

Intervenção de fisioterapia aquática na reabilitação de paciente com doença Legg-Calvé-Perthes e Síndrome de Down: um estudo de caso

MARIANA RIBEIRO CUNHA
Discente de Fisioterapia (UNIPAM)
marianarcunha@unipam.edu.br

JÉSSICA KAREN ALVES NOGUEIRA
Professora orientadora (UNIPAM)
jessicakn@unipam.edu.br

VITÓRIA REGINA DE MORAIS CARDOSO
Professora coorientadora (UNIPAM)
vitoriaregina@unipam.edu.br

Resumo: A doença de Legg-Calvé-Perthes (DLCP) é uma osteonecrose idiopática do quadril na infância, que resulta em instabilidade articular, característica comum na Síndrome de Down (SD). Este estudo de caso analisou os efeitos da fisioterapia aquática no ganho de força e hipertrofia muscular em uma paciente de 12 anos com DLCP e SD. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Centro Universitário de Patos de Minas (Parecer n. 7.059.844). A avaliação fisioterapêutica incluiu a goniometria do quadril, teste de uma repetição máxima e perimetria dos membros inferiores (MMII). Foi conduzido um tratamento de 12 semanas de hidroterapia, com 2 sessões semanais focadas no fortalecimento dos MMII. Na reavaliação, notou-se um aumento da força muscular, melhora da flexibilidade e da amplitude de movimento, ganho perimétrico e melhora no padrão da marcha. A hidroterapia mostrou-se eficaz na reabilitação, promovendo melhora funcional, ganho de força nos MMII e indícios de hipertrofia muscular.

Palavras-chave: lesões do quadril; hidroterapia; trissomia do cromossomo 21; necrose da cabeça do fêmur; pediatria.

Abstract: Legg-Calvé-Perthes disease (LCPD) is an idiopathic osteonecrosis of the hip in childhood that results in joint instability, a common characteristic in Down syndrome (DS). This case study analyzed the effects of aquatic physical therapy on strength gain and muscle hypertrophy in a 12-year-old patient with LCPD and DS. The study was approved by the Research Ethics Committee of the University Center of Patos de Minas (Approval No. 7,059,844). The physical therapy assessment included hip goniometry, one-repetition maximum testing, and circumference measurement of the lower limbs. A 12-week hydrotherapy treatment was conducted, with two weekly sessions focused on strengthening the lower limbs. Upon reassessment, increased muscle strength, improved flexibility and range of motion, increased limb circumference, and improvement in gait pattern were observed. Hydrotherapy proved effective in rehabilitation, promoting functional improvement, strength gain in the lower limbs, and evidence of muscle hypertrophy.

Keywords: hip injuries; hydrotherapy; trisomy 21; femoral head necrosis; pediatrics.

1 INTRODUÇÃO

Caracterizada pela interrupção temporária do fluxo sanguíneo, com consequente necrose avascular da cabeça do fêmur, a Doença de Legg-Calvé-Perthes (DLCP), é resultante da isquemia da epífise femoral proximal (Leroux; Amara; Lechevallier, 2018). Como consequência, a cabeça femoral se torna mais suscetível a mudanças de forma devido às forças que atuam na articulação. Essas mudanças alteram a maneira como a articulação se move, o que pode causar limitações funcionais, mobilidade limitada, deformidade residual, distúrbio da marcha, além de acelerar o desenvolvimento de osteoartrite precoce (Leo *et al.*, 2018; Nettina, 2021). É comum que crianças com a DLCP tenham claudicação, contratura muscular antálgica e dor referida na virilha, coxa ou joelho (Campos, 2008).

Dentro das opções de tratamento, o conservador torna-se uma opção menos agressiva que a cirúrgica, o que favorece conquistas de funcionalidade e alívio das queixas algícas (Silva; Iwata; Galera, 2016). Assim sendo, a hidroterapia torna-se uma importante modalidade no tratamento da DLCP, uma vez que a água aquecida traz inúmeros benefícios ao paciente, como alívio do peso corporal com consequente diminuição da sobrecarga articular, melhor posicionamento, diminuição do quadro algíco, relaxamento muscular, redução da sensibilidade à dor e aos espasmos musculares, melhora do movimento articular e redução do risco de quedas e lesões (Rocha, 2010).

Ademais, a Síndrome de Down (SD) é uma desordem genética que causa deficiência intelectual em graus variados, decorrente de uma alteração causada pela trissomia do cromossomo 21 (Silva; Dessen, 2002). As crianças com essa síndrome apresentam hipotonia muscular generalizada, articulações mais fragilizadas e alterações motoras e de equilíbrio, o que incide em alteração da marcha e limitações na realização das atividades diárias. Nesse cenário, a hidroterapia tem se demonstrado valiosa na melhora da noção de esquema corporal e espacial ao estimular as reações de equilíbrio e proteção (Matias, *et al.* 2017; Talmac *et al.*, 2013).

Embora a literatura não descreva associação causal entre a DLCP e a SD, ambas compartilham repercussões musculoesqueléticas importantes. Essa relação pode ser elucidada pela instabilidade do quadril, frequentemente observada em pacientes com SD, uma vez que esses indivíduos apresentaram uma anatomia significativamente alterada e mais heterogênea de seus quadris proximais em comparação às pessoas que não possuem a trissomia do 21 (Bakouny *et al.*, 2018). De forma semelhante, pacientes com a DLCP apresentam deformidades na cabeça femoral e no acetábulo, o que pode causar instabilidade do quadril (Kim; Novais, 2011). Assim, quando coexistem, essas patologias potencializam as limitações funcionais (Talmac *et al.*, 2013), o que tornam ainda mais relevante a adoção de estratégias terapêuticas que associem fortalecimento, mobilidade e estímulo motor em ambiente controlado. Diante disso, a fisioterapia aquática surge como recurso promissor, uma vez que reúne os benefícios já descritos (Rocha, 2010).

Diante desse cenário, o objetivo deste estudo foi analisar o efeito de um programa de fisioterapia aquática no ganho de força e hipertrofia muscular através do estudo de caso de uma paciente com SD e DLCP.

2 METODOLOGIA

Foi realizado um estudo de caso com abordagem mista, envolvendo uma criança diagnosticada com doença de Legg-Calvé-Perthes e Síndrome de Down, com o objetivo de avaliar o efeito da hidroterapia na a força e na massa muscular. Além dos dados quantitativos obtidos por meio de medidas objetivas, foram consideradas as percepções clínicas das pesquisadoras quanto à evolução da marcha e ao relato da responsável pela paciente sobre suas experiências durante o tratamento.

É de valia salientar que a pesquisa foi encaminhada para avaliação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), sendo iniciada apenas mediante aprovação do referido comitê, que aprovou esta pesquisa sob o Parecer n. 7.059.844. Os responsáveis pela participante da pesquisa foram informados de todos os procedimentos, assim como os riscos e benefícios. Em concordância em participar da pesquisa, a responsável legal assinou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (para pais e/ou responsáveis legais).

A participante é uma paciente do sexo feminino, com 12 anos, sendo uma pessoa com Síndrome de Down e diagnosticada com a doença de Legg-Calvé-Perthes no quadril direito. Em relação à história pregressa da moléstia atual, a patologia foi descoberta devido a sinais dolorosos que se apresentaram na região afetada, o que comprometeu a marcha funcional, levando-a a adotar claudicações e, por vezes, recorrer ao engatinhar como forma alternativa de locomoção.

Após consultar vários médicos, foi diagnosticada em outubro de 2020 por um especialista da área, na cidade de Belo Horizonte (MG). Neste período, possuía como principais queixas dores no quadril, especialmente pela manhã. Atualmente, as queixas principais são a hipotrofia do membro inferior direito e a dificuldade para deambular. A responsável pela paciente relata ainda a presença frequente de déficits de equilíbrio e de coordenação motora. Ao exame postural, foram observadas as seguintes alterações: cabeça inclinada para a direita, escápula e ombro direito mais elevados, protusão de ombros, hiperlordose lombar, anteversão pélvica, pelve esquerda mais elevada, pés direito e esquerdo valgos e pisada pronada.

No início da pesquisa, foi realizada uma avaliação fisioterapêutica completa com a paciente, utilizando-se a Ficha de Avaliação Físico-Funcional em Ortopedia da Clínica de Fisioterapia do Centro Universitário de Patos de Minas. Foram coletados dados referentes à história pregressa e atual, queixa principal, histórico de dor e características da dor. Também foi realizado um exame físico dos quadris (inspeção, palpação e testes especiais), exame postural, avaliação da flexibilidade e amplitude de movimento do quadril.

Assim sendo, para avaliar a flexibilidade da cadeia posterior do tronco e dos membros inferiores, foi utilizado o Banco de Wells (Espindula *et al.*, 2010). Para a avaliação da amplitude de movimento (ADM), foi utilizado o goniômetro. Assim, foi realizada a goniometria dos seguintes movimentos dos membros inferiores: flexão de quadril, extensão de quadril, adução de quadril, abdução de quadril, rotação interna de quadril, rotação externa de quadril e flexão de joelho. A ADM desses movimentos foi avaliada nos membros inferiores direito e esquerdo, conforme recomendações da 3ª edição do *Manual de Goniometria*, redigido por Marques (2014).

Ademais, como o foco do tratamento foi o ganho de força e massa muscular. Foram realizados também os testes de uma repetição máxima e a avaliação da perimetria dos membros inferiores para estimar o aumento da massa muscular. À vista disso, no que concerne a avaliação do ganho de força muscular nos membros inferiores, esta foi dada através de um comparativo entre os resultados obtidos no teste de uma repetição máxima, que foi realizado antes e após a intervenção. O uso do 1RM é comumente utilizado para verificar os efeitos do treino de força sobre o fortalecimento muscular (Lima *et al.*, 2012).

Portanto, para a determinação da força máxima dinâmica, foi aplicado o teste de 1RM seguindo um protocolo adaptado às necessidades da participante e às características dos exercícios realizados. Inicialmente, o movimento era demonstrado sem carga para padronizar a posição inicial, a ADM e o padrão motor de cada exercício, a fim de garantir segurança e reprodutibilidade. Assim, o teste de 1RM foi adaptado para movimentos isolados, envolvendo os seguintes segmentos: flexores do quadril, abdutores do quadril, extensores do quadril, extensores do joelho e flexores de joelho. Todos os testes foram realizados de forma unilateral em ambos os membros inferiores, avaliando-se primeiro o membro inferior direito e, posteriormente, o membro inferior esquerdo. Essa estratégia permitiu a análise individualizada do desempenho muscular de cada lado, respeitando possíveis assimetrias decorrentes das condições clínicas da participante.

- Aquecimento inicial: 5-10 repetições com carga leve (40-60% da carga estimada de 1RM para o segmento avaliado), seguido de 1 minuto de intervalo e 30 segundos de alongamento dos músculos envolvidos.
- Segundo aquecimento: 3-5 repetições com carga moderada (60-80% da carga estimada de 1RM) e intervalo de 2 min.
- Primeira aproximação da carga máxima: acréscimo de 10-20% da carga anterior, com 2-3 repetições e descanso de 3-5 min.
- Tentativas subsequentes: aumentos progressivos de carga para atingir 1RM, com 3-5 min de intervalo quando a execução era satisfatória e sem compensações.
- Segurança: limite de até cinco tentativas por segmento (no entanto, neste estudo, nenhuma avaliação atingiu o limite pois a carga correspondente ao 1RM foi identificada antes disso). A determinação do 1RM baseou-se na execução técnica (alinhamento, ausência de compensações e sinais de esforço) e não no relato de fadiga.

Além disso, a estimativa da massa muscular foi realizada por meio da antropometria, técnica simples, acessível e não invasiva que analisa o tamanho e a composição corporal a partir da coleta de medidas físicas, o que permite uma comparação com padrões de referência, refletindo o crescimento e desenvolvimento do indivíduo. Uma parte importante da avaliação antropométrica é a medida das circunferências, chamada de perimetria (Rossi; Simas, 2024). Para realizar essa medição, o instrumento utilizado foi uma fita métrica flexível, partindo da borda superior e inferior da patela para, respectivamente, o sentido superior e inferior deste ponto anatômico, registrando a cada 5 cm a circunferência aferida. Para isso, o membro inferior estava despido e a paciente avaliada permaneceu em decúbito dorsal. Dado isso, a avaliação da perimetria dos membros inferiores foi realizada antes e após a intervenção,

propiciando a comparação dos resultados obtidos, de forma que, o aumento do perímetro aferido, foi um indicativo do ganho de massa muscular.

Após realizada a avaliação de todos os tópicos supracitados, foi conduzido um tratamento de 12 semanas de hidroterapia, realizados com duas sessões semanais com duração de 50 minutos cada. Os atendimentos foram construídos com um momento inicial de aquecimento, seguido de uma sequência de exercícios de fortalecimento (Tabela 1). Os exercícios foram adaptados para uma forma lúdica, por se tratar de uma criança que poderia apresentar dificuldade de manter a sequência de exercícios caso estes parecessem monótonos. Por fim, o atendimento era finalizado com um momento de relaxamento na piscina. É importante ressaltar que, em todos os exercícios, as propriedades físicas da água foram utilizadas como coadjuvantes da terapia.

Tabela 1: Descrição do modo de execução dos exercícios da intervenção.

Etapas/Exercício	Descrição
Aquecimento	Caminhada/corrida na piscina por aproximadamente 5 minutos, com comandos lúdicos (pega-pega, competições, brincadeiras) para motivar a paciente e preparar o corpo.
Fortalecimento de flexores do quadril	Em ortostatismo, fortalecimento do iliopsoas e sinergistas com resistência elástica fixada ao solo e ao pé.
Fortalecimento de extensores do quadril	Em ortostatismo, com auxílio de flutuadores; movimento inicia em flexão do quadril e joelho estendido, vencendo a flutuabilidade para realizar a extensão.
Fortalecimento de abdutores do quadril	Em decúbito dorsal ou ventral; uso de flutuadores no tornozelo para aumentar resistência e evitar facilitação pelo empuxo.
Fortalecimento de adutores do quadril	Realizados da mesma forma que os exercícios para adutores.
Fortalecimento de flexores do joelho	Em sedestação, quadril a 90°; uso de flutuadores no tornozelo para realizar flexão vencendo a resistência da água.
Fortalecimento de extensores do joelho	Em ortostatismo, utilizando flutuadores; movimento inicia com o joelho em flexão e segue para extensão contra a resistência.
Fortalecimento de flexores plantares	Ativado principalmente de forma isométrica, com a paciente caminhando na ponta dos pés.
Fortalecimento de dorsiflexores do tornozelo	Em sedestação, quadril a 90° e joelhos estendidos; resistência elástica dorsal no pé, tracionada pelo pesquisador, promovendo dorsiflexão contra resistência.
Relaxamento	Duração aproximada de 5 minutos; paciente sustentada por flutuadores, com música relaxante e movimentos suaves de zig zag para promover relaxamento global.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Após a realização da intervenção e das avaliações citadas nesta metodologia, os dados obtidos foram apresentados de forma descritiva, uma vez que o estudo foi conduzido com apenas uma paciente, impossibilitando a aplicação de técnicas estatísticas apropriadas para testes de hipótese.

3 RESULTADOS

A amostra foi composta por uma paciente de 12 anos, com DLCP no quadril direito e SD. A intervenção de fisioterapia aquática foi realizada ao longo de 12 semanas, nas quais foram feitos 2 atendimentos semanais de 50 minutos cada, focados principalmente no fortalecimento dos membros inferiores. Durante o período de participação na pesquisa, a participante apresentou crescimento estatural, passando de 126 cm na avaliação pré-intervenção para 127,5 cm ao término do protocolo, o que sugere um crescimento natural para uma criança em fase de crescimento. Em relação à flexibilidade da cadeia posterior, avaliada por meio do teste de sentar e alcançar no banco de Wells, foi observado um aumento de 33 cm para 35 cm após o protocolo de fisioterapia aquática.

Adicionalmente, quanto à ADM dos membros inferiores, observou-se melhora na maioria dos movimentos, com exceção da adução do membro inferior esquerdo, que apresentou discreta redução. Destacam-se os maiores ganhos nas flexões de quadril e joelho, evidenciando avanço na mobilidade. Esses resultados estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Goniometria dos membros inferiores antes e após a intervenção.

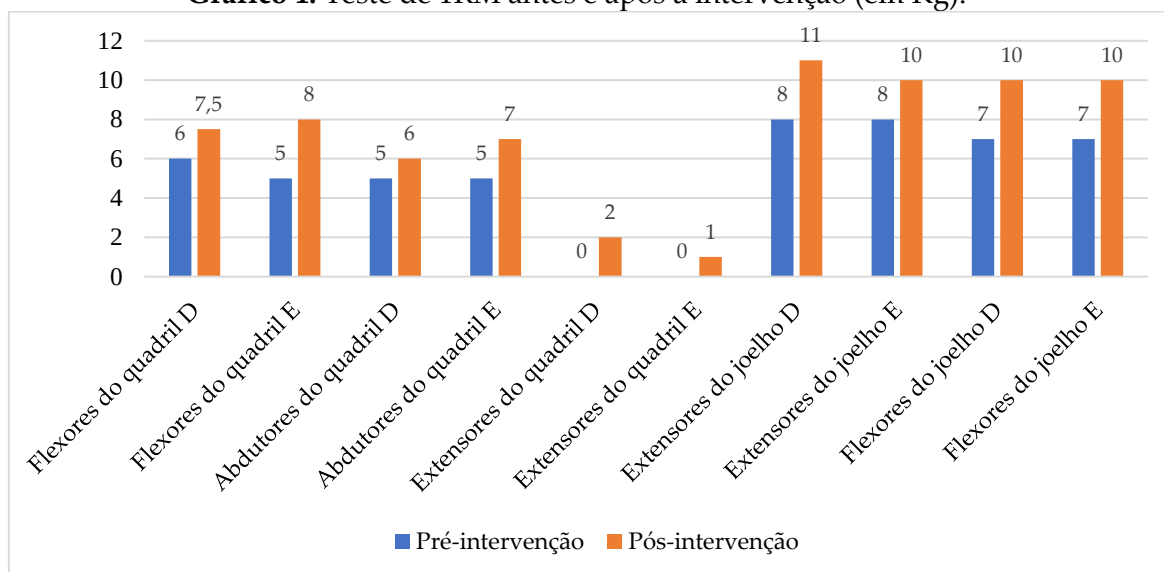
Articulação	Movimento	Pré- intervenção MID	Pré-intervenção MIE	Pós-intervenção MID	Pós- intervenção MIE
Quadril	Flexão	0–120º	0–120º	0–130º	0–130º
	Extensão	0º	0º	0–10º	0–8º
	Adução	0–50º	0–44º	0–56º	0–40º
	Abdução	0–40º	0–56º	0–42º	0–56º
	Rotação interna	0–20º	0–30º	0–30º	0–34º
	Rotação externa	0–30º	0–36º	0–36º	0–38º
Joelho	Flexão	0–118º	10º–124º	0–128º	10º–138º

Nota: MID – membro inferior direito; MIE – membro inferior esquerdo.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

No que diz respeito ao teste de 1RM, após a intervenção de fisioterapia aquática, observou-se aumento da força muscular em todos os grupos musculares analisados. Os maiores ganhos foram verificados nos movimentos de flexão e extensão de joelho, correspondentes à ação dos músculos isquiotibiais e quadríceps, com acréscimos de até 3,0 kg na força muscular. A musculatura extensora de quadril, que inicialmente não apresentava força mensurável, passou a demonstrar força de 2,0 kg no MID e 1,0 kg no MIE, evidenciando melhora da ativação muscular. Os flexores e abdutores de quadril também apresentaram progressos relevantes, indicando um aumento global da força dos membros inferiores, conforme mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1: Teste de 1RM antes e após a intervenção (em Kg).



Nota: D – direito; E – esquerdo.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

A perimetria dos membros inferiores foi realizada em 10 diferentes pontos previamente demarcados, equidistantes entre si em 5 cm. Os resultados obtidos encontram-se dispostos na Tabela 3, devendo ser interpretados considerando que os valores iniciais correspondem às porções mais proximais do membro inferior e os valores finais às porções mais distais, ou seja, o ponto 1 corresponde à circunferência perimétrica da região abaixo do glúteo e assim por diante. Observa-se que a circunferência dos pontos dos membros inferiores ou manteve-se, ou aumentou, notando-se, na região do tríceps sural do membro inferior esquerdo, um aumento de até 2 cm, o que pode ser um indicativo da melhora do trofismo muscular, possivelmente relacionada ao ganho de força e à hipertrofia decorrente do treinamento em meio aquático.

Tabela 3: Perimetria dos membros inferiores antes e após a intervenção.

Pontos de medida	Pré-intervenção MID (cm)	Pré-intervenção MIE (cm)	Pós-intervenção MID (cm)	Pós-intervenção MIE (cm)
1	43	47	44	47
2	42	46	42	46
3	39	41	39	42
4	35	36	35	36
5	31	32	31	32
6	26	26	27	26
7	26	27	26	27
8	24	25	25	27
9	20	21	20	23
10	19	19	19	20

Nota: MID – membro inferior direito; MIE – membro inferior esquerdo.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Quanto aos testes especiais realizados, dispostos na Tabela 4, pôde-se notar uma mudança de resultado no teste de Trendelenburg, no comprimento real dos MMII, e no teste de Patrick/Fabere, o que é, respectivamente, um indicativo do ganho de força muscular do glúteo médio, do crescimento observado na paciente durante o período da intervenção, e do provável efeito analgésico sobre a algia do quadril.

Tabela 4: Testes especiais realizados nos membros inferiores antes e após a intervenção.

Teste / Avaliação	Pré-intervenção MID	Pré-intervenção MIE	Pós-intervenção MID	Pós-intervenção MIE
Step Down	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Teste de Thomas	Positivo	Negativo	Positivo	Negativo
Teste de Trendelenburg	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
Comprimento real dos MMII	65 cm	66 cm	66 cm	67 cm
Teste de Patrick/Fabere	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

Nota: MID – membro inferior direito; MIE – membro inferior esquerdo.

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

Além dos resultados quantitativos apresentados, observou-se melhora qualitativa nos padrões de marcha da paciente ao longo da intervenção. A análise quantitativa da marcha não foi incluída entre os procedimentos deste estudo, uma vez que o foco principal concentrou-se na força e na massa muscular. No entanto, as observações clínicas realizadas ao longo do tratamento permitiram identificar mudanças funcionais perceptíveis durante a deambulação.

Inicialmente, a paciente apresentava inclinação do tronco em direção ao membro de apoio afetado, base de apoio reduzida, inclinação pélvica contralateral, diminuição da velocidade da passada e presença de claudicação acentuada. Ao final do tratamento, verificaram-se aumento da base de apoio, redução das oscilações laterais do tronco, menor assimetria pélvica e incremento na velocidade da marcha. As claudicações, embora ainda presentes, manifestavam-se com menor intensidade durante a deambulação.

Além disso, os pesquisadores receberam relatos da responsável pela criança, nos quais os cuidadores expressaram percepção de melhora funcional evidente no cotidiano, destacando maior independência e segurança nas atividades de locomoção. Esse tipo de observação, ainda que subjetiva, reforça o papel da fisioterapia aquática na transferência dos ganhos terapêuticos para o ambiente domiciliar.

4 DISCUSSÃO

Este estudo de caso teve como objetivo avaliar o efeito da fisioterapia aquática sobre a força e a massa muscular de uma criança com diagnóstico de doença de Legg-Calvé-Perthes associada à Síndrome de Down. De modo geral, observou-se melhora nas variáveis musculares analisadas, acompanhada de evolução funcional percebida

durante a marcha e nas atividades de locomoção. Além dos efeitos principais observados, destaca-se o conjunto de resultados secundários registrados ao longo da intervenção, como a melhora da flexibilidade e ADM.

Ao final da intervenção, a paciente apresentou aumento da flexibilidade da cadeia posterior. Esses achados foram semelhantes aos descritos por Slodownik *et al.* (2024), em uma revisão de escopo que analisou os efeitos de intervenções de terapia aquática em crianças e adolescentes de 6 a 18 anos com diferentes tipos de deficiência, incluindo distúrbios neuromusculares e a Síndrome de Down. As autoras confirmaram uma ampla gama de benefícios decorrentes da terapia aquática, especialmente nos domínios de desempenho funcional, psicossocial e motor. Ainda, destacaram que as propriedades físicas do meio aquático, como a flutuabilidade e a resistência, contribuem para reduzir sobrecarga articular, facilitar o alongamento e o recrutamento muscular, favorecendo a redução da tensão muscular e maior extensibilidade dos tecidos moles. Tais mecanismos podem estar associados aos ganhos de flexibilidade observados no presente estudo ao evidenciar que a fisioterapia aquática favorece melhorias funcionais, mesmo em indivíduos com comprometimentos ortopédicos e neuromotores, como a DLCP associada a SD.

Ademais, o ganho de flexibilidade observado neste estudo também pode ser contextualizado pelas evidências apresentadas por Liao, Cong e Huang (2023), que, em uma revisão sistemática de revisões sistemáticas, analisaram os benefícios funcionais e de saúde da reabilitação com exercícios aquáticos em crianças com deficiência, incluindo aquelas com Síndrome de Down. Os autores identificaram que os desfechos funcionais dos programas de reabilitação aquática frequentemente resultam em “enhancing flexibility”, ou seja, em melhora da flexibilidade, além de promover ganhos em outros domínios funcionais, como força, equilíbrio e mobilidade.

Além da flexibilidade, os ganhos na ADM obtidos na participante do presente estudo estão em consonância aos achados de Araújo *et al.* (2018), que relataram melhora significativa da ADM do quadril em uma criança com DLCP submetida a protocolo de fisioterapia aquática. Semelhantemente à presente pesquisa, a paciente descrita por Araújo *et al.* (2018) foi submetida à avaliação prévia e posterior ao tratamento, na qual foram utilizadas técnicas similares às aqui descritas, como perimetria, goniometria, teste de força muscular dos MMII, Escala Visual da Dor (EVA) e avaliação postural. Eles realizaram 10 sessões hidroterápicas, com duração de 45 minutos, três vezes por semana. No estudo, os autores notaram diferença significativa das medidas em todos os movimentos da articulação do quadril acometido em relação ao não acometido pela DLCP, obtendo, após as sessões hidroterápicas, até 20º de movimento.

Essa diferença também foi notória no presente estudo, principalmente nos movimentos de rotação interna e rotação externa do quadril, nos quais a paciente obteve ganho de até 10º de diferença no membro acometido após intervenção aquática. A relevância clínica desses ganhos é notável, uma vez que as amplitudes de abdução e rotação do quadril estão entre as mais comprometidas pela patologia, conforme descrito por Wadström, Hailer e Hailer (2024). Os autores acrescentam ainda que, indivíduos com a DLCP, frequentemente apresentam dor no quadril, claudicação, rigidez, atrofia muscular nos membros inferiores e dificuldade para realizar atividades funcionais, como sentar-se. Isso assemelha-se ao aqui observado, uma vez que a paciente do

presente estudo apresenta claudicações e diminuição da perimetria do membro afetado sugestiva de hipotrofia.

De forma semelhante, Brech e Guarnieiro (2006) realizaram um estudo prospectivo com pacientes que possuíam a doença de Legg-Calvé-Perthes, comparando um grupo submetido à fisioterapia com outro em acompanhamento apenas observacional. Os autores observaram que o grupo tratado apresentou melhora significativa da amplitude de movimento e da força muscular do quadril, especialmente nos movimentos de abdução e rotação, enquanto o grupo controle apresentou piora dessas variáveis. Tais resultados reforçam a importância do fortalecimento e do trabalho de mobilidade articular no manejo fisioterapêutico da DLCP, mesmo na ausência de modificações estruturais radiográficas.

Paralelamente, Melo *et al.* (2022) apontam que os indivíduos com SD estão expostos ao envelhecimento precoce, o que está associado à redução da força muscular, da massa magra e óssea, além do aumento da obesidade. Por isso, em sua revisão narrativa, recomendam a prática de treinamento resistido de intensidade moderada, pelo menos duas vezes por semana, uma vez que esse tipo de exercício promove benefícios positivos relacionados à saúde, como aumento da força muscular e melhorias na capacidade funcional e desempenho motor. Nesse sentido, a presente pesquisa se mostra relevante por apresentar melhora na força muscular para todas as musculaturas testadas.

No trabalho de Araújo *et al.* (2018), já previamente citado, que se assemelha fortemente ao presente estudo, os autores observaram melhora significativa na ADM do quadril acometido, no nível de força muscular e na redução das queixas álgicas. A avaliação demonstrou que, antes do tratamento, a força muscular estava reduzida no membro afetado, especialmente na flexão de joelho (40 mmHg a menos), além de déficits na adução (10 mmHg a menos) e na hiperextensão, abdução e flexão de quadril (20 mmHg a menos), quando comparada ao membro não acometido.

Diferentemente dos resultados observados por Araújo *et al.* (2018), no presente estudo, não foram observadas diferenças relevantes no nível de força entre os membros inferiores, sendo que, inclusive, os flexores do quadril do membro acometido (direito) apresentaram força superior ao membro não acometido (esquerdo). Entretanto, apesar dessas distinções, após o protocolo de fisioterapia aquática, ambos os estudos evidenciaram melhora do nível de força muscular para todas as musculaturas testadas, o que reforça a relevância da hidroterapia como recurso eficaz no tratamento da DLCP.

Ademais, tendo em vista as condições clínicas da paciente, fortalecer as musculaturas propostas foi um desafio enfrentado no decorrer da presente pesquisa, que pode ser ilustrado pelo estudo de Corrêa *et al.* (2011). Por meio de achados eletromiográficos, os autores observaram que indivíduos com SD possuem um retardo no período de latência de reflexos, ou seja, uma diminuição da velocidade de condução do potencial de ação, o que pode ocasionar prejuízo no controle sensório-motor dos músculos e, consequentemente, a hipotonia generalizada. Esta, por sua vez, é uma das várias causas determinantes das alterações no desenvolvimento motor dessas crianças. Sendo assim, fortalecer uma musculatura hipotônica torna-se um desafio, uma vez que existe uma relação direta entre SD e alterações neurofisiológicas, o que faz com que a

hipotonia não seja apenas uma questão de músculos fracos, mas também de um controle neuromuscular alterado.

Além disso, Kuo *et al.* (2024) apontam que a composição corporal de indivíduos com SD, caracterizada por maior acúmulo de gordura, menor massa muscular e redução do tônus muscular, é agravada por fatores como metabolismo mais lento e desequilíbrios hormonais, criando um ciclo vicioso que dificulta ainda mais o ganho de força. Apesar dessas afirmativas, em sua meta-análise, analisaram o impacto do treinamento resistido na melhora da força muscular e da função física em indivíduos com SD. Os resultados apontaram que esse tipo de treino melhorou significativamente a força muscular dos extensores do joelho, dos flexores do joelho e dos membros superiores. Assim, o estudo concluiu que o treinamento de resistência com duração superior a quatro semanas, aumenta a força muscular em indivíduos com SD, o que corrobora os achados do presente estudo, evidenciando que esse tipo de exercício constitui uma estratégia valiosa para o aprimoramento da força e da função física nessa população.

Estudos como o de Cavedon, Milanese e Zancanaro (2020) têm demonstrado que medidas antropométricas, como a perimetria dos membros, apresentam forte correlação com a massa magra e a força muscular. Os autores verificaram que as circunferências corporais, especialmente das coxas e panturrilhas, se associam significativamente à massa magra e à força dos membros inferiores, reforçando a validade da perimetria como instrumento clínico para estimar adaptações musculares. De forma complementar, Franchi *et al.* (2017) observaram que o aumento da espessura muscular reflete alterações estruturais localizadas, indicando que a hipertrofia ocorre de maneira regional dentro do músculo. Assim, embora o aumento da circunferência de um membro sugira adaptações musculares, ele não representa isoladamente uma medida precisa de hipertrofia.

No presente estudo, a perimetria foi utilizada para estimar o provável ganho de massa muscular, reconhecendo-se que esse método não distingue o tecido muscular do adiposo subcutâneo. Contudo, considerando que a intervenção envolveu exercícios resistidos e que a participante se encontrava em fase de crescimento, é plausível atribuir o aumento das medidas observadas principalmente à hipertrofia muscular. Corroborando essa interpretação, Sato *et al.* (2025) apontam a circunferência da panturrilha como um indicador válido da massa muscular esquelética, cuja precisão pode ser aprimorada quando ajustada pela espessura do tecido subcutâneo. Ainda que essa correção não tenha sido realizada no presente caso, a consistência dos aumentos observados, sobretudo nos pontos distais do membro inferior esquerdo, reforça a hipótese de melhora do trofismo muscular.

Diante das condições clínicas da participante, destacou-se a importância da prescrição de exercícios de fortalecimento. Mashabi *et al.* (2024) relatam que crianças com DLCP desenvolvem estratégias compensatórias durante a marcha para reduzir a dor e compensar a fraqueza muscular do quadril, resultando em alterações cinemáticas características do padrão de Trendelenburg. Essas adaptações, associadas à diminuição da estabilidade pélvica, reforçam a necessidade de intervenções voltadas ao fortalecimento dos músculos abdutores do quadril, fundamentais para a sustentação do tronco e para a prevenção de complicações degenerativas. Os achados do presente

estudo corroboram essa perspectiva, evidenciando melhora funcional e ganho de força após o protocolo de fisioterapia aquática.

Em complemento, os testes especiais realizados demonstraram mudanças consistentes com os ganhos observados clinicamente, incluindo a negativação do teste de Trendelenburg, o que indica melhora na função do glúteo médio e maior estabilidade pélvica. Wadström, Hailer e Hailer (2024) descrevem que a positividade desse teste é comum em pacientes com DLCP devido à fraqueza dos abdutores do quadril. Essa disfunção é frequentemente agravada por alterações articulares e estruturais, como as relatadas por Kanatli *et al.* (2019), que incluem impacto femoroacetabular e deformidades da cabeça femoral.

De acordo com Gandbhir *et al.* (2024), o teste de Trendelenburg é amplamente utilizado para avaliar a competência funcional dos músculos abdutores, cuja falha resulta em queda pélvica contralateral durante a marcha. A melhora observada após a intervenção reforça a eficácia da fisioterapia aquática na reabilitação dessa musculatura, contribuindo para a normalização do padrão de marcha. Presswood *et al.* (2008) ressaltam que o glúteo médio é o principal estabilizador do quadril no plano frontal e sua disfunção está associada a múltiplas alterações biomecânicas e lesões dos membros inferiores – achado que sustenta a relevância dos ganhos observados neste estudo.

Em consonância com esses achados, a observação qualitativa da marcha evidenciou melhora perceptível na estabilidade pélvica e no controle do tronco durante o apoio unipodal, com redução da inclinação lateral e da queda contralateral da pelve. Esses resultados sugerem que os ganhos obtidos nos músculos abdutores do quadril repercutiram diretamente na eficiência biomecânica da marcha, reforçando a efetividade do protocolo de fisioterapia aquática adotado.

Outro teste especial importante aplicado foi o teste de Patrick/Fabere, que associa movimentos de flexão, abdução e rotação externa do quadril e é comumente utilizado como teste de provocação de dor para detectar patologias do quadril, da coluna lombar ou da articulação sacroilíaca. A avaliação da dor por meio desse teste pode complementar um exame abrangente do quadril, sendo particularmente útil para investigar dores localizadas na região anterior do quadril ou na virilha (Bagwell *et al.*, 2016).

Nesse sentido, no contexto do presente estudo de caso, a negativação do teste em ambos os membros após a intervenção, pode ser interpretada como um forte indicativo da melhora do quadro algico e da redução da irritação articular. A ausência de dor à provocação no Teste de Patrick/Fabere sugere que a paciente alcançou um estágio de maior conforto e estabilidade articular, possivelmente devido aos efeitos analgésicos da fisioterapia aquática e ao fortalecimento muscular que reduziu o estresse articular.

Entretanto, apesar dos resultados positivos, este estudo apresentou algumas limitações. Por se tratar de uma condição rara, há escassez de publicações recentes sobre a aplicação da fisioterapia aquática no tratamento da DLCP, o que exigiu o uso de referências com mais de uma década. Ademais, a quantidade de estudos que investigam, simultaneamente, indivíduos com DLCP e SD, é muito limitada, o que dificulta comparações diretas entre os achados. Apesar disso, tal limitação reforça a relevância desta pesquisa para o manejo clínico de pacientes com condições semelhantes, pois, até

onde se sabe, este é o primeiro estudo que analisou o ganho de força e hipertrofia muscular em crianças com diagnóstico duplo da DLCP e SD. Além disso, por se tratar de um estudo de caso, a amostra reduzida pode comprometer a generalização dos resultados para uma população mais ampla. Dessa forma, recomenda-se a realização de novos estudos, com amostras ampliadas e delineamentos metodológicos mais robustos, a fim de confirmar e expandir a compreensão sobre os efeitos da fisioterapia aquática em crianças com diagnóstico da DLCP associada à SD.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo demonstrou que o programa de fisioterapia aquática voltado ao fortalecimento dos membros inferiores exerceu efeitos positivos sobre a força e o trofismo muscular de uma paciente com Síndrome de Down e doença de Legg-Calvé-Perthes. Ao longo das 12 semanas de intervenção, observou-se incremento expressivo da força nos músculos isquiotibiais, quadríceps e glúteos, evidenciando melhora na ativação e no desempenho muscular. Esses ganhos foram acompanhados por aumento das circunferências perimétricas, sugerindo hipertrofia decorrente da adaptação ao treinamento resistido em meio aquático.

Além disso, registraram-se avanços importantes na amplitude de movimento, na flexibilidade e nos parâmetros funcionais, com melhora nos testes específicos de estabilidade e controle motor, bem como indícios de redução do quadro álgico. Tais achados reforçam o potencial terapêutico da fisioterapia aquática como estratégia segura e eficaz para promover fortalecimento muscular, mobilidade articular e funcionalidade em pacientes com condições neuromusculoesqueléticas complexas.

De forma geral, os resultados obtidos ressaltam a importância de abordagens individualizadas e interdisciplinares na reabilitação de indivíduos com comprometimentos motores associados à Síndrome de Down e à doença de Legg-Calvé-Perthes e sugerem que o meio aquático oferece um ambiente facilitador para o ganho de força, o controle postural e a independência funcional.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J. E. N. de *et al.* A fisioterapia aquática no tratamento de uma paciente com doença de Legg-Calvé-Perthes. **Fisioterapia Brasil**, v. 19, n. 5, p. 303-306, 2018. Disponível em: <https://convergenceseditorial.com.br/index.php/fisioterapiabrasil/article/view/2637/pdf>
- BAGWELL, J. J. *et al.* The reliability of faber test hip range of motion measurements. **International Journal of Sports Physical Therapy**, v. 11, n. 7, p. 1101-1105, dez. 2016. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5159634/>.
- BAKOUNY, Z. *et al.* A combinação da morfologia acetabular e femoral melhora nossa compreensão do quadril da síndrome de Down. **Clinical Biomechanics**, v. 58, n.1, p. 96-102, out. 2018. Disponível em: [https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033\(18\)30457-1/abstract](https://www.clinbiomech.com/article/S0268-0033(18)30457-1/abstract).

BRECH, G. C.; GUARNIEIRO, R. Evaluation of physiotherapy in the treatment of Legg-Calvé-Perthes disease. **Clinics**, São Paulo, Brazil, v. 61, n. 6, p. 521-528, 2006. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17187087/>.

CAMPOS, R. M. **Intervenção fisioterapêutica na doença Legg Calvé Perthes**: estudo de caso. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (graduação em Fisioterapia) - Universidade do Sul de Santa Catarina, Palhoça, 2008. Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/items/d5644287-3fb6-4900-ba47-d11850d0a2fc>.

CAVEDON, V.; MILANESE, C.; ZANCANARO, C. Are body circumferences able to predict strength, muscle mass and bone characteristics in obesity? A preliminary study in women. **International Journal of Medical Sciences**, v. 17, n. 7, p. 881-891, mar. 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7163357/>.

CORRÊA, J. C. F. *et al.* A existência de alterações neurofisiológicas pode auxiliar na compreensão do papel da hipotonia no desenvolvimento motor dos indivíduos com síndrome de Down? **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 18, n. 4, p. 377-381, out. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fp/a/D7FmjRSxW4fp5yh83TNNQ8d/?format=html#>.

ESPINDULA, A. P. *et al.* Avaliação da flexibilidade pelo método do Flexômetro de Wells em crianças com Paralisia Cerebral submetidas a tratamento hidroterapêutico: estudo de casos. **Acta Scientiarum. Health Sciences**, v. 32, n. 2, p. 163-167, 2010. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3072/307226627015.pdf>.

FRANCHI, M. V. *et al.* Muscle thickness correlates to muscle cross-sectional area in the assessment of strength training-induced hypertrophy. **Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports**, v. 28, n. 3, p. 846-853, 2017. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5873262/>.

GANDBHIR, V. N. *et al.* Trendelenburg Gait. **StatPearls Publishing**, Treasure Island, v. 29, n. 3, p. 12, jan. 2024. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK541094/>.

KANATLI, U. *et al.* Hip arthroscopy for Legg-Calvé-Perthes disease in paediatric population. **Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica**, v. 53, n. 3, p. 203-208, mai. 2019. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6599418/>.

KIM, Y. J.; NOVAIS, E. N. Diagnóstico e tratamento do impacto femoroacetabular na doença de Legg-Calvé-Perthes. **Revista de Ortopedia Pediátrica**, v. 31, n. 2, p. S235-S240, set. 2011. Disponível em: https://journals.lww.com/pedorthopaedics/fulltext/2011/09001/Diagnosis_and_Treatment_of_Femoroacetabular.23.aspx.

KUO, H. T. *et al.* Impact of Resistance Training on Body Composition and Physical Function in Individuals with Down Syndrome: A Meta-Analysis. **Diagnostics (Basel)**, v. 14, n. 23, p. 2620, nov. 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11640099/>.

LEO, D. G. *et al.* The outcomes of Perthes' disease of the hip: a study protocol for the development of a core outcome set. **Trials**, Liverpool, v. 19, n. 1, p. 374-380, jul. 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6044030/>.

LEROUX, J.; AMARA, S. A.; LECHEVALLIER, J. Legg-Calvé-Perthes disease. **Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research**, v. 104, n. 1, p. 107-112, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877056817303249>.

LIAO, T.; CONG, F.; HUANG, K. Health and functional benefits of aquatic exercise rehabilitation for children with disabilities: a systematic review of systematic reviews based on ICD-11 and ICF. **Chinese Journal of Rehabilitation Theory and Practice**, v. 12, n. 1, p. 1286-1295, 2023. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/gim/resource/enauMartinsNetoViviana/wpr-998970>.

LIMA, R. M. *et al.* Efeitos do treinamento resistido sobre a força muscular de idosas: uma comparação entre métodos. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 14, n. 4, p. 409-418, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbcdh/a/ZvkRkLjMctGyQwph5dDV7Ym/?lang=pt>.

MARQUES, A. P. **Manual de Goniometria**. 3. ed. Barueri: Editora Manole, 2014. E-book. 122 p. ISBN 9788520447468. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788520447468/>.

MASHABI, A. *et al.* Gait Compensation among Children with Non-Operative Legg-Calvé-Perthes Disease: A Systematic Review. **Healthcare**, v. 12, n. 9, p. 895, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2227-9032/12/9/895>.

MATIAS, L. M. *et al.* Efeitos dos exercícios psicomotores em ambiente aquático no equilíbrio de crianças com Síndrome de Down. **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 1, n. 15, p. 52-63, 14 mar. 2017. Disponível em: <https://portaldeperiodicos.unibrasil.com.br/index.php/cadernossaude/article/view/2454>

MELO, G. L. R. *et al.* Resistance training and Down Syndrome: A narrative review on considerations for exercise prescription and safety. **Frontiers in physiology**, v. 13, n. 10, p. 1-17, set. 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36237528/>.

NETTINA, S. M. **Prática de Enfermagem**. Disponível em: Minha Biblioteca, (11th edição). Grupo GEN, 2021.

PRESSWOOD, L. *et al.* Gluteus Medius: Applied Anatomy, Dysfunction, Assessment, and Progressive Strengthening. **Strength and Conditioning Journal**, v. 30, n. 5, p. 41-53, out. 2008. Disponível em: https://journals.lww.com/nsca-scj/fulltext/2008/10000/gluteus_medius__applied_anatomy,_dysfunction,.7.aspx.

ROCHA, C. de G. da. **Efeitos da fisioterapia aquática como proposta de tratamento para pacientes com Legg-Calvé-Perthes: uma revisão de literatura**. 2010. Monografia (obtenção do título de especialista em Fisioterapia Traumatológica, Ortopédica e Esportiva) - Universidade do Extremo Sul Catarinense - UNESC, Criciúma, dez. 2010. Disponível em: <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/942/1/C%C3%ADntia%20de%20Godoi%20da%20Rocha.pdf>.

ROSSI, L.; SIMAS, L. A. W. Protocolo de avaliação antropométrica em Nutrição Estética e Saúde da Mulher. **Research, Society and Development**, v. 13, n. 1, p. 1-8, 2024. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/44907/35854>.

SATO, R. *et al.* Measurement of the Calf Muscle Circumference is Useful for Diagnosing Sarcopenia in Older Adults Requiring Long-Term Care. **Annals of Geriatric Medicine and Research**, v. 29, n. 1, p. 58-65, mar. 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12010732/>.

SILVA, N. L. P.; DESSEN, M. A. Síndrome de Down: etiologia, caracterização e impacto na família. **Interação em Psicologia**, v. 6, n. 2, p. 167-176, 2002. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/f481/1629bdbd9fb606128660e9ce94b3e1faaa71.pdf>.

SILVA, N. R. da; IWATA, T. de P.; GALERA, S. R. de G. P. Abordagem fisioterapêutica na doença de Legg-Calvé-Perthes. **Revista Eletrônica Saúde e Ciência**, Taubaté (SP), v. 06, n. 02, p. 47-55, 2016. Disponível em: <https://www.rescceafi.com.br/vol6/n2/artigo04pags47a55.pdf>.

SLODOWNIK, A. O. *et al.* Aquatic therapy in children and adolescents with disabilities: a scoping review. **Children**, Basel (Switzerland), v. 11, n. 11, p. 1-16, nov. 2024. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11593235/>.

TALMAC, M. A. *et al.* Legg-Calvé-Perthes disease in children with Down syndrome. **Acta Orthop Traumatol Turc**, v. 47, n. 5, p. 334-338, 2013. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/c38f/645ab1adcd1787d25149c2135a280f9418e7.pdf>.

WADSTRÖM, M. G.; HAILER, N. P.; HAILER, Y. D. Demographics and risk for containment surgery in patients with unilateral Legg-Calvé-Perthes disease: a national population-based cohort study of 309 patients from the Swedish Pediatric Orthopedic Quality Register. **Acta Orthopaedica**, v. 95, n.1, p.333-339, jun. 2024. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC11184411/>.