

CHİARİ MALFORMASYONLARI

Editör
Hidayet AKDEMİR



© Copyright 2025

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN
978-625-375-437-2

Sayfa ve Kapak Tasarımı
Akademisyen Dizgi
Ünitesi

Kitap Adı
Chiari Malformasyonları

Yayıncı Sertifika No
47518

Editörler
Hidayet AKDEMİR
ORCID iD: 0000-0002-9390-7730

Baskı ve Cilt
Vadi Matbaacılık

Yayın Koordinatörü
Yasin DİLMEN

Bisac Code
MED056000

DOI
10.37609/akya.3616

Kütüphane Kimlik Kartı

Chiari Malformasyonları / ed. Hidayet Akdemir.
Ankara : Akademisyen Yayınevi Kitabevi, 2025.
289 s. : resim, tablo, şekil. ; 160x235 mm.
Kaynakça ve İndeks var.
ISBN 9786253754372

UYARI

Bu üründe yer alan bilgiler sadece lisanslı tıbbi çalışanlar için kaynak olarak sunulmuştur. Herhangi bir konuda profesyonel tıbbi danışmanlık veya tıbbi tanı amacıyla kullanılmamalıdır. Akademisyen Kitabevi ve alıcı arasında herhangi bir şekilde doktor-hasta, terapist-hasta ve/veya başka bir sağlık sunum hizmeti ilişkisi oluşturmaz. Bu ürün profesyonel tıbbi kararların eşleniği veya yedeği değildir. Akademisyen Kitabevi ve bağlı şirketleri, yazarları, katılımcıları, partnerleri ve sponsorları ürün bilgilerine dayalı olarak yapılan bütün uygulamalardan doğan, insanlarda ve ihazlarda yaralanma ve/veya hasarlardan sorumlu değildir.

İlaçların veya başka kimyasalların reçete edildiği durumlarda, tavsiye edilen dozunu, ilacın uygulanacak süresi, yöntemi ve kontraendikasyonlarını belirlemek için, okuyucuya üretici tarafından her ilaca dair sunulan gündüzce ürün bilgisini kontrol etmesi tavsiye edilmektedir. Dozun ve hasta için en uygun tedavinin belirlenmesi, tedavi eden hekimin hastaya dair bilgi ve tecrübelerine dayanak oluşturması, hekimin kendi sorumluluğundadır.

Akademisyen Kitabevi, üçüncü bir taraf tarafından yapılan ürüne dair değişiklikler, tekrar paketlemeler ve özelleştirmelerden sorumlu değildir.

GENEL DAĞITIM
Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A Yenışehir / Ankara
Tel: 0312 431 16 33
siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Değerli Meslektaşlarım,

Chiari Malformasyonları, fizyopatolojisi, semptomatolojisi, cerrahi endikasyonları ve cerrahi tedavi yöntemleri ile Nöroşirürji alanındaki tartışmalı konuların başında gelmektedir.

Bu konuda, Türkçe literatürde konuyu her yönü ile ele alıp, değerlendiren kapsamlı güncel bilgi açığı olduğu aşikardır.

Chiari Malformasyonları konusunda geniş tecrübeye sahip ve bu malformasyonlarla özellikle ilgilenen hocamız Prof. Dr. Hidayet Akdemir'i bu eksikliği görüp, bu çok özel ve güzel kitapla giderdiği için tebrik ederim.

Kitap yazan, editörlük yapan her meslektaşım verilen emek ve özveriyi iyi bilir, Prof. Dr. Hidayet Akdemir'e bilim ve Nöroşirürjiye bu çok önemli, değerli katkısı ve birikimini kendisine saklamak yerine bizlerle cömertçe paylaştığı için teşekkür ederim.

Eminim okuyucular da, bu kitaptaki bilgiler ışığında tedavi edilen hastalar da minnettar kalacaklardır.

Saygılarımla

*Prof. Dr. Hakan EMMEZ
Türk Nöroşirürji Derneği Başkanı
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Nöroşirürji AD. Öğr. Üyesi*

Değerli okuyucular

19. yüzyılın sonlarından beridir Chiari malformasyonlarının tanısı konulup, tedavisi yapılmaktadır, ilk yıllarda Arnold Chiari malformasyonları şeklinde adlandırılmıştı, ancak Arnold'un 3 olgu dışında fazla katkısı olmadığından dolayı artık "Chiari malformasyonları" olarak adlandırılmaktadır.

Bilgisayarlı Tomografi ve Manyetik Rezonans Görüntüleme yöntemlerinin kullanıma girmesi ile tanı konulması kolaylaşmıştır, ancak tedavi planlamasındaki algoritmalarda halen çeşitli tartışmalar mevcuttur.

Bu kitapta Chiari malformasyonları konusunda tanı ve özellikle tedavi konusunda çok geniş en son literatür bilgilerini Prof. Dr. Hidayet Akdemir kendi tecrübeleri ile birleştirerek özetlenmiş olarak sunmaktadır. Nöroşirürji ve Nöroloji camiasındaki araştırma görevlileri ve uzmanları için önemli bir klavuz olacağı kanaatindeyim.

Böyle geniş kapsamlı bir eserin hazırlanmasında emeği geçen Prof. Dr. Hidayet Akdemir'e ve katkı veren tüm bölüm yazarlarını kutluyorum.

Prof. Dr. İ. Suat ÖKTEM
Beyin Sinir Cerrahisi Uzmanı

Chiari malformasyonu başlıklı kitabımızda bilimsel yazının amacı hastalığın tarihçesinden günümüze kadar tüm tarihsel ve güncel akademik bilgileri özellikle konuyla yakından ilgili meslektaşlarımız (Beyin cerrahisi, nöroloji, pediatri, dahiliye, radyoloji, kardioloji, fizik tedavi rehabilitasyon, kulak burun boğaz, göğüs hastalıkları, acil tıp, anestezi, tıbbi genetik, anatomi, histoloji ve aile hekimleri) ilgilendirmektedir. Chiari malformasyonu hastaları gerek çocukluk yaşı gerekse erişkin yaşlarındaki hastalar yukarıda ismi geçen bir çok bölümlerin hastalıklarına klinik semptomları benzetmesi nedeniyle poliklinik muayeneleri yapılmaktadır. Bu nedenle Chiari malformasyonu hastaları semptomları ve bulguları bir çok dahili veya cerrahi bölümlerin hastalıklarını taklit etmektedir. Chiari malformasyonları, fizyopatolojisi, etyopatogenezi, cerrahi endikasyonları, uygulanan cerrahi teknikleri ile Beyin cerrahisi pratikleri arasında tartışmalı konuların başında gelmektedir. XXI yüzyılın modern teknolojik gelişmeleriyle bu kompleks anomalinin tanısında ve ayırıcı tanısında özellikle yeni cerrahi teknikleri gelişimine neden olmuştur.

Günümüzün ileri nörogörüntüleme teknolojileri Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) ve Bilgisayarlı Tomografi (BT) test yöntemleri bu kompleks anomalinin teşhisinde altın standart test yöntemleridir. Statik veya dinamik MRG ve BT testleri özellikle kraniovertebral kemik anomalilerini ve instabiliteğin tesbitinde oldukça faydalı bilgiler sunmaktadırlar.

Ayrıca beyin sapı semptomları belirgin olan Chiari malformasyonlarda elektrofizyolojik testlerden Beyin Sapı Uyarılma Potansiyeli (BAEP), Somatosensoriel Uyarılma Potansiyel (SSEP), Motor Uyarılma Potansiyel (MEP) ilave faydalı bilgiler vermektedir.

Chiari malformasyonu başlıklı kitabımızda konjenital veya sonradan oluşan alt tipleri gerek çocukluk gerekse erişkin yaşlarda görülenleri kitabın içerisinde değişik bölümlerde çok değerli bilim insanlarının yoğun emekleri ve katkılarıyla hazırladıkları bilgileri bulunmaktadır.

Chiari malformasyonu hastaların; tıbbi konservatif tedavi edilenler, sadece takip edilenler, cerrahi tedavi teknikleri ve postoperatif komplikasyonlar yanında bu hastaların ameliyat sonrası takip protokolleri detaylıca anlatılmaktadır. Bu kitabın okuyucuları kitap-taki bilgileri ışığında özellikle bu kompleks hastalığı tedavisini yürüten konu ile ilgili meslektaşlarımızın yanında bu hastalığa muzdarip hastalarda minnettar kalacaklardır.

Ayrıca kitapta özellikle tartışmalı konulara güncel yaklaşımlar bulunmaktadır. Bu bilimsel kitabın hazırlanmasında emeği geçen tüm meslektaşlarıma çok teşekkür ediyorum. Ayrıca kitabın basımındaki emeği geçen tüm kitapevi çalışanlarına teşekkür ediyorum.

Bir teşekkür de bizleri yetiştiren bu sanatı bizlere öğreten hocalarıma hayatta olanlar Prof. Dr. Aydın Paşaoğlu, Prof. Dr. Mahmut Gazi Yaşargil hocalarıma saygılarımı hürmetlerimi sunar, ahirete intikal edenlere Allah'tan rahmetler diliyorum. Son kez bir teşekkürde her zaman en büyük desteği yanımızda olan kıymetli eşime ve çocuklarıma teşekkür ediyorum.

*Prof. Dr. Hidayet AKDEMİR
Atlas Üniversitesi Tıp Fakültesi
Beyin ve Sinir Cerrahisi AD Başkanı*

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1	Chiari Malformasyonu Tarihçesi, Sınıflandırmaları 1 Hidayet AKDEMİR
BÖLÜM 2	Chiari Malformasyonları Bağlantılı Doku ve Organların Embriyonal Gelişim Süreçleri 15 Ayhan BİLİR
BÖLÜM 3	Posterior Fossa ve Kraniovertebral Anatomi33 Ahmet KALAYCIOĞLU Nureda NALÇACI BOZKURT
BÖLÜM 4	Chiari Malformasyonlarında Klinik Semptom ve Bulgular, Ayırıcı Tanı ve Klinik Testler69 Ali Osman MUÇUOĞLU
BÖLÜM 5	Chiari Malformasyonlarının Radyolojik Tarihçesi ve Güncel Volumetrik Yaklaşımlar83 Niyazi ACER Mustafa TAŞTAN
BÖLÜM 6	Chiari Malformasyonları Elektrofizyoloji 101 Demet AYGÜN ÜSTEL
BÖLÜM 7	Ailesel Chiari Malformasyonu 123 Oya AKÇA Hilal ŞAHİN Emre TEPELİ
BÖLÜM 8	Pediyatrik Chiari Malformasyonları 135 Nazlı ÇAKICI ÖKSÜZ

BÖLÜM 9	Chiari Malformasyonunda Epidemiyoloji, Konservatif Tedaviler ve Gebelikte Hasta Yönetimi.....	151
	Meltem CAN İKE	
BÖLÜM 10	Chiari Malformasyonları Cerrahi Tedavisinin Tarihçesi ve Güncel Yaklaşımlar	165
	Hidayet AKDEMİR	
BÖLÜM 11	Chiari Tıp I Malformasyonunda Dural Dış Tabakanın Alınması İle Dekompresyon	191
	Rahmi Kemal KOÇ Halil ULUTABANCA	
BÖLÜM 12	Chiari Malformasyonları ve Baziller İnvaginasyon	203
	Ebubekir AKPINAR İlhan YILMAZ	
BÖLÜM 13	Chiari Malformasyonu ve Siringomiyeli	225
	Hidayet AKDEMİR	
BÖLÜM 14	Chiari Malformasyonu Cerrahisinin Komplikasyonları.....	247
	Hüseyin DOĞU	
BÖLÜM 15	Chiari Malformasyonu: Aile Rehberi	267
	Hidayet AKDEMİR	

YAZARLAR

Prof. Dr. Niyazi ACER
Sanko Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Temel Tıp Bilimleri Bölümü, Anatomi
AD.

Prof. Dr. Hidayet AKDEMİR
İstanbul Atlas Üniversitesi, Tıp
Fakültesi, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü,
Beyin ve Sinir Cerrahisi AD.

Uzm. Dr. Ebubekir AKPINAR
T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi,
Başakşehir Çam ve Sakura Şehir
Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi
Kliniği

Dr. Öğr. Üyesi Oya AKÇA
İstanbul Atlas Üniversitesi, Tıp
Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü,
Tıbbi Biyoloji AD.

Prof. Dr. Ayhan BİLİR
Atlas Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Temel
Tıp Bilimleri Bölümü, Histoloji ve
Embriyoloji AD.

**Dr. Öğr. Üyesi Nureda NALÇACI BOZ-
KURT**
İstanbul Atlas Üniversitesi, Tıp
Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü,
Anatomi AD.

Dr. Öğr. Üyesi Hüseyin DOĞU
İstanbul Atlas Üniversitesi, Tıp
Fakültesi, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü,
Beyin ve Sinir Cerrahisi AD.

Dr. Öğr. Üyesi Meltem CAN İKE
İstanbul Atlas Üniversitesi, Tıp
Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü,
Nöroloji AD.

Prof. Dr. Ahmet KALAYCIOĞLU
İstanbul Atlas Üniversitesi, Tıp
Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Bölümü
Anatomi AD.

Prof. Dr. Rahmi Kemal KOÇ
Erciyes Hastanesi, Beyin ve Sinir
Cerrahisi Kliniği

Dr. Öğr. Üyesi Ali Osman MUÇUOĞLU
İstanbul Atlas Üniversitesi, Tıp
Fakültesi, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü,
Beyin ve Sinir Cerrahisi AD.

Dr. Öğr. Üyesi Nazlı ÇAKICI ÖKSÜZ
İstanbul Sağlık ve Teknoloji
Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Cerrahi
Tıp Bilimleri Bölümü, Beyin ve Sinir
Cerrahisi AD.

Dr. Öğr. Üyesi Hilal ŞAHİN
İstanbul Atlas Üniversitesi, Tıp
Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü,
Tıbbi Biyoloji AD.

Öğr. Gör. Dr. Mustafa TAŞTAN
Kapadokya Üniversitesi, Sağlık Meslek
Yüksekokulu, Fizyoterapi Programı

Prof. Dr. Emre TEPELİ
İstanbul Atlas Üniversitesi, Tıp
Fakültesi, Temel Tıp Bilimleri Bölümü,
Tıbbi Genetik AD.

Dr. Öğr. Üyesi Halil ULUTABANCA
Erciyes Üniversitesi, Tıp Fakültesi,
Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü, Beyin ve
Sinir Cerrahisi AD.

Dr. Öğr. Gör. Demet AYGÜN ÜSTEL
İstanbul Atlas Üniversitesi, Tıp
Fakültesi, Dahili Tıp Bilimleri Bölümü,
Nöroloji AD.

Doç. Dr. İlhan YILMAZ
T.C. Sağlık Bilimleri Üniversitesi,
Başakşehir Çam ve Sakura Şehir
Hastanesi, Beyin ve Sinir Cerrahisi
Kliniği

Pediyatrik Chiari Malformasyonları

Nazlı ÇAKICI ÖKSÜZ¹

GİRİŞ

Chiari malformasyonları ilk kez 19.yy sonunda (1891) Avusturyalı patolog Hans Chiari tarafından postmortem incelenen 40 vakanın sonuçları ile tariflenmiştir. Sonrasında Alman patolog Julius Arnold'un da miyelodisplazi ve arka beyin herniasyonu olan bir vaka tanımlaması CM II Arnold-Chiari sendromu adı verilmiştir (1–3). Hans Chiari ilk olarak 3 tip tanımlamış ve 4 yıl sonra yayınladığı yayında 2 vaka ile birlikte Chiari tip IV'ü tanımlamıştır (4,5). Ancak zaman içinde bu tanımlamaların tam olarak kliniği ve radyolojik bulguları yansıtamaması nedeni ile yeni tiplerin tanımlanması ihtiyacı doğmuştur (6,7). En son yapılan tanımlamalar ile birlikte, CM Tip 0, I, 1.5, II, III, 3.5, IV ve 5 olarak yeni alt tipleri kullanılmaktadır (6–13).

2000 yıllarındaki yeni klinik ve deneysel araştırmaları ve teknolojik buluşları sonrası özellikle hakemli dergilerde tanımlanan CM'lerin tarihsel ve yeni güncel sınıflandırmaları Tip 0, Tip 0.5, Tip I, Tip 1.5, Tip II, Tip 3.5, Tip 5 ve kompleks tip gibi yeni alt tipleri kullanılmaktadır (6–14).

EMBRİYOLOJİK SÜREÇ VE PATOLOJİ SEBEPLERİ

Tip I CM ile ilişkili serebellar tonsiller sarkmanın sebebi konusunda pek çok tahminde bulunulmuş, ancak henüz kesin bir neden belirlenememiştir. Hans

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Sağlık ve Teknoloji Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Cerrahi Tıp Bilimleri Bölümü, nazli.oksuz@istun.edu.tr, ORCID iD: 0000-0003-1480-6235

Bu nedenle günümüzde çoğu klinikte, çocukluk yaş grubunda birinci cerrahi olarak minimal invaziv cerrahi teknik tercih edilmektedir. Pediatrik chiarilerin cerrahi tedavisinde birinci cerrahide minimal invaziv cerrahi teknik sonrası semptomatik rekürren Chiariler tesbit edilirse, revizyon cerrahisinde araknoid altı diseksiyonlu duraplastili posterior fossa dekompresyon tekniği tercih edilmelidir. Rekürren Chiari vakalarına revizyon cerrahileri planlamadan önce birinci cerrahide uygulanan tekniğin oluşturacağı yapay sisterna magnanın yeterli BOS dolanımı sağlayıp sağlamadığı veya kraniyovertebral insitabilitelerle birlikte diğer omurga anomalileri ekarte edilmelidir.

Sonuç olarak pediatrik chiari malformasyonu alt tiplerine, etyopatogeneze uygun cerrahi tedavi seçenekleri tercih edilirse gerek klinik gerekse radyolojik bulguların semptomatik iyileşmeler tespit edilmektedir. Pediatrik Chiari malformasyonu cerrahisinde çocuğun yaşı, alt tipleri, tonsiller herninin miktarı, beraberinde siringomiyeli ve instabilitelerin bulunup bulunmadığı birinci cerrahi tedavinin başarısında oldukça önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Vannemreddy P, Nourbakhsh A, Willis B, Guthikonda B. Congenital Chiari malformations. *Neurol India*. 2010;58(1):6.
2. Hudgins RJ, Boydston WR. Bone Regrowth and Recurrence of Symptoms following Decompression in the Infant with Chiari II Malformation. *Pediatr Neurosurg*. 1995;23(6):323-7.
3. Ağahan ünlü gökmen kahilloğulları. Chiari malformasyonları. İçinde: pediatrik Nöroşirürji. 2014.
4. Tubbs RS, Turgut M, Oakes WJ, editörler. The Chiari Malformations [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2020 [a.yer 16 Şubat 2025]. Erişim adresi: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-030-44862-2>
5. Azahraa Haddad F, Qaisi I, Joudeh N, Dajani H, Jumah F, Elmashala A, vd. The newer classifications of the chiari malformations with clarifications: An anatomical review. *Clin Anat N Y N*. Nisan 2018;31(3):314-22.
6. Tubbs RS, Iskandar BJ, Bartolucci AA, Oakes WJ. A critical analysis of the Chiari 1.5 malformation. *J Neurosurg Pediatr*. Kasım 2004;101(2):179-83.
7. Iskandar BJ, Hedlund GL, Grabb PA, Oakes WJ. The resolution of syringohydromyelia without hindbrain herniation after posterior fossa decompression. *J Neurosurg*. Ağustos 1998;89(2):212-
8. Hidalgo JA, Tork CA, Varacallo MA. Arnold-Chiari Malformation. İçinde: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [a.yer 12 Şubat 2025]. Erişim adresi: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431076/>
9. Chiari H. Ueber Veranderungen des Kleinhirns, des pons und der medulla oblongata. Folge von congenitaler hydrocephalie des grosshirns. *Deskschr Akad Wiss Wien*. 1895;63:71-116.
10. Tubbs RS, Muhleman M, Loukas M, Oakes WJ. A new form of herniation: the Chiari V malformation. *Childs Nerv Syst ChNS Off J Int Soc Pediatr Neurosurg*. Şubat 2012;28(2):305-7.

11. Fisahn C, Shoja MM, Turgut M, Oskouian RJ, Oakes WJ, Tubbs RS. The Chiari 3.5 malformation: a review of the only reported case. *Childs Nerv Syst ChNS Off J Int Soc Pediatr Neurosurg*. Aralık 2016;32(12):2317-9.
12. Milhorat TH, Chou MW, Trinidad EM, Kula RW, Mandell M, Wolpert C, vd. Chiari I Malformation Redefined: Clinical and Radiographic Findings for 364 Symptomatic Patients. *Neurosurgery*. Mayıs 1999;44(5):1005.
13. Morgenstern PF, Tosi U, Uribe-Cardenas R, Greenfield JP. Ventrolateral Tonsillar Position Defines Novel Chiari 0.5 Classification. *World Neurosurg*. Nisan 2020;136:444-53.
14. Chiari H. Ueber Veränderungen des Kleinhirns infolge von Hydrocephalie des Grosshirns1). *DMW - Dtsch Med Wochenschr*. Ekim 1891;17(42):1172-5.
15. McClugage SG, Oakes WJ: The Chiari I malformation: JNSPG 75th anniversary invited review article. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics* 24:217-226, 2019
16. van Hoy tenia G, Van den Berg R: Embryological studies of the posterior fossa in connection with Arnold-Chiari malformation. *Developmental Medicine & Child Neurology* 8:61-76, 1966
17. Kim I, Hopson B, Aban I, Rizk EB, Dias MS, Bowman R, Ackerman LL, Partington MD, Castillo H, Castillo J: Decompression for Chiari malformation type II in individuals with myelomeningocele in the National Spina Bifida Patient Registry. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics* 22:652-658, 2018
18. Chumas PD, Armstrong DC, Drake JM, Kulkarni AV, Hoffman HJ, Humphreys RP, Rutka JT, Hendrick EB: Tonsillar herniation: the rule rather than the exception after lumboperitoneal shunting in the pediatric population. *Journal of neurosurgery* 78:568-573, 1993
19. Marin-Padilla M, Marin-Padilla TM: Morphogenesis of experimentally induced Arnold-Chiari malformation. *Journal of the neurological sciences* 50:29-55, 1981
20. Tubbs RS, Griessenauer CJ, Hendrix P, Oakes P, Loukas M, Chern JJ, Rozzelle CJ, Oakes WJ: Relationship between pharyngitis and peri-odontoid pannus: A new etiology for some Chiari I malformations? *Clinical Anatomy* 28:602-607, 2015
21. Shoja MM, Tubbs RS, Oakes WJ: Embryology and Pathophysiology of the Chiari I and II Malformations. *The Chiari Malformations*:87-108, 2020
22. Bogdanov EI, Faizutdinova AT, Heiss JD. The Small Posterior Cranial Fossa Syndrome and Chiari Malformation Type 0. *J Clin Med*. 17 Eylül 2022;11(18):5472. 24
23. Spazzapan P, Bosnjak R, Prestor B, Velnar T. Chiari malformations in children: An overview. *World J Clin Cases*. 06 Şubat 2021;9(4):764-73.
24. Indiran V. Arnold-Chiari Malformation 1.5. *Neurol India*. 01 Mart 2024;72(2):466.
25. Kuhn J, Weisbrod LJ, Emmady PD. Chiari Malformation Type 2. İçinde: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [a.yer 12 Şubat 2025]. Erişim adresi: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557498/>
26. Işık N, Elmaci I, Silav G, Çelik M, Kalelioğlu M. Chiari Malformation Type III and Results of Surgery: A Clinical Study. *Pediatr Neurosurg*. 2009;45(1):19-28.
27. Andica C, Soetikno RD. Chiari malformation type III: Case report and review of the literature. *Radiol Case Rep*. 2013;8(3):831.
28. Tubbs RS, Demerdash A, Vahedi P, Griessenauer CJ, Oakes WJ. Chiari IV malformation: correcting an over one century long historical error. *Childs Nerv Syst ChNS Off J Int Soc Pediatr Neurosurg*. Temmuz 2016;32(7):1175-9.
29. Gardner WJ, Abdullah AF, McCormack LJ. The Varying Expressions of Embryonal Atresia of the Fourth Ventricle in Adults: Arnold-Chiari Malformation, Dandy-Walker Syndrome, "Arachnoid" Cyst of the Cerebellum, and Syringomyelia. *J Neurosurg*. Kasım 1957;14(6):591-607.

30. Oldfield EH, Muraszko K, Shawker TH, Patronas NJ. Pathophysiology of syringomyelia associated with Chiari I malformation of the cerebellar tonsils. Implications for diagnosis and treatment. *J Neurosurg.* Ocak 1994;80(1):3-15.
31. Barry A, Patten BM, Stewart BH. Possible factors in the development of the Arnold-Chiari malformation. *J Neurosurg.* Mayıs 1957;14(3):285-301.
32. Lavorato L, Spallone A, Visocchi M. Surgical Treatment of Chiari Malformation in Adults: Comparison of Surgical Techniques Described in the Literature and Our Experience. İçinde: Visocchi M, editör. *New Trends in Craniovertebral Junction Surgery* [İnternet]. Cham: Springer International Publishing; 2019 [a.yer 21 Şubat 2025]. s. 139-43. (*Acta Neurochirurgica Supplement*; c. 125). Erişim adresi: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-62515-7_20
33. Mikulis DJ, Diaz O, Eggin TK, Sanchez R. Variance of the position of the cerebellar tonsils with age: preliminary report. *Radiology.* Haziran 1992;183(3):725-8.
34. Albert GW. Chiari Malformation in Children. *Pediatr Clin North Am.* Ağustos 2021;68(4):783-92.
35. Carey M, Fuell W, Harkey T, Albert GW. Natural history of Chiari I malformation in children: a retrospective analysis. *Childs Nerv Syst.* Nisan 2021;37(4):1185-90.
36. Massimi L, Novegno F, di Rocco C. Chiari type I malformation in children. *Adv Tech Stand Neurosurg.* 2011;(37):143-211.
37. Lu VM, Phan K, Crowley SP, Daniels DJ. The addition of duraplasty to posterior fossa decompression in the surgical treatment of pediatric Chiari malformation Type I: a systematic review and meta-analysis of surgical and performance outcomes. *J Neurosurg Pediatr.* Kasım 2017;20(5):439-49.
38. Arnautovic A, Splavski B, Boop FA, Arnautovic KI. Pediatric and adult Chiari malformation Type I surgical series 1965-2013: a review of demographics, operative treatment, and outcomes. *J Neurosurg Pediatr.* Şubat 2015;15(2):161-77.
39. Emerson SN, Scott RM, Al-Mefty O. Resolution of Primary or Recalcitrant Chiari-Associated Syringomyelia Requires Adequate Cerebrospinal Fluid Egress from the Fourth Ventricle. *World Neurosurg.* Temmuz 2022; 163:24.
40. Riordan CP, Scott RM. Fourth ventricle stent placement for treatment of recurrent syringomyelia in patients with type I Chiari malformations. *J Neurosurg Pediatr.* 19 Ekim 2018;23(2):164-70.
41. Abdallah A, Çınar İ, Güler Abdallah B. Long-term surgical outcome of Chiari type-I malformation-related syringomyelia: an experience of tertiary referral hospital. *Neurol Res.* 03 Nisan 2022;44(4):299-310.
42. Ravnik J, Šmigoc T, Hribernik B. Various manifestation of Chiari I malformation in children and improvement after surgery. *J Integr Neurosci.* 30 Mayıs 2022;21(4):100.
43. Sader N, Hader W, Hockley A, Kirk V, Adeleye A, Riva-Cambrin J. The relationship between Chiari 1.5 malformation and sleep-related breathing disorders on polysomnography. *J Neurosurg Pediatr.* 01 Nisan 2021;27(4):452-8.
44. Beuriat PA, Szathmari A, Rousselle C, Sabatier I, Di Rocco F, Mottolese C. Complete Reversibility of the Chiari Type II Malformation After Postnatal Repair of Myelomeningocele. *World Neurosurg.* Aralık 2017; 108:62-8.
45. Adzick NS. Fetal myelomeningocele: natural history, pathophysiology, and in-utero intervention. *Semin Fetal Neonatal Med.* 18 Haziran 2009;15(1):9.
46. Frič R, Beyer MK, Due-Tønnessen BJ. Regression of Chiari malformation type 2 following early postnatal meningomyelocele repair—a retrospective observation from an institutional series of patients. *Childs Nerv Syst.* Kasım 2024;40(11):3641-6.

47. Furtado SV, Anantharam BA, Reddy K, Hegde AS. Repair of Chiari III malformation using cranioplasty and an occipital rotation flap: technical note and review of literature. *Surg Neurol.* Ekim 2009;72(4):414-7.
48. Elbaroody M, Mostafa H, Alsawy MM, Elhawary M, Atallah A, Gabr M. Outcomes of Chiari malformation III: A review of literature. *J Pediatr Neurosci.* 2020;15(4):358.
49. Honeyman SI, Warr W. Posterior Fossa Decompression With or Without Duraplasty in the Treatment of Paediatric Chiari Malformation Type I: A Literature Review and Meta-Analysis. *Neurosurgery.* Mayıs 2019;84(5):E270-E270.
50. Liu H, Yang C, Yang J, u Y. Pediatric Chiari malformation type I: longterm outcomes following smallbonewindow posterior fossa decompression with autologousfascia duraplasty. *Ep Ther Med* [Internet]. 27 Eylül 2017 [a.yer 18 Şubat 2025]; Erişim adresi: <http://www.span-didos-publications.com/10.3892/etm.2017.5211>
51. Ms V, M P, M P, F S, A R, A C, vd. Surgical Management of Chiari Malformation Type I in the Pediatric Population: A Single-Center Eperience. *J Clin Med* [Internet]. 06 Aralık 2024 [a.yer 02 Mart 2025];13(12). Erişim adresi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38929960/>