

# IMPACTO DA FISIOTERAPIA AQUÁTICA NA FORÇA MUSCULAR E MOBILIDADE DE INDIVÍDUO COM OSTEONECROSE DE QUADRIL: ESTUDO DE CASO

Camila dos Santos Gomes<sup>1</sup>  
Rodrigo Gomes Guerra<sup>2</sup>  
Gustavo Moreno<sup>3</sup>  
Fabiana M. Navarro Peternella<sup>4</sup>

## RESUMO

O presente relato de caso descreve sobre o impacto da fisioterapia aquática em um paciente que desenvolveu osteonecrose na cabeça do fêmur direito após uma crise causada pela doença falciforme (DF), conhecida popularmente como anemia falciforme. O paciente referia dor aos esforços, perda de mobilidade, fraqueza muscular e falta de coordenação. O objetivo deste estudo foi verificar o impacto da fisioterapia aquática na força muscular e mobilidade do quadril, além de observar o comportamento da qualidade de vida nas atividades funcionais de um jovem com osteonecrose de cabeça de fêmur. Ele foi submetido a 10 atendimentos de Fisioterapia Aquática, com objetivo de melhorar a força muscular e mobilidade do quadril, para desenvolver melhor funcionalidade e qualidade de vida. A força muscular foi avaliada através do dinamômetro de *Lafayette*, a mobilidade seguiu-se com o *Teste Y Balance Test* e a qualidade de vida através do SF-36. Após a reavaliação, foi encontrado remissão do quadro algico, aumento da força da musculatura adutora e abduzora do membro inferior direito, levando a uma equidade com o membro contralateral e aumento de força da musculatura flexora de quadril bilateralmente. Para a mobilidade, houve ganho da amplitude em todos os movimentos articulares de forma bilateral. Na qualidade de vida de forma geral, houve melhora em todos os domínios avaliados pelo questionário. Desta forma, podemos verificar que a fisioterapia aquática impactou de forma positiva na recuperação e desenvolvimento do paciente, melhorando os aspectos avaliados de força e mobilidade e possibilitando melhor qualidade de vida.

**Palavras-chave:** Osteonecrose. Qualidade de vida. Fisioterapia Aquática. Doença falciforme.

## ABSTRACT

This case report describes the impact of aquatic physical therapy on a patient who developed osteonecrosis of the right femoral head following a crisis caused by sickle cell disease (SCD). The patient reported pain during physical effort, reduced mobility, muscle weakness, and impaired coordination. The aim of this study was to evaluate the effects of aquatic physical therapy on hip muscle strength and mobility, as well as to observe changes in quality of life in a young individual with femoral head osteonecrosis. The patient underwent ten sessions of aquatic physical therapy focused on improving muscle strength and hip mobility to enhance functionality and quality of life. Muscle strength was assessed using the Lafayette dynamometer, mobility was evaluated through the Y Balance Test, and quality of life was measured using the SF-36 questionnaire. Post-intervention reassessment demonstrated remission of pain, increased strength in the adductor and abductor muscles of the right lower limb, achieving symmetry with the contralateral limb, and bilateral improvement in hip flexor strength. Mobility outcomes showed increased range of motion in all joint movements bilaterally. Quality of life improved across all domains evaluated by the questionnaire. In conclusion, aquatic physical therapy had a positive impact on the patient's recovery and functional development, improving muscle strength, mobility, and overall quality of life.

**Keywords:** Osteonecrosis. Quality of life. Aquatic physical therapy. Sickle cell disease.

---

<sup>1</sup> Discente do Curso de Fisioterapia Unicive

<sup>2</sup> Discente do Curso de Fisioterapia Unicive

<sup>3</sup> Fisioterapeuta. Mestre em Ciências da Saúde. Docente do curso de Fisioterapia Unicive

<sup>4</sup> Fisioterapeuta. Doutora em Ciências da Saúde. Docente do curso de Fisioterapia Unicive. E-mail: prof\_fabianapeternella@unicive.edu.br

## 1. INTRODUÇÃO

A osteonecrose de cabeça de fêmur pode ser uma das consequências da doença falciforme (DF), conhecida popularmente como anemia falciforme. Ela é uma doença hereditária que atinge cerca de 300 mil pessoas por ano no mundo e é originária da África e subcontinente indiano. Considerada uma hemoglobinopatia autossômica recessiva que pode ser causada por uma mutação capaz de substituir o ácido glutâmico pela valina, resultando na produção anormal da proteína hemoglobina S (HbS), e como resultado há uma deformação na estrutura da hemácia, formando uma espécie de foice sob baixas tensões de oxigênio, resultando em danos aos vasos sanguíneos, por isso pode desencadear lesões osteoarticulares graves, como a osteonecrose (LEANDRO, M. P. *et al.*, 2022).

A DF, pode ser identificada através do Programa Nacional de Triagem Neonatal (PNTN), conhecido como Teste do Pezinho, onde é possível identificar não só os neonatos afetados, mas também os que carregam o traço falciforme e que podem transmitir o gene para os seus filhos, ou seja, pacientes com o gene HbS e hemoglobina normal (HbA) não possuem a doença, mas apresentam o traço falciforme (HbAS), que é assintomático, mas são capazes de transmitir o gene, e se combinado com outro indivíduo que também possua o traço, há 25% de chance de ser gerado uma criança com a doença (ROCHA, R. *et al.*, 2022).

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) a DF é um problema de saúde pública e tem como objetivo reduzi-la em até 50% até 2025, principalmente em crianças e mulheres em idade reprodutiva, que se trata da população mais atingida pela doença (DIAZ-MATALLANA, M. *et al.*, 2021).

Como dito anteriormente, a DF causa a diminuição do fluxo de oxigênio e conseqüentemente pode levar a necrose avascular (AVN), caracterizada pela morte do tecido ósseo, que acomete principalmente a cabeça femoral de forma unilateral ou bilateral. Ela pode ser assintomática por um longo período, mas em casos mais avançados onde existe alterações degenerativas, pode haver uma rápida progressão afetando de forma significativa a funcionalidade do quadril levando a limitação física, dor crônica e impactar de forma negativa o desempenho nas atividades de vida diária (AVDs) (MATOS, M. A. *et al.*, 2018).

A progressão da AVN pode variar de acordo com alguns fatores, como a sobrecarga imposta no membro afetado que gera estresse mecânico, crise de dor falciforme, e a quantidade de *HbS* e as alterações infecciosas associadas (BEDAIR, E. *et al.*, 2023). Como uma forma de prevenir essa progressão, é de extrema importância que o paciente evite

movimentos que irão causar impacto na região afetada, justamente para que não haja uma piora em seu quadro clínico.

A respeito do tratamento da osteonecrose de cabeça de fêmur, pode-se seguir o conservador ou em casos mais graves, evoluir para tratamento cirúrgico, como a injeção de células mesenquimais e artroplastia total de quadril. Sobre o tratamento utilizando injeção de células-tronco mesenquimais, as células são retiradas da crista ilíaca do próprio paciente a fim de que haja regeneração do fluxo sanguíneo da região necrosada, estimulando a osteogênese (MIYAHARA, H. S. *et al.*, 2022). O tratamento conservador envolve sessões de fisioterapia, onde a mesma irá ajudar na reabilitação motora do paciente através do fortalecimento e alongamento da musculatura, mas lembrando que os exercícios devem ser feitos com o peso reduzido para que não haja sobrecarga na região afetada (LOU, Y. *et al.*, 2024).

Uma das alternativas de reabilitação motora dentro da fisioterapia é a fisioterapia aquática, na qual o indivíduo irá desenvolver exercícios em um ambiente de carga reduzida. Pois, a flutuação provida da força antigravitacional que é o empuxo, retira totalmente ou parcialmente a carga sobre a articulação, possibilitando uma decoaptação articular. Esse fator, possibilita melhor amplitude de movimento realizada na água, sem grandes tensões musculotendíneas. Além da diminuição da carga articular, outros efeitos físicos da água contribuem para a recuperação dos movimentos (ZANONI, T. C. *et al.*, 2015).

A viscosidade e pressão hidrostática provocam uma resistência aos movimentos e muito estímulo proprioceptivo, neste sentido, os movimentos na água além de serem mais leves para realizar, podem ser resistidos e melhor controlados, o que favorece a melhor ativação muscular e possível ganho de força (ZANONI, T. C. *et al.*, 2015). Assim, na fisioterapia aquática, devido a influência dos efeitos físicos do ambiente, podemos obter resultados positivos como por exemplo diminuição de carga sobre as articulações, reduzir a dor, melhorar a amplitude de movimento, fortalecer a musculatura de uma forma segura para o paciente e melhorar o equilíbrio (MOOVENTHAN, A. *et al.*, 2014).

Desta forma, o objetivo deste estudo foi verificar o impacto da fisioterapia aquática na força muscular e mobilidade do quadril, além de observar o comportamento da qualidade de vida nas atividades funcionais de um jovem com osteonecrose de cabeça de fêmur.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 LOCAL E TIPO DE ESTUDO**

Trata-se de um estudo de caso, quantitativo e descritivo, realizado com indivíduo com osteonecrose de cabeça do fêmur, atendido no setor de Fisioterapia Aquática da Escola de natação CEMS de Maringá-PR. Nesta escola de natação funciona o serviço de Fisioterapia Aquática da empresa Navarro Peternella Cursos e Fisioterapia LTDA, a qual oferta atendimentos de Fisioterapia Aquática para quaisquer doenças e incapacidades funcionais, desde crianças a idosos. As avaliações e reavaliações foram realizadas no Laboratório de Biomecânica da Clinisport (Maringá-PR) e a instituição responsável pela pesquisa foi o Centro Universitário Cidade Verde (Unicive).

A pesquisa seguiu os preceitos éticos e diretrizes do Comitê Nacional de Ética e Pesquisa em Seres Humanos com o parecer número 7.197.606.

## **2.2 CASO CLÍNICO**

O presente estudo se refere a um jovem de 15 anos que foi diagnosticado com anemia falciforme ainda quando bebê, por meio do Programa Nacional de Triagem Neonatal, conhecido como Teste do Pezinho. Desde então, é acompanhado pelo médico hematologista que realiza exames periódicos e faz uso de medicamentos. Anualmente é acompanhado por médicos especializados em pneumologia, oftalmologia, cardiologia e pediatria. Após o estirão de crescimento e início da puberdade, o indivíduo começou a apresentar dores pelo corpo que pioravam aos esforços, principalmente na região do quadril. Em 2023, após a realização de uma ressonância magnética, foi identificado uma necrose na cabeça do fêmur direito. O indivíduo começou a apresentar limitações de amplitude de movimento de quadril, fraqueza, dores e comprometimento das suas atividades de vida diária, pois foi afastado do esporte que mais gostava, o futebol.

## **2.3 PROCEDIMENTOS AVALIATIVOS**

Foi realizada uma avaliação inicial contendo dados de identificação, história da doença, história de doenças pregressas, hábitos de vida, história familiar, antecedentes cirúrgicos e atividades físicas realizadas. Para conhecimento do impacto da doença na qualidade de vida, foi utilizado o questionário de qualidade de vida SF-36. Este questionário é composto por 36 itens que englobam oito componentes (domínios ou dimensões), representados por capacidade funcional (dez itens), aspectos físicos (quatro itens), dor (dois itens), estado geral da saúde (cinco itens), vitalidade (quatro itens), aspectos sociais (dois

itens), aspectos emocionais (três itens), saúde mental (cinco itens) e uma questão comparativa sobre a percepção atual da saúde e há um ano. O indivíduo recebe um escore em cada domínio, que varia de 0 a 100, sendo 0 o pior escore e 100 o melhor (PIMENTA, et. al. 2008). A aplicação do questionário SF-36 foi realizada de forma individual pelo examinador e sem interferência de terceiros.

Para avaliar a força isométrica dos membros inferiores foi utilizado um dinamômetro manual (Lafayette Manual Muscle Tester Model 01165; Lafayette Instrument Company, Lafayette, Estados Unidos da América). O paciente foi acomodado confortavelmente de lado sobre a maca para realizar os movimentos de abdução e adução do quadril. Para o movimento de abdução, o membro a ser avaliado foi mantido estendido, enquanto o outro permaneceu dobrado a 90° para proporcionar melhor estabilidade. A resistência foi gentilmente aplicada logo acima do tornozelo, ajudando a medir a força com precisão. No caso da adução, o paciente permaneceu na mesma posição, com o membro oposto apoiado sobre um bloco funcional, permitindo que o movimento fosse realizado livremente, mantendo o mesmo ponto de aplicação da resistência para garantir resultados consistentes. Por outro lado, nos extensores e flexores de quadril, para a avaliação do movimento de flexão, o paciente foi posicionado de forma confortável em decúbito dorsal, com a parte posterior dos joelhos (região poplíteia) ligeiramente afastada, cerca de 1 cm, da borda da maca. Os membros inferiores ficaram para fora, com os joelhos dobrados a 90°. O paciente foi orientado a realizar o movimento de flexão do quadril, enquanto a resistência foi aplicada suavemente sobre o tendão do quadríceps. Para o movimento de extensão, o paciente ficou em decúbito ventral, com o membro avaliado levemente fletido. Nesse caso, o paciente executou o movimento de extensão enquanto a resistência foi aplicada na região posterior do joelho (região poplíteia). A força isométrica foi mensurada durante três segundos, um bip sonoro do próprio equipamento inicia e finaliza a avaliação para cada movimento. Cada movimento é realizado três vezes, com intervalo de 15 segundos, com incentivo verbal do avaliador (VAZ, G. F. et al. 2023). O avaliador foi o profissional responsável pelas avaliações biomecânicas do laboratório de pesquisa utilizado.

A avaliação da mobilidade do quadril, foi realizada no mesmo laboratório e pelo mesmo avaliador, através do Teste Y Balance Test (YBT), que se trata de uma avaliação rápida, acessível e derivada da modificação do *Star Excursion Balance Test*. O YBT adota apenas três direções, o que otimiza a viabilidade e objetividade na prática clínica, além de apresentar boa reprodutibilidade. Para a realização do YBT é utilizado um desenho em “Y” feito com adesivo no chão nas direções anterior, póstero-medial e póstero-lateral, as

posteriores são separadas por um ângulo de 90° e separadas da anterior por um ângulo de 135°. Os avaliados permanecem em apoio unipodal e, com o membro inferior contralateral, deslizam o membro suspenso ao máximo alcance. É realizado três medidas em cada direção para cada membro inferior, o maior alcance é utilizado para composição do escore composto. Para calcular o escore composto é dividido a soma da distância de alcance máximo nas direções anterior, póstero-medial e póstero-lateral por três vezes o comprimento do membro do indivíduo e então multiplicado por 100. (PLISKY, P. et al. 2021).

Depois de quatro dias da avaliação apresentada, foi iniciado o tratamento com a fisioterapia aquática. A reavaliação seguiu com os mesmos critérios estabelecidos anteriormente e após quatro dias de encerrar o programa de tratamento.

## 2.4 INTERVENÇÃO DA FISIOTERAPIA AQUÁTICA

Foram realizados 10 atendimentos de fisioterapia aquática no total, sendo 5 semanas de atendimento duas vezes por semana, com duração de 45 minutos. A piscina tem dimensões de 15 metros de comprimento X 12 metros de largura, profundidade de 1,20 metros de lâmina de água e aquecida a 32°C. Os atendimentos foram realizados por um fisioterapeuta cego ao estudo, que cumpriu com o desenvolvimento do programa de exercícios apresentado. O programa foi previamente elaborado para seis semanas de tratamento, podendo ter pequenos ajustes na frequência e intensidade dos exercícios, mediante a resposta clínica do paciente (Quadro 1).

**Quadro 1.** Programa de exercícios aquáticos para recuperação de sintomas de osteonecrose da cabeça do fêmur.

Semana	Atividade proposta
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Caminhada na piscina (30 metros);</li> <li>B. Caminhada na piscina combinado com movimentos de flexão e abdução de quadril (60 metros);</li> <li>C. Exercícios de esqui com auxílio de 3 macarrões por 3 minutos;</li> <li>D. Fortalecimento de flexores, extensores e abdutores de quadril utilizando caneleira de 2kg, duas séries de 20 repetições;</li> <li>E. Treino de propriocepção com 2 pranchas posicionadas nos pés, caminhando (30 metros);</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>A. Caminhada na piscina (60 metros);</li> <li>B. Caminhada na piscina combinado com movimentos de flexão e abdução de quadril (60 metros);</li> <li>C. Exercícios de esqui com o auxílio de 3 macarrões e com resistência de uma tornozela em formato de morcego (3 minutos);</li> <li>D. Paciente em prono com auxílio de 2 pranchas batendo membros inferiores de forma alternada (60 metros);</li> </ul>

	<p>E. Fortalecimento de flexores, extensores e abdutores de quadril com caneleira de 3,5kg, duas séries de 20 repetições cada movimento;</p> <p>F. Treino de propriocepção com 2 pranchas posicionadas nos pés (30 metros);</p>
3	<p>A. Caminhada na piscina (60 metros);</p> <p>B. Caminhada na piscina combinado com movimentos de flexão e abdução de quadril (30 metros);</p> <p>C. Exercícios de esqui com o auxílio de 3 macarrões e com resistência de uma tornozela em formato de morcego (5 minutos);</p> <p>D. Paciente em prono com auxílio de 2 pranchas batendo membros inferiores de forma alternada com o uso do pé de pato (60 metros);</p> <p>E. Paciente em supino com auxílio de um macarrão batendo os membros inferiores de forma alternada com o uso do pé de pato (30 metros);</p> <p>F. Fortalecimento de flexores, extensores e abdutores de quadril com caneleira de 3,5kg, duas séries de 20 repetições cada movimento;</p> <p>G. Treino na fita de propriocepção de forma isométrica, mobilizando de forma ativa o membro contralateral com flexão e extensão de quadril (4 minutos);</p> <p>H. Exercício de Bad Ragaz com flexão de quadril e flexão de joelho e extensão de quadril e extensão de joelho de forma alternada com resistência imposta pelo terapeuta, três repetições de cada movimento;</p>
4	<p>A. Caminhada na piscina (60 metros);</p> <p>B. Caminha na piscina combinado com movimentos de flexão e abdução de quadril (30 metros);</p> <p>C. Exercícios de esqui com o auxílio de 3 macarrões e com resistência de uma tornozela em formato de morcego (3 minutos);</p> <p>D. Paciente em prono com auxílio de 2 pranchas batendo membros inferiores de forma alternada com o uso do pé de pato (60 metros);</p> <p>E. Paciente em supino com auxílio de um macarrão batendo os membros inferiores de forma alternada com o uso do pé de pato (30 metros);</p> <p>F. Fortalecimento de flexores, extensores e abdutores de quadril com caneleira de 3,5kg (2 séries de 20 repetições de cada movimento);</p> <p>G. Treino na fita de propriocepção de forma isométrica, mobilizando de forma ativa o membro contralateral com flexão e extensão de quadril (4 minutos);</p> <p>H. Exercício de Bad Ragaz com flexão de quadril e flexão de joelho e extensão de quadril e extensão de joelho de forma alternada com resistência imposta pelo terapeuta (3 repetições de cada movimento);</p>
5	<p>A. Paciente em prono com auxílio de 1 prancha de flutuação batendo os membros inferiores de forma alternada com o uso do pé de pato (60 metros);</p> <p>B. Paciente em supino com auxílio de um macarrão batendo os membros inferiores de forma alternada com uso do pé de pato (60 metros);</p> <p>C. Exercício de Bad Ragaz com flexão de quadril e flexão de joelho e extensão de quadril e extensão de joelho de forma alternada com resistência imposta pelo terapeuta (3 repetições de cada movimento);</p> <p>D. Treino de equilíbrio, descarga de peso e propriocepção em tapete flutuador (5 minutos);</p> <p>E. Propriocepção na fita com semi flexão de joelho da perna que está na fita e a contralateral realizando uma flexão e extensão (5 minutos).</p>

**Fonte:** os autores.

Ao término da intervenção, foi realizada a reavaliação com os mesmos parâmetros e variáveis da avaliação inicial.

## 2.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os dados foram compilados em uma planilha de Excel e analisados de forma descritiva com apresentação dos dados em número absoluto e percentil (%).

### 3. RESULTADOS

O protocolo foi preestabelecido, porém durante a execução, foi respeitado os limites do paciente, para não ocorrer fadiga ou dor. Em relação a força da musculatura adutora, o paciente apresentava uma diferença entre os membros. Com o tratamento houve um aumento da força da musculatura adutora do membro inferior direito, se aproximando ao contralateral. Já a musculatura abdução, se apresentava com mais equidade, porém após o tratamento, o membro direito demonstrou um aumento de força muscular que o membro esquerdo não apresentou. Tais diferenças da melhora da força muscular dos grupos de membro inferior direito, pode ser justificável pelo fato do membro alvo do tratamento ser o direito, desta forma, o próprio paciente concentrou as suas forças e desempenho neste hemisfério, aproveitando que o ambiente aquático diminuía a carga articular e possibilitava melhor desempenho dos movimentos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Avaliação da Força muscular de quadril a partir do dinamômetro Lafayette, dados apresentados com a média das repetições em KG.

GRUPO MUSCULAR	MEMBRO INFERIOR DIREITO			MEMBRO INFERIOR ESQUERDO		
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Diferença</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Diferença</i>
ADUTOR	10.77	12.90	2.13	15.03	13.27	-1.76
ABDUTOR	12.90	14.83	1.93	12.13	12.83	0.70
FLEXOR	31.90	34.10	2.20	30.07	35.17	5.10
EXTENSOR	29.07	25.70	-3.37	26.02	21.60	-4.42

**Fonte:** os autores.

Em relação a musculatura flexora e extensora, observamos que houve um ganho na força bilateral de flexores de quadril. Este resultado atribuímos aos exercícios propostos no programa, os quais exigiam muito de isometria de flexores de quadril para contrabalancear a força de empuxo da água. Os exercícios proprioceptivos com a prancha e na fita, deixavam o paciente em um posicionamento de manutenção de uma postura contra a força de empuxo. Já as atividades de fortalecimento com o pé de pato, exigiam de flexores e extensores, porém, não foram o suficiente para proporcionar ganho de ambas as musculaturas, pelo contrário,

observamos um decréscimo da força muscular de extensores. Esses achados reforçam a necessidade de enfatizar mais exercícios para essa musculatura.

Na Tabela 2, observamos que houve uma melhora de mobilidade de quadril em todos os movimentos avaliados de forma bilateral. Este resultado se justifica pelo fato de que as atividades em água aquecida são desprovidas de grandes impactos articulares. A temperatura da água, atrelada aos efeitos de diminuição de carga articular melhora a elasticidade dos tecidos, lubrificação articular e provocam um aumento da vascularização local, fato que possibilita um melhor desempenho articular.

**Tabela 2.** Avaliação da Mobilidade de quadril a partir do Teste Y balance test, apresentado em metros.

	MEMBRO INFERIOR DIREITO			MEMBRO INFERIOR ESQUERDO		
	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Diferença</i>	<i>Inicial</i>	<i>Final</i>	<i>Diferença</i>
<b>ANTERIOR</b>	0.78	0.84	0.06	0.70	0.74	0.04
<b>POSTERO/ESQUERDO</b>	0.78	1.00	0.22	0.92	1.00	0.08
<b>POSTERO/DIREITO</b>	1.00	1.00	0.0	0.99	1.00	0.01

**Fonte:** os autores.

Na tabela 3 verificamos que houve uma melhora significativa em quase todos os domínios, especialmente nas limitações físicas e emocionais, onde houve uma mudança de 0 para 100. Lembrando que 0 representa o pior estado de saúde e 100 o melhor. Podemos notar também que houve a manutenção do controle da dor onde o valor se manteve em 100, sugerindo que, embora a dor não fosse um problema significativo, a fisioterapia aquática foi capaz de prevenir o surgimento de novas dores ou desconfortos ao longo do tratamento. Esses resultados mostram que a intervenção foi crucial para melhorar não apenas a função física, mas também o bem-estar emocional e social do paciente, promovendo uma recuperação global.

**Tabela 3.** Avaliação da qualidade de vida através do questionário SF-36.

<b>DOMÍNIOS</b>	<b>INICIAL</b>	<b>FINAL</b>	<b>DIFERENÇA</b>
CAPACIDADE FUNCIONAL	85	100	15
LIMITAÇÃO POR ASPECTOS FÍSICOS	0	100	100
DOR	100	100	0
ESTADO GERAL DE SAÚDE	52	60	8
VITALIDADE	55	90	35
ASPECTOS SOCIAIS	25	100	75
LIMITAÇÕES POR ASPECTOS EMOCIONAIS	0	100	100
SAÚDE MENTAL	84	96	12

**Fonte:** os autores.

#### 4. DISCUSSÃO

Neste estudo de caso, foi possível observar uma melhora significativa na qualidade de vida do paciente, acompanhada por um aumento na força isométrica dos músculos dos membros inferiores e avanços notáveis nos resultados do teste de mobilidade do quadril.

Os resultados deste estudo mostraram ganhos relevantes de força muscular, mobilidade articular e qualidade de vida após dez sessões de fisioterapia aquática em um paciente com osteonecrose da cabeça do fêmur (ONCF) decorrente de doença falciforme. Houve, em média, aumento de 13,1 % na força muscular, ganho de 7,3 % na mobilidade do quadril e melhora de 43 % nos domínios do SF-36, indicando impacto positivo da intervenção. Esses resultados estão em consonância com a literatura que evidencia o papel da fisioterapia aquática na reabilitação musculoesquelética por reduzir cargas articulares, ampliar a amplitude de movimento e promover o fortalecimento funcional (MOOVENTHAN; NAGENDRA, 2014; DUAN *et al.*, 2022).

Do ponto de vista biomecânico, a ONCF está associada a padrões compensatórios de marcha, com redução dos momentos de flexão e adução e maior exigência dos abdutores de quadril para estabilização pélvica. Schleder *et al.* (2023) descreveram ativação compensatória dos músculos glúteos e menor torque extensor em pacientes com necrose avascular femoral, corroborando a necessidade de reequilíbrio muscular. Ramello *et al.* (2023) também observaram redução de força em flexores e adutores, o que impacta negativamente a estabilidade e o desempenho funcional. Os ganhos de força de adutores (+19,7 %), abdutores (+15 %) e flexores (+8 %) observados neste estudo sugerem que o meio aquático favorece o recrutamento equilibrado desses grupos, permitindo treinamento de resistência com menor sobrecarga articular.

A força muscular apresentou melhora especialmente nos músculos adutores e abdutores de quadril direito e flexores de quadril bilateral. Isso pode ser explicado pela resistência que a água oferece durante os movimentos por conta da pressão hidrostática, o que contribui para o fortalecimento muscular de forma controlada e segura (DUAN, X. *et al.*, 2022). Além disso, a redução da carga articular promovida pela água, permite a execução com menos impacto nas articulações devido a flutuabilidade, um fator crucial no manejo de pacientes com osteonecrose, onde o estresse mecânico exacerbado pode agravar a condição.

Em continuidade à variável de força muscular global, o aumento observado é compatível com achados de Zaroni *et al.* (2015), que verificaram melhora funcional e redução da dor em pacientes com doença falciforme submetidos à fisioterapia aquática. De modo

semelhante, Duan *et al.* (2022) e Bartels *et al.* (2016) relataram que programas aquáticos estruturados promovem ganhos de torque isométrico de 10 % a 25 % em articulações de quadril e joelho. Esses resultados reforçam que a viscosidade e pressão hidrostática da água atuam como resistências progressivas seguras, facilitando o fortalecimento sem exacerbar sintomas dolorosos.

Por outro lado, observou-se redução discreta (-3 % a -4 %) da força dos extensores, resultado divergente da maioria dos grupos musculares. Essa redução pode ser atribuída à menor ênfase em exercícios específicos de extensão durante o protocolo, além de padrões compensatórios típicos da ONCF, nos quais os extensores são menos recrutados para proteção articular (SCHLEDER *et al.*, 2023). Recomenda-se, portanto, a inclusão de exercícios direcionados a essa musculatura com sobrecarga gradual e controle de cadência, visando prevenir desequilíbrios funcionais.

A avaliação de mobilidade mostrou ganhos bilaterais em todos os movimentos articulares. O ambiente aquático oferece benefícios para pacientes com disfunções articulares, como a osteonecrose de quadril, que frequentemente resulta em rigidez e limitação de movimento. Um dos principais fatores que contribuem para essa melhora é a água aquecida que desempenha um papel importante no relaxamento muscular e diminuição da rigidez articular. A temperatura da água promove aumento da vascularização local e a melhora da elasticidade dos tecidos, facilitando a realização de movimentos que, fora da água, poderiam ser limitados. O calor da água também aumenta a produção de líquido sinovial, o que contribui para a lubrificação articular e melhora a qualidade do movimento (LOU, Y. *et al.*, 2024).

Os resultados de mobilidade articular aferidos pelo Y Balance Test indicaram ganhos bilaterais médios de 7,3 %. Plisky *et al.* (2021) demonstraram correlação direta entre desempenho no YBT e força de abdutores e flexores de quadril, confirmando que a melhora da estabilidade pélvica influencia positivamente o controle postural. Segundo Alshehre *et al.* (2021), o meio aquático oferece estímulos proprioceptivos intensos e resistência uniforme, que aprimoram a coordenação e o equilíbrio dinâmico, características observadas neste caso. A elevação simultânea da força e da mobilidade sugere que o tratamento aquático promoveu sinergia neuromuscular, reduzindo rigidez e favorecendo o movimento funcional.

A utilização do dinamômetro manual de Lafayette mostrou-se adequada para mensuração da força, apresentando confiabilidade de 0,88 a 0,95 em coeficientes de correlação intraclasse, conforme Vaz *et al.* (2023) e McNabb *et al.* (2024). A padronização

das posições e do tempo de contração reforça a validade dos resultados, permitindo comparar de forma consistente a resposta do paciente ao longo das sessões.

O questionário de qualidade de vida evidenciou uma melhora significativa em todos os domínios, exceto na dor, onde o paciente apresentou pontuação 100 tanto antes quanto depois, sugerindo que ele não experimentou o agravamento da dor e que durante o tratamento houve uma prevenção do surgimento de novas dores ou desconfortos. Esses resultados mostram que a fisioterapia aquática pode proporcionar melhorias globais na qualidade de vida, tanto no aspecto físico quanto no emocional, resultando em uma reabilitação mais eficaz (ZANONI, T. C. *et al.*, 2015).

Ainda no que se refere à qualidade de vida, o SF-36 revelou melhora expressiva em sete dos oito domínios avaliados, com destaque para limitação física e aspectos emocionais, que evoluíram de 0 para 100. Esse aumento global de 43 % é compatível com os achados de Hinman *et al.* (2007) e Bartels *et al.* (2016), que evidenciaram que programas aquáticos reduzem dor, aumentam capacidade funcional e melhoram o bem-estar psicológico em portadores de disfunções articulares. De modo semelhante, Zanoni *et al.* (2015) relataram melhora psicossocial e funcional em pacientes com doença falciforme após reabilitação aquática, reforçando o caráter integral dessa abordagem terapêutica.

De forma geral, os resultados deste estudo convergem com a literatura internacional ao demonstrar que a fisioterapia aquática é uma intervenção eficaz e segura para a reabilitação da osteonecrose de quadril, promovendo ganhos simultâneos de força, mobilidade e qualidade de vida. A discreta divergência observada na força dos extensores destaca a importância de ajustes específicos no programa de exercícios e de ensaios clínicos futuros com amostras ampliadas, a fim de consolidar o papel dessa modalidade na reabilitação funcional de pacientes com ONCF.

Para além dos resultados quantitativos observados, torna-se relevante discutir as implicações clínicas e funcionais desses achados.

Além dos ganhos quantitativos observados, destaca-se a relevância clínica da intervenção em um paciente jovem com osteonecrose secundária à doença falciforme. Diferentemente da osteonecrose associada a fatores degenerativos em adultos, a ocorrência em adolescentes impõe desafios relacionados ao crescimento, desenvolvimento biomecânico e impacto psicossocial. Intervenções conservadoras precoces são recomendadas para retardar a progressão da degeneração articular e preservar a funcionalidade, podendo postergar procedimentos cirúrgicos como a artroplastia total de quadril (LOU *et al.*, 2024; MATOS *et al.*, 2018). Nesse contexto, a fisioterapia aquática surge como estratégia terapêutica segura e

de baixa sobrecarga articular, especialmente relevante em pacientes com doenças hematológicas crônicas, nos quais abordagens invasivas podem representar maior risco clínico (ZANONI *et al.*, 2015; MOOVENTHAN; NAGENDRA, 2014).

Outro aspecto relevante refere-se ao impacto funcional global da intervenção. A melhora simultânea de força, mobilidade e estabilidade dinâmica sugere que o ambiente aquático favorece não apenas adaptações musculares periféricas, mas também ajustes neuromusculares e proprioceptivos. A instabilidade controlada e a resistência uniforme da água exigem reorganização postural constante, estimulando mecanismos de controle motor e coordenação intermuscular (ALSHEHRE *et al.*, 2021; PLISKY *et al.*, 2021). Esses efeitos podem ter contribuído para os ganhos observados no Y Balance Test e para a evolução nos domínios psicossociais do SF-36, reforçando o potencial da fisioterapia aquática como intervenção integrativa na reabilitação funcional de pacientes com osteonecrose de quadril (BARTELS *et al.*, 2016; DUAN *et al.*, 2022).

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo demonstrou que a fisioterapia aquática representa uma alternativa terapêutica viável e eficaz na reabilitação de indivíduos acometidos por osteonecrose da cabeça do fêmur decorrente da doença falciforme, uma condição cuja abordagem fisioterapêutica ainda é pouco explorada na literatura científica. A intervenção resultou em melhora significativa da força muscular (média de 13,1 %), da mobilidade articular (7,3 %) e dos domínios da qualidade de vida (43 %), evidenciando benefícios funcionais e psicossociais relevantes, especialmente nos aspectos físicos e emocionais avaliados pelo SF-36.

Além de demonstrar ganhos clínicos, o estudo reafirma a viabilidade do ambiente aquático como meio de reabilitação biomecânicamente seguro, que permite o fortalecimento de grupos musculares comprometidos pela descarga articular reduzida, viscosidade da água e resistência controlada. Esses efeitos favorecem a reeducação funcional do quadril, minimizando a sobrecarga mecânica e o risco de progressão da necrose.

Os resultados aqui observados também reforçam que, mesmo em um cenário de restrição amostral, a fisioterapia aquática pode ser integrada a protocolos conservadores de tratamento da osteonecrose femoral, oferecendo suporte clínico para práticas baseadas em evidências. Entretanto, reconhece-se a limitação inerente a um estudo de caso único, sem grupo controle e com curto período de acompanhamento, fatores que restringem a generalização dos achados.

Por outro lado, o relato agrega valor à literatura por explorar uma interface rara entre doença falciforme, osteonecrose de quadril e fisioterapia aquática, revelando o potencial dessa modalidade na recuperação funcional de pacientes jovens com limitações articulares significativas. Diante da escassez de investigações nessa temática, sugere-se a realização de estudos clínicos controlados e multicêntricos, que ampliem a amostra e avaliem desfechos biomecânicos e funcionais a longo prazo, consolidando o papel da reabilitação aquática como estratégia segura e acessível para esse perfil de pacientes.

Em síntese, este estudo não apenas evidencia os efeitos positivos da fisioterapia aquática sobre a força, mobilidade e qualidade de vida, mas também abre espaço para novas investigações clínicas, demonstrando que o uso terapêutico do meio aquático é tecnicamente viável, eticamente seguro e cientificamente promissor no manejo da osteonecrose femoral associada à doença falciforme.

A fisioterapia aquática demonstrou ser uma intervenção eficaz e segura na reabilitação de pacientes com osteonecrose da cabeça do fêmur. O presente estudo confirma que, ao utilizar os efeitos físicos da água, como a flutuabilidade, pressão hidrostática e temperatura, é possível melhorar a força muscular, a mobilidade articular e a qualidade de vida geral, além de proporcionar controle eficaz da dor.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALSHEHRE, S. et al. Relationship between hip strength and Y-Balance Test performance in healthy individuals. **Journal of Sports Rehabilitation**, v. 30, n. 4, p. 555–563, 2021.

BARTELS, E. M. et al. Aquatic exercise for the treatment of knee and hip osteoarthritis. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, n. 3, p. CD005523, 2016.

BEDAIR, E. et al. Manifestação radiológica da necrose avascular na doença falciforme: uma revisão do diagnóstico por imagem. **Acta Biomed**, 2023.

DIAZ-MATALLANA, M. et al. Disease genotype, haplotypes, diagnosis and associated studies in sickle cell anemia. **Rev. méd. Chile**. P. 1322-1329, 2021.

DUAN, X. et al. Effectiveness of aquatic exercise in lower limb osteoarthritis: a meta-analysis of randomized controlled trials. **Revista Internacional de Pesquisa em Reabilitação**. P 126-136, 2022.

HINMAN, R. S. et al. Aquatic physical therapy for hip and knee osteoarthritis: results of a randomized clinical trial. **Annals of the Rheumatic Diseases**, v. 66, p. 116–122, 2007.

LEANDRO, M. P. et al. Polimorfismos e necrose avascular em paciente com doença falciforme. **Revista Paulista de Pediatria**, 2022.

LOU, Y. et al. Etiologia, patologia e tratamento da osteonecrose da cabeça femoral em adolescentes: uma revisão abrangente. **Medicina**, 2024.

MATOS, M. A. et al. Necrosis of the femoral head and health-related quality of life children and adolescents. **Revista Ortopédica Brasileira**. P. 227-230, 2018.

MCNABB, C. M. et al. Reliability and validity of handheld dynamometry for hip muscle strength assessment: a systematic review. **Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy**, v. 54, n. 2, p. 115–128, 2024.

MIYAHARA, H. S. et al. Osteonecrosis of the femoral head: Update Article. **Revista brasileira de ortopedia**. P. 351-359, 2022.

MOOVENTHAN, A. et al. Efeitos científicos baseados em evidências da hidroterapia em vários sistemas do corpo. **N Am J Med Sci**. P. 199-209, 2014.

PIMENTA, F. A. P. et al. Avaliação da qualidade de vida de aposentados com a utilização do questionário SF-36. **Revista Assoc Med Bras**. P.55-60. 2008.

PLISK, P. et al. Systematic Review and meta-analysis of the Y-Balance Test lower quarter: reliability, discriminant validity, and predictive validity. **International journal of sports physical therapy**. P. 1190-1209, 2021.

RAMELLO, L. et al. Hip kinematics and muscle activation in patients with femoral head osteonecrosis: a biomechanical gait analysis. **Clinical Biomechanics**, v. 103, p. 105–118, 2023.

ROCHA, R. et al. (Lack of) knowledge of mothers about sickle cell trait and disease: a qualitative study. **Revista Brasileira de Enfermagem**, 2022.

SCHLEDER, S. et al. Muscle activation patterns and compensatory strategies in patients with avascular necrosis of the femoral head. **Gait & Posture**, v. 102, p. 58–65, 2023.

VAZ, G. F. et al. Intra and inter-rater reliability, agreement, and minimal detectable change of the handheld dynamometer in individuals with symptomatic hip osteoarthritis. **Plos One**, 2023.

ZANONI, T. C. et al. Pilot randomized controlled trial to evaluate the effect of aquatic and land physical therapy on musculoskeletal dysfunction of sickle cell disease patients. **Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia**. P 82-89, 2015.