



ISSN 2674-8169



Latindex



DOI



EFICÁCIA DAS INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS NO PÓS-OPERATÓRIO DE CRANIECTOMIA POR MALFORMAÇÃO DE ARNOLD-CHIARI TIPO I

Amanda Kariny Ramos Mendes¹, Leuda Alves Brasileiro²



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2026v8n5p1751-1772>

Artigo recebido em 24 Abril e publicado em 24 de Maio de 2026

REVISÃO DE LITERATURA

RESUMO

Introdução: A reabilitação de pacientes com Malformação de Arnold-Chiari tipo I (MC-I) apresenta elevada relevância clínica e científica, considerando o impacto funcional da doença sobre o equilíbrio, a marcha, a coordenação motora e a independência nas atividades de vida diária. Mesmo após intervenção cirúrgica, muitos pacientes mantêm limitações físicas, tornando a fisioterapia essencial para a recuperação funcional e melhora da qualidade de vida. **Objetivo:** Este estudo tem como objetivo analisar os efeitos da intervenção fisioterapêutica no pós-operatório de craniectomia descompressiva em pacientes com MC-I. **Materiais e Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada nas bases PubMed, Scielo e Google Acadêmico, foram utilizados descritores relacionados à fisioterapia, craniectomia e Malformação de Chiari. Inicialmente foram identificados 5.013 estudos, após remoção de duplicatas, aplicação dos critérios de elegibilidade e triagem, 51 estudos foram incluídos na amostra final. **Contribuição Científica:** Os resultados indicam que a craniectomia descompressiva promove melhora clínica e funcional em aproximadamente 75% dos pacientes, embora déficits residuais possam persistir. As abordagens fisioterapêuticas apresentaram benefícios na reabilitação motora, respiratória e vestibular, incluindo melhora do equilíbrio, redução da dor, aumento de força muscular e maior independência funcional. Protocolos individualizados baseados na Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) demonstraram resultados positivos, com aumento de até 100% da força respiratória e melhora significativa em teste funcionais e de marcha. Entretanto, também evidenciam lacunas importantes, como a escassez de estudos experimentais, ausência de padronização dos protocolos fisioterapêuticos e limitação no tempo de acompanhamento dos pacientes, indicando a necessidade de pesquisas mais completas. **Conclusão:** Conclui-se que a fisioterapia desempenha um papel fundamental na reabilitação de pacientes com Malformação de Arnold-Chiari pós craniectomia

descompressiva, contribuindo para a melhora funcional, redução de sintomas e aumento da autonomia. No entanto, faz-se necessário estudos com maior rigor metodológico, amostras ampliadas e acompanhamento longitudinal para fortalecer as evidências científicas e consolidar protocolos terapêuticos mais eficazes para essa população.

Palavras-chave: Malformação de Arnold-Chiari, Fisioterapia, Craniectomia Descompressiva

Efficacy of Physiotherapeutic Interventions in the Postoperative Period of Craniectomy for Arnold-Chiari Type I Malformation

ABSTRACT

Introduction: Rehabilitation of patients with Arnold-Chiari Malformation type I (MC-I) is highly relevant clinically and scientifically, considering the functional impact of the disease on balance, gait, motor coordination, and independence in activities of daily living. Even after surgical intervention, many patients maintain physical limitations, making physiotherapy essential for functional recovery and improved quality of life. **Objective:** This study aims to analyze the effects of physiotherapy intervention in the postoperative period of decompressive craniectomy in patients with MC-I. **Materials and Methods:** This is an integrative literature review, conducted in the PubMed, SciELO, and Google Scholar databases, using descriptors related to physiotherapy, craniectomy, and Chiari malformation. Initially, 5,013 studies were identified; after removing duplicates, applying eligibility criteria, and screening, 51 studies were included in the final sample. **Scientific Contribution:** The results indicate that decompressive craniectomy promotes clinical and functional improvement in approximately 75% of patients, although residual deficits may persist. Physiotherapeutic approaches showed benefits in motor, respiratory, and vestibular rehabilitation, including improved balance, pain reduction, increased muscle strength, and greater functional independence. Individualized protocols based on the International Classification of Functioning, Disability and Health (ICF) demonstrated positive results, with up to a 100% increase in respiratory strength and significant improvement in functional and gait tests. However, they also highlight important gaps, such as the scarcity of experimental studies, the lack of standardization of physiotherapy protocols, and limitations in the follow-up time of patients, indicating the need for more comprehensive research. **Conclusion:** It is concluded that physiotherapy plays a fundamental role in the rehabilitation of patients with Arnold-Chiari Malformation after decompressive craniectomy, contributing to functional improvement, symptom reduction, and increased autonomy. However, studies with greater methodological rigor, larger samples, and longitudinal follow-up are necessary to strengthen the scientific evidence and consolidate more effective therapeutic protocols for this population.

Keywords: Arnold-Chiari malformation, Physiotherapy, Decompressive Craniectomy, Rehabilitation



**EFICÁCIA DAS INTERVENÇÕES FISIOTERAPÊUTICAS NO PÓS-OPERATÓRIO DE
CRANIECTOMIA POR MALFORMAÇÃO DE ARNOLD-CHIARI TIPO I**

Mendes e Brasileiro, 2026.

Instituição afiliada –

¹ Discente de Fisioterapia Centro Universitário Santa Terezinha-CEST. São Luis, Brasil.

² Docente do Curso de Fisioterapia. Centro Universitário Santa Terezinha-CEST. São Luis. Brasil

Autor correspondente: *Amanda Kariny Ramos Mendes* amanda.mendes@cest.edu.br

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

As Malformações de Arnold Chiari (MC) são definidas como um conjunto de anomalias do rombencéfalo envolvendo o cerebelo, tronco cerebral, base do crânio e medula cervical, é uma condição neurológica congênita rara, atribuída à interação de múltiplos fatores, sendo o subdesenvolvimento embrionário do osso occipital considerado o fator mais determinante (Tubbs *et al.*, 2020). Caracteriza-se pelo deslocamento descendente das tonsilas cerebelares através do forame magno, o que pode resultar em compressão do tronco encefálico e da medula espinhal.

Entre os fatores associados desse deslocamento está o tamanho excessivamente reduzido do crânio, que ocorre a obstrução no fluxo do líquido cefalorraquidiano (LCR) (Oliveira *et al.*, 2020). O LCR é um fluido transparente que exerce função protetora sobre o sistema nervoso central, atuando como mecanismo de amortecimento contra a rigidez do crânio e permitindo a flutuabilidade do cérebro e medula espinhal (Margetis *et al.*, 2025).

Segundo Poretti *et al.* (2016), a origem dessa malformação pode ser dividida em quatro grupos: anomalias na estrutura da base do crânio, relacionadas a um clívis mais curto; divisão anormal dos corpos vertebrais cervicais; superlotação causada por uma calota craniana pequena; e, por fim, o menos comum, excesso de tecido na fossa posterior ou em toda a calota craniana. Os autores destacam que, os dois primeiros mecanismos são de origem embrionária, enquanto os outros se desenvolvem ao longo do crescimento.

Quanto à classificação anatômica, a malformação de Arnold Chiari é tradicionalmente dividida em quatros tipos, conforme o grau de herniação das estruturas. O tipo I caracteriza-se pela migração caudal das tonsilas cerebelares através do forame magno, geralmente superior a 5 mm, sendo a forma comum e pode estar associada a siringomielia (Sahuquillo *et al.*, 2023). O tipo II apresenta herniação mais extensa e geralmente é associada à mielomeningocele. O tipo III ocorre a protusão das estruturas cerebelares e do tronco encefálico por meio de encefalocele occipital, sendo essa a forma mais rara e de maior gravidade entre eles. O tipo IV é definido pela

hipoplasia cerebelar, ou seja, o cerebelo não se desenvolve completamente, por sua vez nela não há herniação significativa através do forame magno (Costa *et al.*, 2025).

De acordo com o estudo de R. Shane Tubbs e W. Jerry Oakes (2016), às primeiras publicações sobre a Malformação de Arnold Chiari surgiram no ano de 1891 através do médico vienense Hans Chiari que publicou um artigo descrevendo as alterações no cerebelo devido à hidrocefalia do cérebro, o que mais tarde daria as explicações iniciais da Malformação de Arnold Chiari. No ano de 1896 ele publicou de forma mais detalhada o que viria a ser o primeiro caso da malformação em uma jovem de 17 anos que faleceu em decorrência de uma febre de tifoide e tinha hidrocefalia, sem sintomas cerebelares, a alteração observada consistia no alongamento das tonsilas cerebelares em formato cônico, acompanhando a medula oblonga no canal espinhal, sem comprometimento medular.

As manifestações clínicas mais frequentes incluem, dor e desconforto na região cervical, além de distúrbios visuais, lentidão motora, fadiga crônica acompanhada de dor nos membros superiores e inferiores, sensação de formigamento, assim como alterações do sono, dificuldades de memória, pensamento e fala. Além de dificuldade de deglutição, salivação excessiva, engasgos e ânsias de vômitos. Sintomas autonômicos, como dispneia, taquicardia, hipertensão arterial e náuseas, também podem ocorrer, conferindo maior complexidade ao diagnóstico e ao manejo da doença (Alhosani *et al.*, 2026).

Acomete predominantemente o sexo feminino, representando cerca de 80% dos casos diagnosticados, estima-se que corresponda a aproximadamente 1% a 4% de patologias neurocirúrgicas (Ortiz *et al.*, 2018). O diagnóstico é feito através de exames de imagem como a ressonância magnética, tomografia computadorizada, radiografias de pescoço e de cabeça através desses exames ela identificará o tamanho do deslocamento das tonsilas cerebelares (Klekamp, 2018).

Imagem A

Imagem B

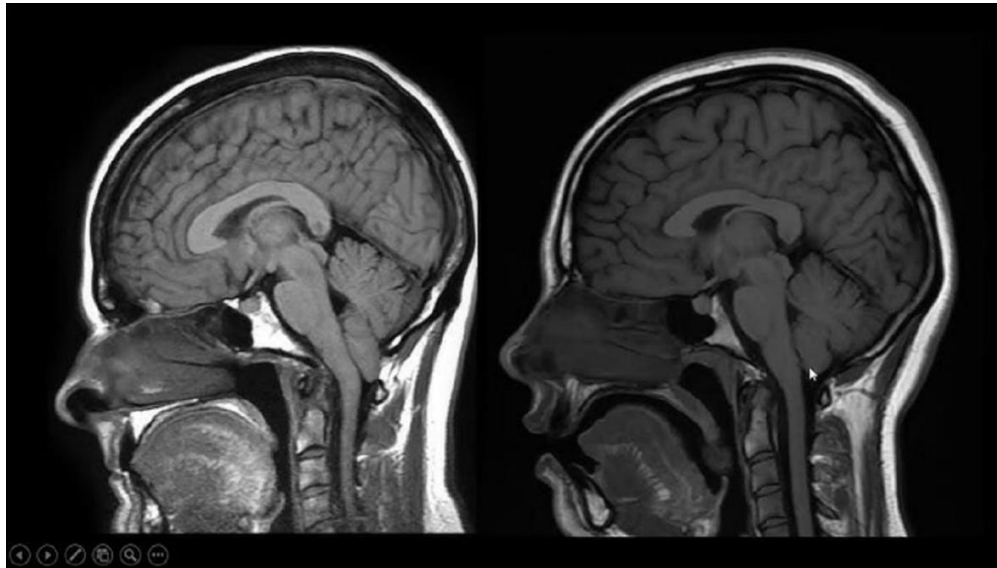


Figura 1: Imagem de duas ressonâncias magnéticas do encéfalo em corte sagital, que demonstra a diferença entre a estrutura normal (imagem B) e outra estrutura com a presença da Malformação de Arnold Chiari tipo I (imagem A). **Fonte:** Aventuras na História (2024).

O principal método de intervenção é através da craniectomia descompressiva, uma técnica cirúrgica empregada para a redução imediata da pressão intracraniana, seu objetivo inclui a restauração da dinâmica normal do líquido através da descompressão adequada dos espaços subaracnóides na região do forame magno (Pereira *et al.*, 2021).

O procedimento envolve a remoção de um segmento ósseo do crânio, seguindo pela abertura da dura-máter com o objetivo de promover o alívio da compressão sobre o tecido cerebral. O fragmento ósseo retirado pode ser armazenado temporariamente sob a pele do abdome ou substituído futuramente durante procedimento de reconstrução (Brindley *et al.*, 2024). Segundo Poretti *et al.* (2016) e Ortiz *et al.* (2018), essa técnica, quando indicada apresenta um baixo risco de mortalidade, variando entre 0% a 0,5%.

Fernández *et al.* (2009), evidenciaram que a fisioterapia tem um papel relevante na reabilitação motora desses pacientes, por meio de diferentes métodos e técnicas com a finalidade de reduzir espasticidade, melhora de amplitude de movimento, controle de equilíbrio e fortalecimento muscular. Entre as principais abordagens, podemos destacar a cinesioterapia motora, inibição - facilitação de padrões



de movimento por meio de métodos como facilitação neuromuscular proprioceptiva (FNP), conceito Bobath e método Kabat.

Além disso, a fisioterapia exerce um papel fundamental na reabilitação pós-cirúrgica para minimizar as sequelas com foco na preservação e recuperação da autonomia funcional, redução da dependência nas atividades de vida diária e melhora da qualidade de vida. Considerando os impactos motores, respiratórios e funcionais decorrentes da malformação de Chiari tipo I, torna-se relevante reunir e analisar as evidências científicas disponíveis acerca da atuação fisioterapêutica nessa patologia, favorecendo o aprimoramento das condutas clínicas baseadas em evidências.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como finalidade analisar através de pesquisas bibliográficas, os benefícios e os efeitos da atuação fisioterapêutica na malformação de Arnold Chiari tipo I (MC-I), bem como identificar as principais condutas realizadas na reabilitação desses pacientes.

METODOLOGIA

O presente estudo caracteriza-se por uma revisão integrativa da literatura de natureza descritiva e abordagem qualitativa, na qual tem como objetivo identificar, analisar e sintetizar as evidências científicas acerca dos efeitos das condutas fisioterapêuticas no pós-cirúrgico de craniectomia descompressiva em pacientes diagnosticados com Malformação de Arnold Chiari tipo I.

A pesquisa foi realizada no período de dezembro de 2025 a maio de 2026, através de pesquisas bibliográficas realizadas em bases de dados amplamente utilizadas na área da saúde, como Google Acadêmico, Scientific Electronic Library Online (SCIELO) e PubMed.

Para estratégias de busca, foram utilizados os seguintes descritores em português: Craniectomia, eficácia, fisioterapia, reabilitação, malformação de Chiari tipo I, descompressão da fossa posterior, e em inglês: craniectomy, physiotherapy, Chiari malformation type I rehabilitation, combinados entre si pelos operadores booleanos “AND” e “OR”. As principais combinações utilizados foram (“Malformação de Arnold Chiari tipo I” AND fisioterapia) OR reabilitação, (“Craniectomia” AND “descompressão da fossa posterior” AND fisioterapia, “Chiari Malformation type I” AND physiotherapy)

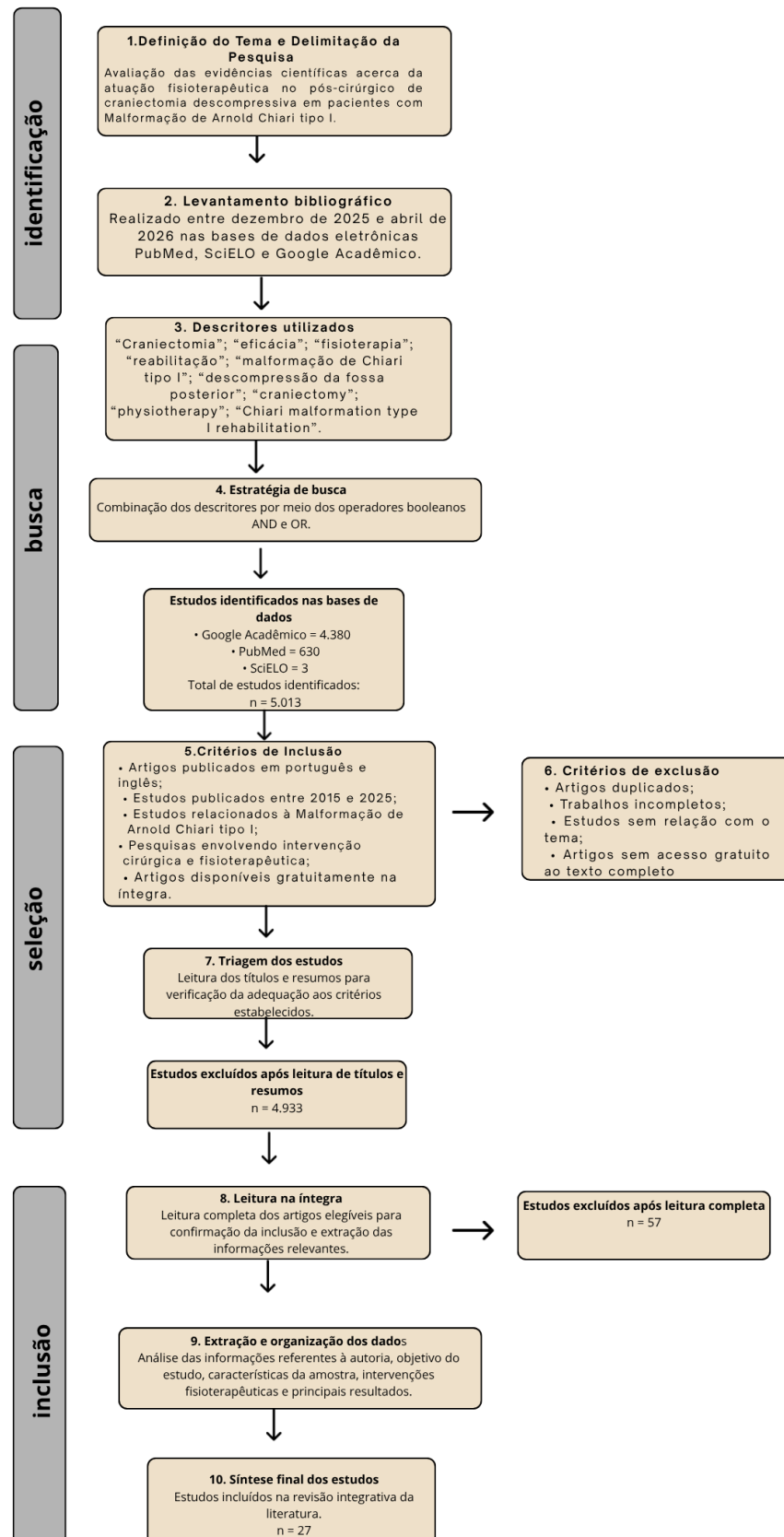
OR rehabilitation; “Posterior fossa decompression” AND rehabilitation), (“Arnold-Chiari malformation” AND postoperative physiotherapy).

Foram aplicados os seguintes filtros: artigos disponíveis na íntegra, acesso gratuito, período de publicação entre 2016 a 2025. Contudo, trabalhos clássicos e referências consideradas relevantes para a compreensão das abordagens fisioterapêuticas também foram utilizados, ainda que publicados anteriormente ao período delimitado. Como critérios de inclusão foram selecionados artigos que possuíam relação direta com a abordagem fisioterapêutica no pós-operatório de craniectomia descompressão em pacientes com malformação de Arnold Chiari tipo I, incluindo estudos observacionais, relatos de caso, revisões e pesquisas clínicas. Foram excluídos artigos duplicados, estudos incompletos, publicações sem acesso ao texto completo e trabalhos que não apresentavam relação direta com o tema.

A busca inicial identificou 630 artigos na PubMed, 3 estudos na Scielo e 4.380 no Google Acadêmico. Após aplicação dos critérios de elegibilidade e 80 estudos foram pré-selecionados para triagem, dos quais 51 compuseram a amostra final desta revisão.

A análise dos estudos selecionados foi realizada mediante leitura crítica, sistematização das informações considerando os critérios como autoria, objeto de estudo, características da amostra, intervenções fisioterapêuticas adotadas e principais resultados. O processo metodológico adotado nesta revisão integrativa encontra-se representado no fluxograma a seguir.

Figura 1: Fluxograma adaptado ao processo de seleção de estudos



Fonte: Elaborado pela autora (2026)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estratégia de buscas realizadas nas bases PubMed, Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico resultou na identificação inicial 5.013 estudos, sendo 630 provenientes do PubMed, três da Scielo e 4.380 do Google Acadêmico. Após remoção de estudos repetidos e aplicação dos critérios de elegibilidade, 80 estudos foram pré-selecionados para triagem. Posteriormente após leitura detalhada dois estudos foram excluídos por não atenderem integralmente aos critérios estabelecidos, resultando em 57 estudos. Durante etapa complementar de atualização de busca, conduzida pela mesma estratégia metodológica, quatro estudos adicionais foram incluídos, totalizando 27 publicações que compuseram a amostra final desta revisão integrativa.

Os artigos selecionados abordaram principalmente temáticas relacionadas à definição da Malformação de Arnold Chiari, seu contexto histórico, suas manifestações clínicas, intervenções cirúrgicas e a abordagem fisioterapêutica. Observou-se a predominância de estudos observacionais, relatos de caso, séries clínicas e artigos de revisão, demonstrando a limitação de estudos experimentais capazes de evidenciar informações com mais rigor acerca da efetividade das abordagens fisioterapêuticas.

Embora a amostra final tenha incluído diferentes delineamentos metodológicos, a síntese apresentada na Tabela 1 apresenta exclusivamente os estudos que abordam intervenções cirúrgicas e abordagens fisioterapêuticas aplicadas à MC-I.

Tabela 1 - Síntese dos estudos sobre a intervenção cirúrgica e abordagem fisioterapêutica na Malformação de Arnold Chiari.

Autor/ano	Tipo de Intervenção	Amostra	Principais Resultados
; Antkowiak <i>et al.</i> (2023); Giammattei <i>et al.</i> (2020); Kristiansson <i>et al.</i> (2022); Kumar <i>et al.</i> (2022)	Craniectomia decompressiva	Estudos observacionais com pacientes submetidos à cirurgia.	75% dos pacientes apresentaram melhora clínica e funcional após a cirurgia.

Abilel <i>et al.</i> (2013)	Treinamento muscular respiratório com Threshold	2 pacientes com MC-I	Melhora dos parâmetros respiratórios, com destaque para pico expiratório e pressão inspiratória máxima.
Werneck <i>et al.</i> (2010)	Reabilitação respiratória e funcional	Paciente com MC-I de 49 anos	Aumento de 100% na PImáx/PEmáx e melhora funcional no teste de caminhada
Costa <i>et al.</i> (2023)	Fisioterapia vestibular baseada na CIF	Paciente com MC-I, sexo masculino, 40 anos	Redução da tontura, melhora do equilíbrio, convergência ocular e retorno às atividades físicas.
Neto <i>et al.</i> (2024)	Protocolo integrado (fortalecimento, propriocepção, marcha e equilíbrio)	Paciente com MC-I, sexo masculino, 39 anos	Melhora da marcha, do equilíbrio, redução da dor, fadiga e parestesia.
Madduru <i>et al.</i> (2024)	Fisioterapia neurofuncional pós cirúrgica	Paciente sexo masculino, 34 anos	Redução da dor, melhora do equilíbrio e aumento da independência funcional.

Fonte: Elaborado pela autora (202

A análise dos estudos indica que a Malformação de Arnold Chiari apresenta epidemiologia estimada em torno de 1 a cada 1.000 e 1 a cada 5.000 indivíduos, sendo a maioria dos casos de ocorrência eventual (Kular *et al.*, 2025). Além disso, investigações recentes indicam a existência de padrões de herança familiar, tanto autossômica recessiva quanto dominante, embora a base genética da condição ainda esteja em investigação (Yan *et al.*, 2024).

Estudos recentes apontam que, as manifestações clínicas costumam surgir no início da vida adulta, sendo a cefaleia suboccipital o sintoma mais frequente que é tipicamente aumentada pela manobra de Valsava como tosses, espirros ou evacuações. Vindo acompanhada de tontura, desequilíbrio, dor, desconforto cervical, vertigem,

ataxia, fraqueza muscular, dificuldade para deglutir, capacidade motora prejudicada e fadiga crônica.

Segundo Tubbs *et al.* (2019), a malformação de Arnold Chiari pode estar relacionada com achados físicos como pescoço curto. Ademais pode haver também envolvimento de estruturas nervosas resultando em sintomas como hiperreflexia, espasticidade, sinal de Babinski ausente nos membros inferiores, fasciculações e arreflexia nos membros superiores.

No que se refere ao tratamento, o principal método de intervenção da Malformação de Arnold Chiari tipo I é através da craniectomia descompressiva (CD), através desse procedimento é realizada a redução imediata da pressão intracraniana, uma ação neurocirúrgica emergencial amplamente empregada no tratamento de condições neurológicas graves (Xin *et al.*, 2024).

Os estudos de Antkowiak *et al.* (2023), Giammattei *et al.* (2020), Kristiansson *et al.* (2022) e Kumar *et al.* (2022), indicam que o tratamento cirúrgico é eficaz e apresenta baixo risco de complicações, com pacientes apresentando resultado eficaz de 75% de melhoras pós-operatórias. No entanto, Aliaga *et al.* (2012), Antkowiak *et al.* (2023) e Chae *et al.* (2021) relataram que 20% dos pacientes podem continuar apresentando déficit persistentes e sintomas após intervenção cirúrgica. Esses achados demonstram que, apesar da eficácia da intervenção cirúrgica, nem sempre resulta em uma recuperação funcional completa, demonstrando assim a necessidade de reabilitação.

Nesse contexto, a fisioterapia apresenta-se com um papel relevante na reabilitação desses pacientes, além de abranger a reabilitação motora, amplia sua atuação para a área respiratória, considerando as alterações ventilatórias que tendem a surgir em estágios mais avançados da enfermidade.

Apesar da limitação de estudos sobre a atuação fisioterapêutica na Malformação de Chiari tipo I, Abilel *et al.* (2013), analisaram dois pacientes com diagnóstico de MC-I com diferentes graus de gravidade que, de início, não apresentavam queixas respiratórias, contudo um deles apresentavam quadro hipersecretivo e dificuldade de expectoração e secreção devido acometimento dos músculos da face.

Ambos foram submetidos ao treinamento muscular inspiratório e expiratório com utilização do Threshold, por 8 semanas, após esse período o paciente 1

apresentou um aumento de 42,9% no Pico de Fluxo Expiratório (PFE) em relação a sua avaliação inicial de 280 l/ min para 400 l/min de pico final enquanto o paciente 2 apresentou um aumento de 64,3% evoluindo de 140 para 230 l/min. No Pico de Fluxo de Tosse (PFT), o paciente 1 redução de 8,3% e o paciente 2 apresentou melhora de 16,3% Quanto à Pressão Expiratória Máxima (Pemáx) o paciente 1 apresentou redução de 9% e o paciente 2 apresentou aumento de 37,5%, já na Pressão Inspiratória Máxima (Pimax) o paciente 1 apresentou diminuição de 11,9% ao mesmo tempo que o paciente 2 apresentou crescimento expressivo de 71,7%. Os resultados demonstraram efeitos positivos da intervenção fisioterapêutica respiratória em pacientes com MC-I, evidenciando respostas individuais e distintas entre os pacientes.

Resultados semelhantes também foram descritos por Werneck *et al.* (2010), ao avaliarem uma paciente de 49 anos, com diagnóstico de MC-I há dois anos, na qual foi avaliada a força da musculatura respiratória por meio da mensuração da PImáx, PEmáx e PFE por meio de aparelhos tais como o manovacuômetro, Peak Flow e Threshold, também foram aplicados testes funcionais como o Timed Up and Go (TUG), subir escadas, descer escadas, teste de caminhada de seis minutos, velocidade da marcha, além da aplicação de questionários de qualidade de vida SF-36 e escala de equilíbrio de Berg.

Após oito semanas de intervenção observou-se um aumento de 100% nos valores da PImáx e PEmáx, enquanto nos testes funcionais, a paciente apresentou melhora do desempenho físico com o aumento da distância percorrida ao longo das semanas iniciando com 233,04 metros posteriormente para 250 metros e na oitava semana evoluiu para 330 metros sem necessidade de interrupção ao longo do percurso.

Observa-se a partir desses resultados que a fisioterapia respiratória pode contribuir para o fortalecimento da musculatura inspiratória e expiratória, favorecendo a melhora da função ventilatória e capacidade funcional desses pacientes. Os achados dos estudos analisados reforçam essa afirmação considerando que eles indicaram o aumento nos valores de pressão inspiratória, pressão expiratória máxima e pico de fluxo expiratório, sugerindo benefícios importantes para a função respiratória.

As evidências encontradas reforçam a relevância da intervenção fisioterapêutica no processo de reabilitação motora, uma vez que contribui para preservar e recuperar a autonomia do paciente impactando diretamente na redução do



grau de dependência e na melhoria da qualidade de vida. Além disso, destaca-se a importância do tratamento individualizado desses pacientes levando em consideração a diversidade das manifestações clínicas apresentadas pela MC-I.

Por sua vez, Costa *et al.* (2023), avaliaram um paciente de 40 anos com diagnóstico de malformação de Arnold Chiari tipo I, que apresentava episódios de tontura exacerbada após craniectomia descompressiva. O paciente foi submetido a um protocolo de fisioterapia vestibular baseado na Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF) durante um ano e onze meses com frequência de duas vezes por semana. Nessa abordagem foram utilizados exercícios de estabilização do olhar com o objetivo de promover a adaptação do reflexo vestibulo-ocular, exercícios oculomotores para favorecer uma reeducação oculomotora, exercícios de habituação para dessensibilização como mudanças de posições e posicionamento de tronco que provoque sintomas vestibulares como tontura e desequilíbrio, além de exercícios voltados ao equilíbrio dinâmico e marcha.

Ao final do protocolo, o paciente relatou diminuição da intensidade da tontura, melhora na resposta de convergência ocular que apresentou grande redução na distância do ponto da convergência, no equilíbrio estático o paciente apresentou menor dependência para manter-se equilibrado, enquanto no equilíbrio dinâmico as alterações permaneceram. Ainda assim, observou-se que o paciente apresentou melhora funcional significativa após a intervenção fisioterapêutica evidenciada pelo início da prática de atividades físicas.

De modo complementar, Neto *et al.* (2024) detalharam a aplicação de um protocolo fisioterapêutico que combina diferentes técnicas terapêuticas em um paciente do sexo masculino, de 39 anos, com diagnóstico de MC-I, que apresentava alterações funcionais significativas como, dificuldade de equilíbrio, fadiga muscular, parestesias em membros inferiores, cervicalgia, visão turva e alterações de sensibilidade. Inicialmente foi avaliado o equilíbrio estático e dinâmico através da escala de Berg, na qual o paciente obteve pontuação total 23 pontos que indica alto índice de queda.

O protocolo fisioterapêutico foi realizado em nove atendimentos divididos em seis semanas com frequência variada ao longo da semana. Foram realizados exercícios aeróbicos, exercícios ativos resistidos em membros inferiores, exercício de

subir e descer escadas, treino de equilíbrio estático através de plataforma vibratória, exercícios proprioceptivos, exercícios em superfícies instáveis, marcha com estímulo sensorial e técnicas de pompagem cervical.

Ao final da abordagem, notou-se melhora qualitativa da marcha e do equilíbrio, de acordo com relato do paciente e observação do fisioterapeuta, além da redução da sintomatologia citada inicialmente. Embora os resultados do estudo não tenham sido mensurados de forma quantitativa após a intervenção, os achados apontam o benefício funcional deste protocolo fisioterapêutico. Assim, esse resultado ratifica, ainda que de forma preliminar, os benefícios da fisioterapia cinético funcional neurológica como recurso para reabilitação de pacientes com MC-I.

Madduru *et al.* (2025) relataram um caso de um paciente do sexo masculino, 34 anos, diagnosticado com Malformação de Arnold Chiari tipo I sintomática, submetido à craniectomia descompressiva e encaminhado para reabilitação fisioterapêutica no pós-operatório imediato. O protocolo de intervenção foi realizado durante quatro semanas com frequência de cinco a seis sessões semanais, e abrangeu exercícios de equilíbrio, treinamento orientado para tarefas funcionais, reeducação de atividades de vida diária e recursos voltados para redução da dor cervical. Essa intervenção foi estruturada com base no modelo da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF), permitindo abordagem direcionada à especificidade do paciente.

Os resultados demonstram significativa evolução clínica e funcional do paciente após período de intervenção, evidenciadas pela redução da dor, melhora do equilíbrio postural e aumento da independência funcional. Houve diminuição da intensidade da dor tanto durante as atividades quanto em repouso, além de evolução nos escores da Escala de Equilíbrio de Berg de 34 para 48 pontos, e aumento do Índice de Barthel de 55 para 80 pontos, indicando menor risco de quedas e maior autonomia para realização de atividades diárias.

Tabela 2: Evolução clínica e funcional após protocolo fisioterapêutico pós craniectomia descompressiva em pacientes com Malformação de Arnold Chiari tipo I

Variável avaliada	Pré intervenção	Pós-intervenção	Interpretação clínica
Dor durante atividade (Escala Numérica de Dor)	6/10	3/10	Redução de 50% da dor durante atividades
Dor em repouso (Escala Numérica de Dor)	2/10	0/10	Diminuição completa da dor em repouso
Escala de Equilíbrio de Berg	34/56	48/56	Redução do risco moderado para risco leve de quedas
Índice de Barthel	55/100	80/100	Evolução de dependência moderada para dependência leve
Independência funcional nas AVDs	Dependência parcial	Maior autonomia	Melhora da capacidade funcional
Controle postural	Instabilidade acentuada	Melhora Observada	Maior estabilidade corporal

Fonte: Adaptado de Madduru *et al.* (2025).

Conforme observado na Tabela 2, evidenciam a melhora clínica do paciente e a eficácia da abordagem fisioterapêutica precoce e individualizada no pós-operatório de craniectomia descompressiva. Destaca-se o ganho funcional da mensurado pelo Índice de Barthel e a evolução do equilíbrio, importantes elementos para sua segurança e autonomia. Por se tratar de um relato de caso é, os achados devem ser interpretados com cuidado uma vez que os resultados em um único paciente não são suficientes para estabelecer conclusões aplicáveis a outros casos.

Esses achados convergem com os resultados descritos por Neto *et al.* (2024) e Costa *et al.* (2023), que também evidenciam ganhos funcionais em abordagens individualizadas de reabilitação, sugerindo que a fisioterapia neurofuncional constitui recurso terapêutico promissor para o manejo das limitações funcionais persistentes no pós-operatório da MC-I.

Embora tenha sido identificado número reduzido de estudos recentes, foi possível analisar os dados obtidos permitindo a compreensão acerca da eficácia da



intervenção fisioterapêutica na malformação de Arnold-Chiari tipo I. A prevalência de relatos de casos, séries clínicas e estudos observacionais evidenciam limitações metodológicas especialmente no que se refere a ausência da padronização dos protocolos fisioterapêuticos e ao curto período de acompanhamento dos pacientes. Esses aspectos dificultam a conclusão mais consistente acerca da efetividade da abordagem fisioterapêutica.

Os achados supracitados destacam que a fisioterapia dispõe de amplos meios de intervenção para atender aos pacientes acometidos pela Malformação de Arnold Chiari, seu principal objetivo está em aliviar a dor, diminuir e prevenir maiores incapacidades físicas causadas pela enfermidade, ou seja, ganhos motores e funcionais.

Tal aspecto corrobora com os estudos analisados que demonstram que a intervenção fisioterapêutica promove benefícios significativos tanto na reabilitação motora por meio de exercícios com objetivo de fortalecimento muscular e para ganho de amplitude de movimento, quanto na reabilitação respiratória contribuindo para a redução da fraqueza dos músculos respiratórios frequentemente apresentada por pacientes neurológicos. Além disso, a intervenção vestibular também demonstrou grande eficácia com a redução de sintomas como, instabilidade postural, tontura e desequilíbrio.

Outro aspecto relevante refere-se à necessidade do tratamento individualizado, considerando que a patologia clínica apresenta-se com uma heterogeneidade de sintomas clínicos, sendo indispensável o planejamento fisioterapêutico direcionado às necessidades específicas de cada paciente.

Sendo assim, a fisioterapia torna-se uma importante aliada no processo de recuperação de uma pós craniectomia em pacientes com Malformação de Arnold Chiari tipo I, uma vez que, por se tratar de uma alteração descrita na literatura como congênita, a abordagem fisioterapêutica mostra-se essencial para minimizar os sintomas persistentes após intervenção cirúrgica, favorecendo a recuperação funcional do paciente e na independência para as atividades diárias. Entretanto torna-se necessário a realização de estudos experimentais com delineamentos metodológicos mais rigorosos, amostras ampliadas e acompanhamento a longo prazo a fim de fortalecer as evidências científicas e fundamentar a elaboração de protocolos fisioterapêuticos bem mais estabelecidos para essa população.



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a Malformação de Arnold Chiari tipo I é uma condição neurológica congênita que envolve o deslocamento das tonsilas cerebelares através do forame magno na qual compromete a dinâmica do líquido cefalorraquidiano desencadeando complicações graves como a compressão cerebelar, que geram complicações motoras, sensoriais e autonômicas.

Os achados desta revisão demonstram que a craniectomia descompressiva é o principal método de intervenção, apresentando bons índices de melhora clínica nos pacientes, entretanto a persistência das sequelas deixadas pela MC-I reforça a necessidade de abordagem no processo de reabilitação. Nesse contexto, destaca-se a importância da fisioterapia no processo de reabilitação através de abordagens motoras, respiratória, funcional e vestibular. As evidências demonstram que através dessas abordagens há melhora da força muscular, equilíbrio, da capacidade ventilatória e da autonomia funcional.

Dessa forma, compreende-se que a que as intervenções fisioterapêuticas são eficazes no processo de reabilitação de pacientes com Malformação de Arnold Chiari tipo I no pós-operatório de craniectomia descompressiva, contribuindo para a redução das limitações funcionais e para melhora da qualidade de vida.

REFERÊNCIAS

ANTKOWIAK, L. et al. External validation of the Chicago Chiari Outcome Scale in adults with Chiari malformation type I. *Neurosurgical Focus*, [s. l.], v. 54, n. 3, p. E3, mar. 2023. DOI: 10.3171/2022.12.FOCUS22625. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36857789/>. Acesso em: 7 maio 2026.

ARAÚJO, I. A.; AMORIM, E. F. de; SANTANA, L. M. M.; ALENCAR, E. P. de; ARAÚJO, M. I. A.; FERNANDES, P. E. Malformação de Arnold-Chiari: uma revisão bibliográfica. *Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação*, São Paulo, v. 8, n. 10, p. 1847–1856, 2022. DOI: 10.51891/rease.v8i10.7270. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/7270>. Acesso em: 21 maio 2026.

BRINDLEY, P. G. et al. Decompressive craniectomy: a primer for acute care practitioners. *Journal of the Intensive Care Society*, [s. l.], v. 25, n. 3, p. 339–345, 2024. DOI: 10.1177/17511437241237760. Disponível em: SAGE Journals. Acesso em: 17 maio 2026.

BUELL, T. J.; HEISS, J. D.; OLDFIELD, E. H. Pathogenesis and cerebrospinal fluid hydrodynamics of the Chiari I malformation. *Neurosurgery Clinics of North America*, Philadelphia, v. 26, n. 4, p. 495–499, 2015. DOI: 10.1016/j.nec.2015.06.003. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.nec.2015.06.003>. Acesso em: 13 maio 2025.

CHAE, J. K.; GREENFIELD, J. P. Revision Chiari surgery in young children: predictors and outcomes. *Pediatric Neurosurgery*, [s. l.], v. 56, n. 6, p. 529–537, 2021. DOI: 10.1159/000519201. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 7 maio 2026.

COSTA, W. S. M. et al. Fisioterapia vestibular na síndrome de Arnold-Chiari com uso da Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF): relato de caso. *Acta Fisiátrica*, São Paulo, v. 30, n. 1, p. 34–40, 2023. Disponível em: <https://revistas.usp.br/actafisiatrica/article/view/193934>. Acesso em: 10 maio 2026.

FERNÁNDEZ, A. A. et al. Malformações da junção craniocervical (Chiari tipo I eiringomielia): classificação, diagnóstico e tratamento. *BMC Musculoskeletal Disorders*, v. 10, supl. 1, p. S1, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1186/1471-2474-10-S1-S1>. Disponível em: <https://doi.org/10.1186/1471-2474-10-S1-S1>. Acesso em: 27 mar. 2025.

GIAMMATTEI, L. et al. Long-term outcome of surgical treatment of Chiari malformation without syringomyelia. *Journal of Neurosurgical Sciences*, [s. l.], v. 64, n. 4, p. 364–368, ago. 2020. DOI: 10.23736/S0390-5616.17.04063-2. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 7 maio 2026.

KHAN, M. A. et al. Median suboccipital craniotomy caused by Arnold-Chiari I malformation. *Clinical Research and Clinical Trials*, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 1–4, 2023. Disponível em: <https://www.scivisionpub.com/pdfs/median-suboccipital-craniotomy-caused-by-arnold-chiari-i-malformation-2794.pdf>. Acesso em: 21 maio 2026

KRISTIANSSON, H. et al. Dura management strategies in the surgical treatment of adult Chiari type I malformation: a retrospective, multicenter, population-based parallel cohort case series. *Operative Neurosurgery*, [s. l.], v. 23, n. 4, p. 304–311, out. 2022. DOI: 10.1227/ONS.0000000000000340. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 7 maio 2026.

KULAR, S.; KARSONOVICH, T. Chiari malformation type 1. In: STATPEARLS. *StatPearls*. Treasure Island: StatPearls Publishing, 2025. Atualizado em: 13 dez. 2025. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK554609/>. Acesso em: 01 abril 2025.

KUMAR, S. et al. Development and validation of a multivariable model to predict surgical outcome in patients with Chiari malformations. *Neurology India*, [s. l.], v. 70, n.



3, p. 905–912, maio/jun. 2022. DOI: 10.4103/0028-3886.349662. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>. Acesso em: 7 maio 2026.

MADDURU, S. et al. *Physiotherapy rehabilitation in Arnold-Chiari malformation type I following decompression craniectomy: a case report*. *International Journal for Multidisciplinary Research*, v. 7, n. 3, 2025. Disponível em: <https://www.ijfmr.com/research-paper.php?id=55274>. Acesso em: 21 maio 2026

MARTINS, H. A. L. et al. Headache precipitated by Valsalva maneuvers in patients with congenital Chiari I malformation. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, São Paulo, v. 68, n. 3, p. 406–409, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2010000300015>. Acesso em: 26 mar. 2025.

MCCLUGAGE III, S. G.; OAKES, W. J. The Chiari I malformation. *Journal of Neurosurgery: Pediatrics*, [s. l.], v. 24, n. 3, p. 217–226, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.3171/2019.5.PEDS18382>. Acesso em: 15 abr. 2026.

NETO, S. A.; JUNIOR, S. P. R. N.; MIRANDA, L. C. Aplicação de protocolo fisioterapêutico para reabilitação síndrome ou malformação de Arnold-Chiari. In: *JORNADA ACADÊMICA DE FISIOTERAPIA*, 1., 2024. Anais [...]. [S. l.]: Even3, 2024. Disponível em: Even3 Publicações. Acesso em: 17 abril 2026.

OLIVEIRA, J. P. S. et al. Líquido cefalorraquidiano: história, técnicas de coleta, indicações, contraindicações e complicações. *Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial*, v. 56, p. 1–11, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5935/1676-2444.20200054>. Acesso em: 15 abr. 2026.

PEREIRA, L. G. et al. Malformação de Chiari: relato de caso. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 7, e3310716202, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/16202>. Acesso em: 14 abr. 2026.

SANTOS, J. A. et al. Malformação de Arnold-Chiari: revisão de literatura. *Seminário Científico do UNIFACIG*, [s. l.], 2023. Disponível em: <https://pensaracademico.unifacig.edu.br/index.php/semiariocientifico/article/view/2920>. Acesso em: 21 abril 2025

SILVA, A. C. et al. Assistência de enfermagem ao paciente com malformação de Arnold-Chiari: revisão integrativa. *Global Academic Nursing Journal*, v. 5, n. esp. 1, e512, 2024. Disponível em: <https://globalacademicnursing.com/index.php/globacadnurs/article/view/512>. Acesso em: 21 abril 2026

TUBBS, R. S. et al. Chiari IV malformation: correcting an over one century long historical error. *Child's Nervous System*, v. 32, n. 7, p. 1175–1179, 2016. DOI: 10.1007/s00381-015-2765-8. PMID: 26049716. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26049716/>. Acesso em: 14 abr. 2026.



TUBBS, R. S.; DEMERDASH, A.; ELTON, S. Chiari I malformation: a review of clinical and radiological features. *Child's Nervous System*, v. 35, n. 9, p. 1691–1698, 2019.

Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00381-019-04172-6>. Acesso em: 19 abr. 2026.

TUBBS, R. S.; LYERLY, M. J.; LOUKAS, M.; SHOJA, M. M.; OAKES, W. J. The Chiari malformations: a review. *Child's Nervous System*, v. 36, n. 10, p. 2227–2238, 2020. DOI:

<https://doi.org/10.1007/s00381-020-04643-5>. Disponível em:

<https://doi.org/10.1007/s00381-020-04643-5>. Acesso em: 21 maio 2026.

WERNECK, E. M. C. et al. Treinamento respiratório em paciente com malformação de Chiari tipo I: relato de caso. *Revista Neurociências*, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 28–35, 2010. DOI: 10.34024/rnc.2010.v18.8516. Disponível em:

<https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/8516>. Acesso em: 9 maio 2026.

XIN, Y.; XU, Z.; DONG, Z.; XIAO, Y. Posterior fossa decompression with or without duraplasty in patients with Chiari type I malformation: a systematic review. *Asian Journal of Surgery*, v. 47, n. 4, p. 1961–1962, 2024. DOI: 10.1016/j.asjsur.2023.12.141.

YAN, R. E.; CHAE, J. K.; DAHMANE, N.; CIARAMITARO, P.; GREENFIELD, J. P. The genetics of Chiari 1 malformation. *Journal of Clinical Medicine*, v. 13, n. 20, p. 6157, 2024. DOI: 10.3390/jcm13206157. Disponível em:

<https://doi.org/10.3390/jcm13206157>. Acesso em: 21 maio 2026.