgili bilgiler

	Duraplasti Yapılan	Vertikal İnsizyon İle Dural Gevşetme	‘P’ Değeri
Siringomiyelisi Gerileyen hastalar	17 (%85)	2 (%50)	0,179
Siringomiyeli kalınlığının gerileme oranı	%48,25	%32	0,389

Tüm hastalarımızın preoperatif hazırlıkları 1-2 gün içerisinde tamamlanmış olup en geç yatışın 2. Günü operasyona alınmıştır. Tüm hastaların postoperatif yatış süreleri ortalama 8,3 gün olarak hesaplanırken duraplasti yapılan grupta 10,5 gün vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan hastalarda ise 3,3 gün olarak saptanmıştır. Duraplasti yapılan ve vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların operasyon sonrası yatış süreleriyle ilgili sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Duraplasti yapılan veya vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların ilgili bilgiler tablo 15’deki gibidir.

Tablo 15. Duraplasti yapılan veya vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan hastaların ilgili bilgiler

	Duraplasti Yapılan	Vertikal İnsizyon İle Dural Gevşetme	‘P’ Değeri
Postoperatif Yatış Süresi	10,5 gün	3,3 gün	0,015

5. TARTIŞMA

CM 1, klinik belirtileri ve patolojik özellikleri açısından çeşitlilik gösteren bir hastalıktır. Her ne kadar ameliyat öncesi tanı kriterlerinde netlik sağlanmış olsa da tanı alan hastaların ameliyat öncesi değerlendirme, cerrahi müdahale kararının verilmesi, uygun cerrahi tekniğin seçilmesi ile ameliyat sonrası takip süreçlerinde netlik tam olarak ortaya konulamamıştır. Biz çalışmamızda özellikle ameliyat kararı verilen hastaların ameliyat tekniği seçiminde, literatürle kıyaslama ve literatüre katkı yapmak adına verilerimizi değerlendirdik.

Siringomiyeli olsun veya olmasın CM 1 vakalarında, cerrahi yaklaşımla ilgili henüz tam bir fikir birliği sağlanamamıştır. Uzun süreler asemptomatik bir şekilde takipte kalan seriler bildirilmiştir. Ancak semptomatik CM 1 olgularında tek tedavi seçeneği cerrahi olarak günümüzde uygulanmaktadır. Posterior fossa dekompresyonu, CM 1 cerrahisinde kabul gören tedavi yöntemidir; ancak dekompresyonun sınırları açısından görüş farklılıkları mevcuttur. Yine de cerrahi girişimin ortak yönü; mutlaka oksipital kraniyektomi ile posterior fossa dekompresyonudur. Birçok yazar ve klinik C1 laminektomi önermektedir. Ancak C2 laminektomi servikal stabiliteyi bozabileceği için ancak seçilmiş vakalarda ve elzem ise uygulanmalıdır.

Tüm cerrahların ortak amacı maksimum etkiyi minimum cerrahi müdahale ile elde etmek olduğundan farklı cerrahi alternatifleri olan böyle hastalıklarda cerrahi yöntem karşılaştırmaları her zaman yoğun bir şekilde devam etmektedir. CM 1’de ise vertikal insizyonla dural gevşetme ya da duraplastinin tercihi de uzun yıllardır süren bir tartışma söz konusudur.

Duraplasti yeni bir sisterna magna oluşumunu desteklediği, kraniyoservikal bileşkede intradural araknoid yapışıklıklar ve araknoid bantların serbestleştirilmesine izin verdiği ve beyin omurilik sıvısının (BOS) doğal akış düzenini yeniden sağladığı için daha efektif bir sonuç vermektedir. Ancak BOS sızıntısı, menenjit veya koleksiyon gibi cerrahi sonrası istenmeyen durumlara yol açabileceği de unutulmamalıdır. Diğer taraftan semptomatik CM 1’in tedavisinde vertikal insizyonla dural gevşetme yöntemi de seçilmiş olgularda uygulanmaktadır. Vertikal insizyonla dural gevşetme yapılırken dekompresyon mutlaka yeteri kadar yapıp mikroskopik diseksiyonla ekstradural adezyonlar ayrılıp duranın üst yaprağı özenle sıyrılmalıdır.

Her iki yöntemde de foramen magnum etrafındaki sisternin hacminin genişlemesi ve yapışıkların giderilip daha efektif bir BOS akışı sağlanması hedeflenmiştir.

CM 1 genelde 25-45 yaşları arası semptom veren ve kadın dominansı gösteren bir hastalıktır. Bao ve ark. yaptığı çalışmada yaş ortalaması 42,3 yıl ve kadın/erkek oranı ise 1,22/1

olduğu belirtilmiştir (134). Milhorat ve ark. yaptığı çalışmada ise yaş ortalaması 24,9 ve kadın/erkek oranı 3,08/1 olarak belirtilmiştir (48). Oral ve ark. yaptığı çalışmada yaş ortalaması 29,7 yıl, kadın/erkek oranı ise 1,06/1 olarak izlenmiştir (135). Bizim çalışmamızda ise yaş ortalaması $32,51 \pm 15,61$ olarak tespit edilmiş ve kadın/erkek oranı 1,53/1 olarak tespit edilmiştir. Bu durum çalışmamızdaki yaş cinsiyet özelliklerinin literatür ile uyumlu olduğunu göstermektedir.

CM 1'de kliniği oluşturan en temel klinikopatolojik durum BOS akımının kranioservikal bileşkede sıkışmasıdır. Bu belirtiler yaşla birlikte değişiklik göstermektedir. Çocukluk döneminde sıklıkla beyin sapı bulguları siyanoz, apne atakları ile yutma problemleri oldukça yaygın bir şekilde gözlenirken, yetişkin grupta semptomlar en sık baş ağrısı (Suboksipital bölgede) ve ekstremitelerde ağrı uyuşma ile prezente olur. Milhorat ve ark. yaptığı çalışmada en sık hastaneye başvuru şikayetlerinin baş ağrısı olduğunu belirtmiştir. Yine kliniğe başvuru şikayetleri arasında denge bozukluğu, ekstremitelerde uyuşukluk, ekstremitelerde ağrı, titreme, yutma güçlüğü idrar kaçırma şikayetlerinin olduğu gözlemlenmiştir (48). Oral ve ark. yaptığı çalışmada yine en sık başvuru şikayetinin baş ağrısı olduğunu belirtilmiştir (135). Silky Chotai ve ark. tarafından yapılan çalışmada da en sık başvuru şikayeti suboksipital baş ağrısı olarak belirtilmiştir (136). Gilmer ve ark. yaptığı çalışmada yine en sık izlenen semptom baş ağrısı olarak belirtilmiştir. Baş ağrısını takiben denge bozuklukları ekstremitelerde uyuşma ve ağrı şikayetlerinin izlendiği belirtilmiştir (137). Kotil ve ark. yaptığı çalışmada ise en sık ekstremitelerde uyuşma şikayeti izlenmiştir (119). Bizim çalışmamızda hem baş ağrısı hem de ekstremitelerde uyuşma %42,4 oran ile en sık gözlenen şikayet olmuştur. Bunları %30,3 ile ekstremitelerde ağrı izlemektedir. %27,3 ile boyun ağrısı ve dengesizlik gözlenmiş olup, %18,2 hastada ekstremitelerde güçsüzlük şikayeti mevcuttur. %3 oranında solunum sıkıntısı, beceriksizlik ve baş dönmesi gözlenmiştir. Çalışma grubumuzdaki hastaların semptomları literatür ile uyumluluk göstermektedir.

Fizik muayene bulguları genellikle erişkinlerde ekstremitelerde defisit ve patolojik refleksler olarak karşımıza çıkarken çocuklarda solunum ve yutma güçlükleri de sık görülebilir. Kotil ve ark. yaptığı çalışmada %60 oranında motor defisit gözlenmiştir (119). Gilmer ve ark. yaptığı çalışmada ise yine motor defisit en sık gözlenen fizik muayene bulgusu olup %27,8 oranında gözlenmiştir (137). Bizim çalışmamızda ise %33,3 oranda motor defisit %21,2 oranda patolojik refleksler %9,1 oranda DTR artışı, %6,1 oranda serebellar testlerde bozukluk tespit edilmiştir. Bu oranlara bakılınca literatür ile uyumluluk göstermektedir.

CM 1'de patolojik tonsil herniasyonunun kraniyelden spinale doğru oluşan yüksek basınç farkı ve BOS akım dinamiklerindeki değişiklikten olduğu bilinmektedir. Her ne kadar tonsil herniasyon uzunluğu ve kliniğin şiddeti arasında korelasyon bulunmasa da tonsil herniasyon

uzunluğu CM 1 tanısı için en önemli ve tek kriterdir. Karagöz ve ark. yaptığı çalışmada ortalama tonsil herniasyon uzunluğu 11.7 ± 7.8 mm olarak izlenmiştir (138). Gilmer ve ark. yaptığı çalışmada 12.16 ± 4.5 mm (137), Alkoç ve ark. yaptığı çalışmada 9.091 ± 3.292 mm (139), Gün ve ark. yaptığı çalışmada 11.53 ± 4.4 mm olarak ölçülmüştür (140). Bizim çalışmamızda ortalama tonsil herniasyon uzunluğu 8.54 ± 3.78 ve ortalama siringomiyeli kalınlığı 6.62 ± 2.85 mm olarak ölçülmüştür.

CM 1 hastalarında siringomiyeli en sık eşlik eden ve bizi cerrahiye karar vermede ve postoperatif hasta takibinde en kıymetli radyolojik bulgulardan biridir. Siringomiyeli %30-%85 oranlarında CM 1’de gözlenmektedir. Milhorat ve ark. yaptığı çalışmada siringomiyeli görülme oranı %65 olarak izlenmiştir (48). Oral Ş. ve ark. yaptığı çalışmada bu oran %51 olarak tespit edilmiştir (135). Bizim çalışmamızda ise siringomiyeli görülme oranı %72,7 olarak izlenmiştir.

Çalışmamızda hastaların %69,7’si duraplasti ve %30,3’ü vertikal insizyon ile dural gevşetme yöntemiyle opere edilmiştir. Kotil K ve ark dural split yaptığı, yani duranın dış yaprağını soyduktan sonra iç yaprağına araknoid planı bozmadan insizyonlar koyduğu çalışmada operasyonlarının 95 dakika sürdüğünü belirtmiştir (119). Chauvet ve ark. ise vertikal insizyon ile dural gevşetme yaptığı operasyonların süresinin ortalama 85 dakika sürdüğünü belirtmiştir (130). Limonadi ve ark. duraplasti tekniğiyle yapılan ameliyatlarda ortalama 169 dk dural split tekniğinin ise 99 dk olduğunu belirtmiştir (141). Bizim çalışmamızda ise duraplasti yapılan grupta ortalama ameliyat süresi 266 dk, vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan grupta ise 229 dk olarak ölçülmüştür. Burada kendi içinde tutarlı ancak diğer kliniklere nazaran daha uzun gibi görünen sürede cerrahi öncesi anestezi hazırlıkları ve sonrası uyandırma sürecindeki uzamalardan kaynaklandığı tespit edilmiştir. Dural gevşetme yöntemlerinin ise duraplastiye oranla daha kısa sürmesi hem daha az anestezi maruziyeti hem de cerrahi komplikasyon riskini azalttığı için ön plana çıkmaktadır.

Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan hastalarda komplikasyon görülme oranları duraplasti yapılan hastalara göre her zaman daha az gözlenmiştir. Duranın iç yaprağının bütünlüğünün korunması zaten BOS kaçağı ve menenjit riskini minimize ederken dış yaprağının soyulması intradural yapışıklık ve araknoid bant bulunmayan olgularda dekompresyon için yeterli olmaktadır. Chang ve ark. yaptığı çalışmada komplikasyon oranları dural gevşetme yapılan hastalarda %3 iken duraplasti yapılan hastalarda %31 oranında olduğu belirtilmiştir. Duraplasti yaptıkları hastalarda en sık gelişen komplikasyon ise %20 psödomeningosel, ardından %13 BOS kaçağı, %8 Menenjit, %6 yara yeri enfeksiyonu olarak belirtilmiştir. Dural gevşetme yaptıkları hastalarda ise en sık %4 oranında yara yeri enfeksiyonu gözlenirken BOS kaçağı, menenjit, psödomeningosel gözlenmemiştir (142). Xu ve

ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hastalarda komplikasyon görülme oranı %6, sadece posterior fossa dekompresyonu yapılanlarda ise %1 olarak belirtilmiş. Duraplasti yapılanlarda en sık görülen komplikasyon %9 oranında Nörolojik defisit, %8 BOS kaçağı, %7 aseptik menenjit, %5 yara yeri enfeksiyonu, %3 psödomeningosel olarak belirtilmiştir. Sadece posterior fossa dekompresyonu yapılan hastalarda ise en sık %5 yara yeri enfeksiyonu ve %2 nörolojik defisit gözlemlendiği belirtilmiş ve dural gevşetme yaptıkları hastalarda hiç BOS kaçağı ve menenjit olmadığı belirtilmiştir (143). Xin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hastalarda %19 oranında komplikasyon görülürken bu komplikasyonlar en sık %5 oranlarıyla BOS fistülü ve psödomeningoseldir, posterior fossa dekompresyonu yapılan hastalarda ise komplikasyon görülme oranı %12 olup en sık %3 oranda yara yeri enfeksiyonu olduğu belirtilmiştir (144). Ellenbogen ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hasta grubunda %6.2 oranında komplikasyon gerçekleştiğini bildirmişlerdir (145). Romero ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hastalarda %20 BOS fistülü gözlenirken dural gevşetme yapılan hastalarda BOS fistülü gelişmediği belirtilmiştir (146). Chengua ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan grupta komplikasyon görülme oranı %27 olarak belirtilirken dural gevşetme yapılan grupta %8 olarak belirtilmiştir. Duraplasti yapılan hastalarda en sık görülen komplikasyon %17 ile enfeksiyon iken dural gevşetme yapılan grupta yine en sık enfeksiyon gözlenmekle beraber bu oran %5 olarak belirtilmiştir. Duraplasti yapılanlarda BOS kaçağı %8 ve nörolojik defisit %2 oranında görülürken, dural gevşetme yapılanlarda BOS kaçağı %1 ve nörolojik defisit %2 oranında görüldüğü belirtilmiş (147). Erdoğan E. ve ark yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hastalarda %20 bos fistülü izlenirken dural gevşetme yapılan grupta izlenmemiştir (148). Oral ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hastaların %14,2 sinde BOS fistülü %8 Menenjit %5,7 oranda yara yeri enfeksiyonu izlenmiştir (135). Bivek-Waidya ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hastalarda %20 oranında BOS fistülü ve %7 oranında menenjit gözlenmiştir (149). Yılmaz ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti uygulanan hastalarda %5 BOS fistülü, %3 fokal nörolojik defisit, %1,7 oranında ise menenjit geliştiği belirtilmiştir (150). Zhang ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti uygulanan hastalarda %11,5 BOS fistülü, %7,2 serebellar pitozis, %5,7 menenjit, %1,4 yara yeri enfeksiyonu geliştiği belirtilmiştir (151). Bizim çalışmamızda duraplasti yapılan hastaların %47,8'inde komplikasyon gözlenirken vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan hastalarda %20 oranında komplikasyon gözlemlendi. Duraplasti yapılan grupta en sık gelişen komplikasyonlar %17,4 BOS fistülü ve %17,4 menenjit olarak izlenmiştir. Bunu takiben %8,7 peroperatif kanama %4,3 oranlarında ise şikayetlerde progresyon ve motor defisit gözlenmiştir. Vertikal insizyon ile dural gevşetme yapılan grupta ise BOS fistülü ve menenjit hiç gözlenmemiş olup 1 (%10) hastada peroperatif kanama 1 (%10) hastada şikayetlerde progresyon gözlenmiştir. Aslında BOS akışı için daha geniş alan sunan duraplasti tekniğine karşın vertikal insizyonla dural

gevşetme tekniğinde daha optimal bir alan oluşturup komplikasyonları minimize etmek, postoperatif hastaların yararına olan bir yöntem olarak görülmektedir.

Hastaların operasyon sonrası klinik durumlarının değerlendirildiği çalışmalar incelendiğinde Chang ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan grupta %75 oranında klinik iyileşme sağlanırken dural gevşetme yapılan grupta ise %72 oranında klinik iyileşme olduğu belirtilmiştir (142). Xu ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hastaların %86'sının klinik olarak iyileştiği belirtilmiş, sadece posterior fossa dekompresyonu yapılan hastaların ise %70'nin klinik olarak iyileştiği belirtilmiştir (143). Wang ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hastaların %82'sinde klinik düzelme görülürken, sadece posterior fossa dekompresyonu yapılan hastalarda bu oran %74 olarak belirtilmiştir (152). Xin ve ark yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hastalarda %87 oranında klinik iyileşme belirtilirken, posterior fossa dekompresyonu yapılan hastalarda bu oran %80 olarak belirtilmiştir. Junpeng ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti uygulanan hastaların %80,26 iyileşmiş, %15,79 hasta stabil ve %3,95 hasta kötüleşmiştir (153). Lee ve ark. tarafından yapılan çalışmada sadece foramen magnum dekompresyonu yapılan %80'i iyileşmiş, %16 stabil ve %4 kötüleşmiştir (154). Chengua ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan grupta klinik iyileşme %81 olarak belirtilirken dural gevşetme yapılan grupta %79 olarak belirtilmiştir (147). El-Ghandour ve ark. yaptığı çalışmada yine sadece foramen magnum dekompresyonu ile tedavi edilen hastaların %43,8'i iyileşmiş, %56,3'ü stabil kalmıştır (155). Bizim çalışmamızda duraplasti yapılan hastalarda %86,9 oranında klinikte iyileşme saptanırken vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan hastalarda %90 oranında klinik iyileşme tespit edilmiştir. Çalışmamızda vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan hastalarda klinik iyileşme oranı duraplasti yapılan gruba göre yüksek olarak tespit edilmiştir. Operasyon esnasında vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan hastalarda yeterli BOS akışı ve sisternal genişlik sağlanmadığı düşünüldüğü noktada hastalara o an duraplasti uygulanıp BOS geçişi için yeterli alan oluşturulmaktadır. Sadece 1 hastada vertikal insizyonla dural gevşetme yapılmasıyla yeterli BOS geçişine kanaat getirilip hasta opere edildikten sonra şikayetlerinde progresyon gözlenmiştir. Bu hasta da daha sonra duraplasti için tekrar opere edilmiş ve şikayetleri düzelmiştir.

CM 1 postoperatif dönemde klinik iyileşmeyi göstermek amacıyla hem basit ve anlaşılır hem de postoperatif klinik durumu her yönüyle ele alan Chicago Chiari Son Durum Skalası genellikle birçok klinikte kullanılmaktadır. Gün ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan grupta 12.76 ± 1.8 , dura gevşetmesi yapılan grupta ise 13.55 ± 1.8 olarak tespit etmişlerdir (140). Hekman ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti tekniği ile opere ettikleri hastaların yaklaşık %80'inde 11 üzerinde puan aldıklarını bildirmişlerdir (156). Oral Ş. ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hastaların ortalama puanları 14 ± 2 olarak izlenmiştir (135). Bizim çalışmamızda ise duraplasti yapılan grupta postoperatif Chicago Chiari Son Durum Skalası

puanları $12,27 \pm 2,31$ ölçülürken vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan grupta $11,2 \pm 1,54$ olarak ölçülmüştür.

Siringomiyelideki gerileme veya kaybolma cerrahi başarıyı belirlemede en önemli radyolojik kriterlerden biridir. Chang ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan grupta siringomiyelisi düzelen hastaların oranı %63 iken dural gevşetme yapılan hastalarda ise bu oran %72 olarak belirtilmiştir (142). Munshi ve ark. yaptığı çalışmada dural gevşetme yapılan hastaların %50'sinde siringomiyeli küçülmüştür. Duraplasti yapılan grupta ise siringomiyelisi küçülen hastaların oranı %63 olarak belirtilmiştir (157). Wang ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hastalarda siringomiyelisi düzelenlerin oranı %83 olarak belirtilirken, sadece posterior fossa dekompresyonu yapılan hastalarda bu oran %77 olarak belirtilmiştir (152). Xin ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan grupta siringomiyelisi düzelen hastaların oranı %89 iken posterior fossa dekompresyonu yapılan hastalarda ise bu oran %56 olarak belirtilmiştir (144). Chengua ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan grupta siringomiyelisi gerileyen hastaların oranı %90 olarak belirtilirken dural gevşetme yapılan grupta bu oran %73 olarak belirtilmiştir (147). Kotil K. ve ark. yaptığı çalışmada dural gevşetme yapılanlarda %50'sinde siringomiyeli azalmıştır (119). Oral Ş. ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hastalarda siringomiyeli küçülme oranı %54 dural gevşetme yapılan grupta ise %49 olarak belirlenmiştir (135). Erdoğan E. Ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan grupta siringomiyelideki düzelme oranı %36 iken dural gevşetme yapılan grupta bu oran %28 olarak belirtilmiştir (148). Yang ve ark. yaptığı çalışmada ise duraplasti yapılan hastaların %61'inde siringomiyelide düzelme olduğu belirtilmiştir (158). Bizim çalışmamızda operasyon öncesi siringomiyeli saptanan 24 (%72) hasta vardı. Bunların 20'si duraplasti uygulanarak opere edildi, 4'ü vertikal insizyonla dural gevşetme uygulanarak opere edildi. Siringomiyelisi olup duraplasti yapılan hastaların %85'inde siringomiyeli geriledi ve siringomiyeli kalınlıklarındaki gerileme oranları ise %48,25 olarak belirlendi. Siringomiyelisi olup vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan grupta ise hastaların %50'sinde siringomiyeli geriledi ve siringomiyeli kalınlığının gerileme oranı ise %32 olarak belirlendi. Buradan da anlaşılabacağı gibi duraplasti yapılan hastalarda siringomiyelinin düzelme oranları daha yüksek gözlemlendi.

Hasta yatış sürelerinin uzaması bir olumsuzluğun sonucu olduğu gibi kendisi de bir olumsuzluğa sonuç verebilmektedir. Uzun süren yatışlar artan enfeksiyon riskleri, yatak yaraları, kas atrofileri gibi hastanın gündelik hayata uyumda zorlanmaya yol açtığı gibi maddi ve manevi olarak kaybın olduğu bir durumdur. Limonadi ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan grupta postoperatif yatış süresinin daha uzun olduğu belirtilmiştir (141). Erdoğan E. ve ark. yaptığı çalışmada duraplasti yapılan hastalarda postoperatif yatış süresi ortalama 14 gün dural gevşetme yapılan grupta ise 5 gün olarak belirtilmiştir (148). Geng ve ark. yaptığı çalışmada hastane yatış

süresi duraplasti yapılan grupta 12,6 gün, dural gevşetme yapılan grupta 10 gün olarak belirtilmiş (159). Krishna ve ark. yaptığı çalışmada ise dural gevşetme yapılan hastaların ortalama yatış süresi 4 gün olarak belirtilmiştir (160). Chotai ve ark. yaptığı çalışmada hastane yatış süresi duraplasti yapılan grupta 4,1 gün, dural gevşetme yapılan grupta 3,1 gün olarak belirtilmiş (136). Bizim çalışmamızda duraplasti yapılan hastalarda operasyon sonrası yatış süresi ortalama 10,5 gün iken vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan grupta 3,3 gün olarak belirlendi. Bu sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı olarak tespit edildi.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

CM 1'in tedavinde cerrahi stratejiyle ilgili tartışmalar devam etmektedir. Bir grup cerrahi sırasında duraplasti yapmayı savunurken, diğer grup duranın dış yaprağını soyarak veya vertikal kesiler atarak yeterli BOS akışının olabileceğini savunmaktadır.

Bizim çalışmamızın sonuçlarına göre duraplasti ve vertikal insizyonla dural gevşetme yapılan hastalar arasında yapılan değerlendirmelerde duraplasti tekniği radyolojik olarak daha etkili düzelme sağlamaktadır, dural gevşetme tekniğiyle de daha çok klinik düzelme saptanmıştır. Ancak birbirlerine yakın sonuçlar elde edilmiştir. Her iki teknik arasında klinik ve radyolojik düzelme kriterleri açısından anlamlı farklılık saptanmamıştır. Ancak dural gevşetme yapılan hastalarda majör komplikasyonların önlenmesi açısından duraplasti yapılan hastalara göre daha iyi sonuçlar elde edilmiş ve hastane yatış süresinin daha kısa olmasıyla ilgili de anlamlı sonuç bulunmuştur.

Özellikle genç hastalarda araknoid ve dural yapışıklıkların olmaması bu hasta gruplarında dural gevşetme seçeneklerini alternatif olarak düşündürürken, intraoperatif cerrahi gözlem ile dural yapışıklıklar gözlenen veya yeterli BOS pulsasyonunun tespit edilemediği olgularda duraplasti tercih edilmesi düşünülebilir.

Sonuç olarak elde ettiğimiz bulgular, duraplasti ve vertikal insizyonla dural gevşetme yöntemlerinin kendi içlerinde belirli avantaj ve dezavantajlara sahip olduklarını göstermektedir. Günümüzde standart olarak bir tekniğin kullanılmadığı CM 1 hastalarında, efektif bir tedavi ve tedavi sonrasında hasta konforunu arttıracak cerrahi seçimi belirlemede daha kapsamlı çalışmalar yapılmaya devam etmelidir.

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. **Aboulezz 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. **Bejjani GK.** Definition of the adult Chiari malformation: a brief historical overview. Neurosurg Focus 2001;1:1-8.
9. **Tubbs RS, Oakes WJ.** The Chiari malformations: a historical context. Tubbs RS, Oakes WJ (eds), The Chiari Malformations, New York: Springer, 2013:5-11.
10. **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.
11. **Mortazavi, M. M., Tubbs, R. S., Hankinson, T. C., Pugh, J. A., Cohen-Gadol, A. A., & Oakes, W. J. (2011).** The first posterior fossa decompression for Chiari malformation: the contributions of Cornelis Joachimus van Houweninge Graafthdijk and a review of the infancy of “Chiari decompression.” Child’s Nervous System, 27(11), 1851–1856.
12. **Penfield W, Coburn DF.** Arnold-Chiari malformation and its operative treatment. Arch Neurol Psychiatr. 1938;40:328–36.
13. **Home’n EA.** (1901) Zur Kenntnis der rachitischen Deformationen der Schadelbasis und der Basden Scadel hyperostosen. Z Nervenheilkd 20:3–15 (German)
14. **McConnell AA, Parker HL.** (1938) A deformity of the hind-brain associated with internal hydrocephalus. Its relation with the Arnold–Chiari malformation. Brain 61:415–429
15. **Aring CD.** (1938) Cerebellar syndrome in an adult with malformation of the cerebellum and brain stem (Arnold–Chiari deformity) with a note on the occurrence of the “torpedos” in the cerebellum. J Neurol Psychiatry 1:100–109
16. **Adams RD, Schatzki R, Scoville WB.** (1941) The Arnold–Chiari malformation. Diagnosis, demonstration by intraspinal lipoidal and successful surgical treatment. N Engl J Med 225:125–131

17. **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*, Newyork: Springer, 2013:73-8
18. **Akiyama O, Matsushima K, Nunez M, et al.** Microsurgical anatomy and approaches around the lateral recess with special reference to entry into the pons. *J Neurosurg.* 2018; 129:740-751.
19. **Akkaya F, Şahin B.** Chiari Malformasyonlarına Giriş: Sınıflama. *Periferik Sinir Cerrahisi Bülteni* 92:3-4, 2021
20. **Stevenson KL.** Chiari Type II malformation: Past, present, and future. *Neurosurg Focus* 16(2):E5, 2004
21. **Meadows J, Kraut M, Guarnieri M, et al.** Asymptomatic Chiari type I malformations identified on magnetic resonance imaging. *J Neurosurg* 2000;92(6):920 – 6.
22. **Wu YW, Chin CT, Chan KM, et al.** Pediatric Chiari I malformations: do clinical and radiologic features correlate? *Neurology* 1999;53(6):1271 – 6
23. **Christophe C, Dan B.** Magnetic resonance imaging cranial and cerebral dimensions: is there a relationship with Chiari I malformation? A preliminary report in children. *Eur J Paediatr Neurol* 1999;3(1):15 – 23.
24. **Yassari, R., & Frim, D.** (2004). Evaluation and management of the Chiari malformation type 1 for the primary care pediatrician. *Pediatric Clinics of North America*, 51(2), 477–490.
25. **Tubbs RS, Iskandar BJ, Bartolucci AA, Oakes WJ.** A critical analysis of the Chiari 1,5 malformnation. *J Neurosurgery* 2004; 101(2):179-183.
26. **Azahraa Haddad, F., Qaisi, I., Joudeh, N., Dajani, H., Jumah, F., Elmashala, A., Tubbs, R. S.** (2018). The newer classifications of the chiari malformations with clarifications: An anatomical review. *Clinical Anatomy*, 31(3), 314–322.
27. **Tubbs RS, Muhleman m, Loukas m, Oakes WJ:** A new form of herniation: The Chiari V Malformation. *Child Nerv Syst* 2012;28(2):305-307
28. **Brockmeyer DL.** The complex Chiari: Issues and management strategies. *Neurol Sci* 2011 ; 32 (Suppl 3): S345-347
29. **Elster AD, Chen MY.** Chiari 1 malformations: Clinical and radiological reappraisal, *Radiology* 1992;183:347-353
30. **Daniel PM, Strich SJ.** Some observations on the congenital deformity of the central nervous system know as the Arnold- Chiari malformation. *J Neuropathol Exp Neurol* 17:255-266,1958
31. **Gardner WJ.** Hidrodynamic factors in Dandy-Walker and Arnold Chiari malformations. *Childs Brain* 1972; 3:200-2212
32. **Gardner WJ, Goodall RJ.** The surgical treatment of Arnold-Chiari mal- formation in adults: an explanation of its mechanism and importance of encephalography in diagnosis. *J Neurosurg* 1950; 3:199-206
33. **Peach B.** The Arnold-Chiari malformation: its morbid anatomy and histology. Thesis. Manchester,196448
34. **Marin-Padilla M, Marin-Padilla TM.** Morphogenesis of experimentally induced Arnold-Chiari malformation. *J Neurol Sci* 1981; 50:29–55

35. **Nohria V, Oakes JW.** Chiari I malformation: a review of 43 patients. *PediatrNeurosurg* 1990; 16:222–7
36. **Osaka K.** Myelomeningocele before birth, *Journal of Neurosurgery* 1978;49:711-724
37. **Bindal AK, Dunsker SB, Tew JM Jr.** Chiari I malformation: Classification and management. *Neurosurgery* 37:1069-1074,1995
38. **Oakes WJ, Tubbs RS.** Chiari malformations. Winn HR (ed) *Youmans neurological surgery*, third edition, Philadelphia: Elsevier, 2004:3347–3361
39. **Tavallaii, A., Keykhosravi, E., Rezaee, H., Abouei Mehrizi, M. A., Ghorbanpour, A., & Shahriari, A.** (2021). Outcomes of dura-splitting technique compared to conventional duraplasty technique in the treatment of adult Chiari I malformation: a systematic review and meta-analysis. *Neurosurgical review*, 44(3), 1313–1329
40. **Langridge, B., Phillips, E., & Choi, D.** (2017). Chiari malformation type 1: a systematic review of natural history and conservative management. *World neurosurgery*, 104, 213-219.
41. **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
42. **Iskandar BJ, Hedlund GL, Grabb PA, Oakes WJ.** The resolution of syringohydromyelia without hindbrain herniation after posterior fossa decompression. *J Neurosurg* 89:212–216, 1998
43. **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
44. **Drayer M, Geracht J, Madikians A, Harrison R.** Neurogenic stunned myocardium: An unusual postoperative complication. *Pediatr Crit Care Med* 7:374–376, 2006
45. **Işık N, Kalelioğlu M, Sarier M, Unat İM (1995).** Siringomiyelide cerrahi tedavi yöntemleri. *Türk Nöroşirurji Dergisi* 5:52-58
46. **Loft LM, Ward RF.** Hiccups. A case presentation and etiologic review. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 118:1115–1119,1992
47. **McCluggage, S. G., & Oakes, W. J. (2019).** The Chiari I malformation: JNSPG 75th Anniversary Invited Review Article. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, 24(3), 217-226.
48. **Milhorat, T. H., Chou, M. W., Trinidad, E. M., Kula, R. W., Mandell, M., Wolpert, C., & Speer, M. C.** (1999). Chiari I malformation redefined: clinical and radiographic findings for 364 symptomatic patients. *Neurosurgery*, 44(5), 1005-1017.
49. **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
50. **Tubb RS, Pugh JA, Oakes WJ.** Chiari malformations. In: Youmans Jr (ed), *Neurological Surgery*. Vol:2, 2011:1918–1927
51. **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
52. **Chavez, A., Roguski, M., Killeen, A., Heilman, C., & Hwang, S.** (2014). Comparison of operative and non-operative outcomes based on surgical selection criteria for patients with

Chiari I malformations. *Journal of clinical neuroscience : official journal of the Neurosurgical Society of Australasia*, 21(12), 2201–2206.

53. **Oldfield EH, Heiss J.** Management of chiari malformations and syringomyelia. In: Quinones-Hinojosa A (ed), Schmidek and Sweet: Operative Neurosurgical Techniques: Indications, Methods and Results. 6th ed. Vol: 2. China: Elsevier, 2012:2071–2080
54. **Chen, J., Li, Y., Wang, T., Gao, J., Xu, J., Lai, R., & Tan, D.** (2017). Comparison of posterior fossa decompression with and without duraplasty for the surgical treatment of Chiari malformation type I in adult patients: A retrospective analysis of 103 patients. *Medicine*, 96(4).
55. **Pandey A, Robinson S, Cohen AR.** Cerebellar fits in children with Chiari I malformation. *Neurosurg Focus* 11: E4, 2001
56. **Schmahmann JD.** Rediscovery of an early concept. *Int Rev Neurobiol* 41:3–27, 1997
57. **Luciano MG.** Chiari malformation: Are children little adults? *Neurol Res* 33:272–277, 2011
58. **Park JK, Gleason PL, Madsen JR, Goumnerova LC, Scott RM.** Presentation and management of Chiari I malformation in children. *Pediatric Neurosurgery* 26:190–196, 1997
59. **Fenoy AJ, Menezes AH, Fenoy KA.** Craniocervical junction fusions in patients with hindbrain herniation and syringohydromyelia. *J Neurosurg Spine* 9(1):1–9, 2008
60. **Brito, J., Santos, B., Nascimento, I. F., Martins, L. A., & Tavares, C. B.** (2019). Basilar invagination associated with chiari malformation type I: A literature review. *Clinics (Sao Paulo, Brazil)*, 74, e653.
61. **Cinalli G, Spennato P, Sainte-Rose C, Arnaud E, Aliberti F, Brunelle F, Cianciulli E, Renier D.** Chiari malformation in craniosynostosis. *Child's Nerv Syst* 21:889–901, 2005
62. **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
63. **Tubbs, R.S., Oakes, W.J. Associated Disorders of Chiari Type I Malformations. Tubbs, R., Turgut, M., Oakes, W.** (eds) *The Chiari Malformations*, Springer, Cham, 2020:413–419.
64. **Badie B, Mendoza D, Batzorf U.** Posterior fossa volume and response to suboccipital decompression in patients with Chiari I malformation. *Neurosurgery*. 1995;37:214–8.
65. **Tubbs RS, Oakes WJ.** Costello syndrome and Chiari I malformation: Apropos of a case with a review of the literature regarding a potential association. *J Child Neurol*. 2003;18:496–8.
66. **Tubbs RS, Beckman J, Naftel RP, Chern JJ, Wellons JC 3rd, Rozzelle CJ, et al.** Institutional experience with 500 cases of surgically treated pediatric Chiari malformation Type I. *J Neurosurg Pediatr*. 2011; 7:248–56.
67. **Saldino RM, Steinbach HL, Epstein CJ.** Familial acrocephalosyndactyly (Pfeiffer syndrome). *Am J Roentgenol*. 1972; 116:609–22.
68. **Park WJ, Meyers GA, Li X.** Novel FGFR2 mutations in Crouzon and Jackson–Weiss syndromes show allelic heterogeneity and phenotypic variability. *Hum Mol Genet*. 1995;4:1229–33.
69. **Chang YT, Tsai FJ, Shen WC, Lin HC, Peng CT, Tsai CH.** Antley–Bixler syndrome associated with Arnold–Chiari malformation. *Acta Paediatr*. 2000;89:737–9.

70. **Kreiborg S, Marsh JL, Cohen MM Jr, Liversage M, Pedersen H, Skovby F, et al.** Comparative three-dimensional analysis of CT-scans of the calvaria and cranial base in Apert and Crouzon syndromes. *J Cranio-Maxillofacial Surg.* 1993;21:181–8.
71. **Richtsmeier JT, Lele S.** Analysis of craniofacial growth in Crouzon syndrome using landmark data. *J Craniofac Genet Dev Biol.* 1990;10:39–62.
72. **Cinalli G, Renier D, Sebag G, Sainte-Rose C, Arnaud E, Pierre-Kahn A.** Chronic tonsillar herniation in Crouzon's and Apert's syndromes: the role of premature synostosis of the lambdoid suture. *J Neurosurg.* 1995;83:575–82.
73. **Tubbs RS, Elton S, Blount JP, Oakes WJ.** Preliminary observations on the association between simple metopic ridging in children without trigonocephaly and the Chiari I malformation. *Pediatr Neurosurg.* 2001;35:136–9.
74. **Iglesias-Osma C, Gomez Sanchez JC, Suquia Mugica B, Querol Prieto R, de Portugal Alvarez J.** Paget's disease of bone and basilar impression associated with an Arnold-Chiari type I malformation [in Spanish]. *Ann Med Int.* 1997;14:519–22.
75. **Richards PS, Bargiota A, Corral RJ.** Paget's disease causing an Arnold-Chiari type I malformation: radiographic findings. *Am J Roentgenol.* 2001;176:816–7.
76. **Hamilton J, Chitayat D, Blaser S, Cohen LE, Phillips JA 3rd, Daneman D.** Familial growth hormone deficiency associated with MRI abnormalities. *Am J Med Genet.* 1998;80:128–32.
77. **Tubbs RS, Wellons JC 3rd, Oakes WJ, Blount JP.** Reformation of the posterior atlanto-occipital membrane following posterior fossa decompression with subsequent constriction at the craniocervical junction. *Pediatr Neurosurg.* 2003;38:219–21.
78. **Wellons JC III, Tubbs RS, Oakes WJ.** Chiari malformations and syringohydromyelia. In: Rengachary SS, Ellenbogen RG, editors. *Principles of neurosurgery.* Edinburgh: Elsevier Mosby; 2005. p. 181–95.
79. **Nakai T, Asato R, Miki Y, Tanaka F, Matsumoto S, Konishi J.** A case of achondroplasia with downward displacement of the brain stem. *Neuroradiology.* 1995;37:293–84.
80. **Tubbs RS, Rutledge SL, Kosentka A, Bartolucci AA, Oakes WJ.** Chiari I malformation and neurofibromatosis type I. *Pediatr Neurol.* 2004;30:278–80.
81. **Tubbs RS, Smyth MD, Wellons JC, Blount JP, Oakes WJ.** Cutaneous manifestations and the Chiari I malformation. *Pediatr Neurol.* 2003;29:250–2.
82. **Agha A, Hashimoto K.** Multiple lentigines (leopard) syndrome with Chiari I malformation. *J Dermatol.* 1995;22:520–3.
83. **Martinez-Perez D, Vander Woude DL, Barnes PD, Scott RM, Mulliken JB.** Jugular foraminal stenosis in Crouzon syndrome. *Pediatr Neurosurg.* 1996;25:252–5.
84. **Nye JS, Hayes EA, Amendola M.** Myelocystoceles-cloacal exstrophy in a pedigree with mitochondrial 12S rRNA mutation, aminoglycoside-induced deafness, pigmentary disturbances, and spinal anomalies. *Teratology.* 2000;61:165–71.
85. **Strayer, A. Chiari I Malformation.** Clinical Presentation and Management. *Journal of Neuroscience Nursing* 2001; 33(2), 90– 104. doi:10.1097/01376517-200104000-00005

86. **Güler H.** Chiari Tip I Malformasyonlu Hastalarda Farklı Cerrahi Tekniklerin Tedavi Sonuçlarına Etkisinin Karşılaştırılması İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Beyin Ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi. 2019.
87. **Sixt C, Reither F, Will BE, et al.** Evaluation of quality of life parameters in patients who have syringomyelia. *J Clin Neurosci* 2009;16:1599-1603.
88. **Bogdanov EI. Epidemiology.** Flint G, Rusbridge C (eds), Syringomyelia, Newyork: Springer, 2014;11-24.
89. **Deniz FE, Oskuz E.** Spontaneous syringomyelia resolution at an adult Chiari Type I malformation. *Turk Neurosurg* 2009;19:96-98.
90. **Dauvilliers Y, Stal V, Abril B, et al.** Chiari malformation and sleep related breathing disorders. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2007;78:1344-1348
91. **Tubbs RS, Doyle S, Conklin M, et al.** Scoliosis in a child with Chiari I malformation and the absence of syringomyelia: case report and a review of the literature. *Childs Nerv Syst* 2006;22:1351-1354.
92. **Hwang SW, Samdani AF, Jea A, et al.** Outcomes of Chiari I- associated scoliosis after intervention: a meta-analysis of the pediatric literature. *Childs Nerv Syst* 2012;28:1213-1219.
93. **Sinclair N, Assaad N, Johnston I.** Pseudotumour cerebri occurring in association with the Chiari malformation. *J Clin Neurosci* 2002;9:99-
94. **Aiken AH, Hoots JA, Saindane AM, et al.** Incidence of cerebellar tonsillar ectopia in idiopathic intracranial hypertension: a mimic of the Chiari I malformation. *AJNR Am J Neuroradiol* 2012;33:1901-1906.
95. **Botelho RV, Bittencourt LR, Rotta JM, et al.** Adult Chiari malformation and sleep apnoea. *Neurosurg Rev.* 2005;28:169-176.
96. **Losurdo A, Dittoni S, Testani E, et al.** Sleep disordered breathing in children and adolescents with chiari malformation type I. *J Clin Sleep Med* 2013;9:371-377.
97. **Khatwa U, Ramgopal S, Mylavarapu A, et al.** MRI findings and sleep apnea in children with Chiari I malformation. *Pediatr Neurol* 2013;48:299-307.
98. **Menezes AH.** Craniocervical developmental anatomy and its implications. *Childs Nerv Syst* 2008;24:1109-1122.
99. **Menezes AH.** Associated bony malformations and instability in the Chiari I malformation. Tubbs RS, Oakes WJ (eds), *The Chiari Malformations*, Newyork: Springer, 2013;181-190.
100. **Atalar AC, Sungur M, Demirhan M, Ozger H.** Neuropathic arthropathy of the shoulder associated with syringomyelia: a report of six cases. *Acta Orthop Traumatol Turc* 2010;44:328-336.
101. **Yanik B, Tuncer S, Seckin B.** Neuropathic arthropathy caused by Arnold-Chiari malformation with syringomyelia. *Rheumatol Int* 2004;24:238-241.
102. **Nacir B, Arslan Cebeci S, Cetinkaya E, et al.** Neuropathic arthropathy progressing with multiple joint involvement in the upper extremity due to syringomyelia and type I Arnold-Chiari malformation. *Rheumatol Int* 2010;30:979-983.
103. **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* 1991;28:639-645.

104. **Levy LM, Di Chiro G.** MR phase imaging and cerebrospinal fluid flow in the head and spine. *Neuroradiology*. 1990;32(5):399-406.
105. **Özek M.** Chiari Malformasyonu ve Syringomyeli In Zileli M, Özer F: Omurilik ve Omurga Cerrahisi, İzmir, Saray Medikal Y. 1997;239-2448,
106. **Cronin, C. G., Lohan, D. G., Mhuirheartigh, J. N., Meehan, C. P., Murphy, J., & Roche.** CCT evaluation of Chamberlain's, McGregor's, and McRae's skull-base lines. *Clinical Radiology*, 2009; 64(1), 64–69. doi:10.1016/j.crad.2008.03.012
107. **Tokuno H, Hakuba A, Suzuki T, Nishimura S.** Operative treatment of Chiari malformation with syringomyelia. *Acta Neurochirurgica. Supplementum*, 1988; 43:22-25.
108. **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.
109. **Muhonen MG, Menezes AH, Sawin PD, Weinstein SL.** Scoliosis in pediatric Chiari malformations without myelodysplasia. *J Neurosurg* 77: 69-77, 1992.
110. **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.
111. **Leong WK, Kermode AG.** Acute deterioration in Chiari type I malformation after chiropractic cervical manipulation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001;70(6):816-817.
112. **Kontio K, Davidson D, Letts M.** Management of scoliosis and syringomyelia in children. *J Pediatr Orthop* 22: 771-779, 2002.
113. **Krayenbuhl H.** Evaluation of the different surgical approaches in the treatment of syringomyelia. *Clin Neurol Neurosurg* 77: 111-128, 1975.
114. **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.
115. **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.
116. **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.
117. **Samuel R. Browd, Richard Ellenbogen.** Chiari Malformations and Syringomyelia chapter 119, *Spine Surgery Third Edition*, 2012.
118. **Jeffery Meadows, Michael Guarnieri, Ken Miller.** Type I Chiari Malformation: A Review of the Literature, *Neurosurgery Quarterly*, 11(3):220–229 © 2001.
119. **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.
120. **Madenoglu 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.

121. **Kayhan Z. Nöroanestezi.** Klinik Anestezi. 2. baskı. Ankara: Logos Yayıncılık Tic. A.Ş.; 1997, 639-651.
122. **Danielle St-A.,Marie-Josée P.** Safe Positioning for Neurosurgical Patients AORN Journal 87(6):1156-68,2008.
123. **Murat Ekici, Seher Köse, Şule Vatansever, Emine Nur Özyuvacı.** Oturur Pozisyonda İntraoperatif Venöz Hava Embolisi, İstanbul Tıp Derg - İstanbul Med J; 12(3):139-140,2011.
124. **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.
125. **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.
126. **Michael P. Steinmetz, Edward C. Benzel,** Surgical Management of Chiari Malformation, Neurosurgery Quarterly, 13(2):105–112 © 2003.
127. **Richard Gleen Fessler, Laligam Sekhar.** Nöroşirürji Teknikleri Atlası, Omurga ve Periferik Sinirler, 2014.
128. **Kosnik EJ.** Use of ligamentum nuchae graft for dural closure in posterior fossa surgery: technical report. J Neurosurg 1998;89:155-156.
129. **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.
130. **Chauvet D, Carpentier A, George B.** Dura splitting decompression in Chiari type 1 malformation: clinical experience and radiological findings. Neurosurg Rev. 2009 Oct;32(4):465-70.
131. **Greenlee JD, Menezes AH, Bertoglio BA, Donovan KA.** Syringobulbia in a pediatric population. Neurosurgery 2005;57:1147–1152.
132. **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 2013;4.
133. **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 2007;6:216–221,
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. **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.
136. **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.

137. **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
138. **Karagöz F.** (1997). Chiari Tip 1 Malformasyonu (68 olgu üzerinde klinik çalışma). Uzmanlık Tezi, İstanbul Üniversitesi İstanbul Tıp Fakültesi Nöroşirürji Anabilim Dalı.
139. **Alkoç O.** Chiari Malformasyonlu Hastalarda MRG'de Görülen Hacimsel Değişiklikler ve Anomaliler, Doktora Tezi, Anatomi A.D,Afyon Kocatepe Üniversitesi 2010
140. **Gün Eg.** chiari tip 1 malformasyonlu yetişkin hastalarda durasplit ve duraplasti teknikleri ile yapılan ameliyatlara ve tedavi sonuçlarına etkilerinin retrospektif olarak karşılaştırılması tıpta uzmanlık tezi Zonguldak bülent ecevit üniversitesi tıp fakültesi beyin ve sinir cerrahisi anabilim dalı, 2019.
141. **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.
142. **Chang, T. W., Zhang, X., Maoliti, W., Yuan, Q., Yang, X. P., & Wang, J. C.** (2021). Outcomes of Dura Splitting Decompression Versus Posterior Fossa Decompression With Duraplasty in the Treatment of Chiari I Malformation: A Systematic Review and Meta-analysis. *World neurosurgery*, 147, 105–114.
143. **Xu, H., Chu, L., He, R., Ge, C., & Lei, T.** (2017). Posterior fossa decompression with and without duraplasty for the treatment of Chiari malformation type I-a systematic review and meta-analysis. *Neurosurgical review*, 40(2), 213–221.
144. **Xin, Y., Xu, Z., Dong, Z., & Xiao, Y.** (2024). Posterior fossa decompression with or without duraplasty in patients with Chiari type I malformation: A systematic review. *Asian journal of surgery*, 47(4), 1961–1962.
145. **Ellenbogen RG, Armonda RA, Shaw DW, Winn HR.** Toward a rational treatment of Chiari I malformation and syringomyelia. *Neurosurg Focus.* 2000; 8 (3): E6
146. **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.
147. **Chenghua, Y., Min, W., Wei, L., Xinyu, W., & Fengzeng, J.** (2022). Comparison of foramen magnum decompression with and without duraplasty in the treatment of adult Chiari malformation Type I: a meta-analysis and systematic review. *Turkish neurosurgery*, 10.5137/1019-5149.JTN.35727-21.5. Advance online publication.
148. **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.
149. **Bivek Vaidya, Gopal R Sharma.** Chiari Malformations: Our Experience *Nepal Journal of Neuroscience* 9:62-66, 2012.
150. **Yılmaz A, Kanat A, Musluman AM, Colak I, Terzi Y, Kayacı S, Aydın Y.** When is duraplasty required in the surgical treatment of Chiari malformation type I based on tonsillar descending grading scale? *World Neurosurg.* 2011 Feb;75(2):307-13
151. **Zhang Y, Zhang N, Qui H, Zhou J, Li P, Ren M.** An efficacy analysis of posterior fossa decompression techniques in the treatment of Chiari malformation with associated syringomyelia. *Journal of Clinical Neuroscience.* 2011 Oct;18(10):1346-9

152. **Wang, L., Zhao, H., Zhu, W., Yan, P., & Teng, Y. D.** (2020). A Combinatorial Approach with Cerebellar Tonsil Suspension to Treating Symptomatic Chiari Malformation Type I in Adults: A Retrospective Study. *World neurosurgery*, 143, e19–e35.
153. **Junpeng MA, Chao YOU, Haifeng CHEN, Siqing HUANG, Chengcheng IEONG.** Cerebellar tonsillectomy with suboccipital decompression and duraplasty by small incision for Chiari 1 Malformation. *Turkish Neurosurgery* 2012 ;22(3):274-9
154. **Lee HS, Lee SH, Kim ES, et al.** Surgical results of arachnoid-preserving posterior fossa decompression for Chiari I malformation with associated syringomyelia. *J Clin Neurosci* 2012;19:557-560.
155. **El-Ghandour, Nasser M.** Long term outcome of surgical management of adult Chiari 1 malformation. *Neurosurg Rev.* 2012 Oct;35(4):537-46.
156. **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,
157. **Munshi I, Frim D, Stine-Reyes R, Weir BK, Hekmatpanah J, Brown F.** Effects of posterior fossa decompression with and without duraplasty on Chiari malformation-associated hydromyelia. *Neurosurgery* 2000;46:1384– 1389.
158. **Yang, M., Niu, H. T., Jiang, H. S., & Wang, Y. Z.** (2022). Posterior fossa decompression and duraplasty with and without tonsillar resection for the treatment of adult Chiari malformation type I and syringomyelia. *Medicine*, 101(50), e31394.
159. **Geng LY, Liu X, Zhang YS, He SX, Huang QJ, Liu Y, Hu XH, Zou YJ, Liu HY:** Dura-splitting versus a combined technique for Chiari malformation type I complicated with syringomyelia. *Br J Neurosurg*, 2018
160. **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.

T.C. ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ ARAŞTIRMA ETİK KURULU

Toplantı Sayısı	Tarih
153	07.03.2025

KARAR 18. Kurulumuzun 13 Ekim 2023 tarihli, 137 toplantı sayılı ve 9 numaralı kararına konu olan, Beyin ve Sinir Cerrahisi Anabilim Dalı'nda, Prof. Dr. Derviş Mansuri Yılmaz yönetiminde, Araş. Gör. Dr. Oğuz Özdemir tarafından yürütülen, "Chirari Malformasyonu Olan Hastalarda Cerrahi Dekompresyon ve Duraplasti Yöntemlerinin Retrospektif Olarak Karşılaştırılması" başlıklı tıpta uzmanlık tez çalışmasında protokol değişikliğine gidilmeksizin başlığın "İzole Tip 1 Chiari Malformasyonunda Duraplasti ve Vertikal İnsizyonla Dural Gevşetme Yapılan Hastaların Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi" olarak değiştirilmesi ile ilgili bildirim bilgi edinme amacıyla değerlendirildi.

BAŞKAN	Prof Dr Selim Kadioğlu Tıp Tarihi ve Etik Anabilim Dalı	
ÜYELER	Prof Dr Davut Alptekin Tıbbi Biyoloji Anabilim Dalı	
	Prof Dr Dinçer Yıldızdaş Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	
	Prof Dr Gülşah Seydaoğlu Biyoistatistik Anabilim Dalı	
	Doç Dr Zehra Hatipoğlu Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı	
	Doç Dr Yasemin Saygıdeğer Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	
	Doç Dr Kivılcım Eren Erdoğan Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı	
	Doç Dr İbrahim Tabakan Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Anabilim Dalı	
	Doç Dr Ertuğrul Bayram Tıbbi Onkoloji Bilim Dalı	
	Av Ayşegül Oğuz Hukukçu Üye	Toplantıya Katılmadı
	Sezen Dartıcı Kurum Dışı Üye	Toplantıya Katılmadı

Çukurova Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlık Binası, Balcalı 01330 Adana
Telefon: 0322 338 60 60 dahili 3465, Faks: 0322 338 67 22