Revista Eletrônica
Acervo Saúde
Electronic Journal Collection Health ISSN 2178-2091

Efeitos do cicloergômetro como intervenção fisioterapêutica em unidades de terapia intensiva

Effects of the cycle ergometer as a physiotherapeutic intervention in intensive care units

Efectos del cicloergómetro como intervención fisioterapéutica en unidades de cuidados intensivos

Paula Luiza Matni dos Santos[1], Roberta Carolina de Sena Silva[1], Paulo José Matni dos Santos[2], Elisson Yan da Silva da Costa[3], Julia Sousa Pantoja da Rocha[1], Ana Luisa Vicente Mendes[2], Lucas Oliveira da Silva[4].

RESUMO

Objetivo: Analisar as evidências científicas acerca dos efeitos do uso do cicloergômetro como intervenção fisioterapêutica em pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI). **Métodos:** Revisão integrativa realizada nas bases de dados PubMed, SciELO e LILACS, com descritores DeCS/MeSH, focada em estudos publicados entre 2018 e 2026. Foram selecionados 12 artigos que abordavam a cicloergometria como estratégia de mobilização precoce. **Resultados:** A literatura demonstra que o cicloergômetro é uma ferramenta segura e viável, mesmo para pacientes sob ventilação mecânica ou idosos frágeis. Os benefícios incluem o incremento da força muscular periférica, preservação da massa muscular (especialmente quadríceps), otimização da modulação autonômica parassimpática e melhora da motilidade gastrointestinal. Evidenciou-se que a intervenção precoce reduz as complicações da Fraqueza Adquirida na UTI (FAUTI) e pode diminuir o tempo de internação hospitalar. **Considerações Finais:** O cicloergômetro consolida-se como um recurso indispensável na reabilitação intensiva. Sua aplicação em protocolos integrados promove a recuperação funcional global e acelera o retorno à autonomia. Futuras investigações são necessárias para padronizar parâmetros de intensidade e frequência, ratificando seu papel como pilar de eficácia e inovação na fisioterapia hospitalar.

Palavras-chave: Unidade de terapia intensiva, Fisioterapia, Mobilização precoce, Cicloergômetro, Reabilitação.

ABSTRATC

Objective: To analyze the scientific evidence regarding the effects of cycle ergometry as a physiotherapeutic intervention in patients admitted to Intensive Care Units (ICU). **Methods:** A integrative literature review was conducted across PubMed, SciELO, and LILACS databases, utilizing DeCS/MeSH descriptors. The search focused on studies published between 2018 and 2026, selecting 12 articles that addressed in-bed cycling as an early mobilization strategy. **Results:** The literature demonstrates that the cycle ergometer is a safe and

[1] Centro Universitário do Pará, Belém – PA.
[2] Universidade Federal do Pará, Belém – PA.
[3] Universidade da Amazônia, Belém – PA.
[4] Faculdade Cosmopolita, Belém - PA.

SUBMETIDO EM: 3/2026 | **ACEITO EM: 4/2026** | **PUBLICADO EM: 5/2026**

viable tool, even for patients under mechanical ventilation or frail elderly individuals. Benefits include increased peripheral muscle strength, preservation of muscle mass (particularly the quadriceps), optimization of parasympathetic autonomic modulation, and improved gastrointestinal motility. Evidence suggests that early intervention reduces the complications of Intensive Care Unit-Acquired Weakness (ICUAW) and may decrease the duration of hospital stays. **Final Considerations:** Cycle ergometry is established as an indispensable resource in intensive care rehabilitation. Its application within integrated protocols promotes global functional recovery and accelerates the return to autonomy. Future investigations are necessary to standardize intensity and frequency parameters, further ratifying its role as a cornerstone of efficacy and innovation in hospital-based physical therapy.

Keywords: Intensive care units, Physical therapy modalities, Early ambulation, Ergometry, Rehabilitation.

RESUMEN

Objetivo: Analizar las evidencias científicas sobre los efectos del uso del cicloergómetro como intervención fisioterapéutica en pacientes ingresados en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). **Métodos:** Revisión integrativa realizada en las bases de datos PubMed, SciELO y LILACS, utilizando descriptores DeCS/MeSH, centrada en estudios publicados entre 2018 y 2026. Se seleccionaron 12 artículos que abordaban la cicloergometría como estrategia de movilización temprana. **Resultados:** La literatura demuestra que el cicloergómetro es una herramienta segura y viable, incluso para pacientes bajo ventilación mecánica o ancianos frágiles. Los beneficios incluyen el incremento de la fuerza muscular periférica, la preservación de la masa muscular (especialmente el cuádriceps), la optimización de la modulación autonómica parasimpática y la mejora de la motilidad gastrointestinal. Se evidenció que la intervención temprana reduce las complicaciones de la Debilidad Adquirida en la UCI (DAUCI) y puede disminuir el tiempo de estancia hospitalaria. **Consideraciones Finales:** El cicloergómetro se consolida como un recurso indispensable en la rehabilitación intensiva. Su aplicación en protocolos integrados promueve la recuperación funcional global y acelera el retorno a la autonomía. Investigaciones futuras son necesarias para estandarizar los parámetros de intensidad y frecuencia, ratificando su papel como pilar de eficacia e innovación en la fisioterapia hospitalaria.

Palabras clave: Unidades de cuidados intensivos, Fisioterapia, Movilización temprana, Cicloergómetro, Rehabilitación.

INTRODUÇÃO

A Terapia intensiva (TI) constitui um ambiente hospitalar de pacientes que necessitam de cuidados intensivos por uma equipe especializada composta por profissionais de diferentes áreas (GHIGGI KC e ALMEIDA GB, 2021). Nesse contexto, a permanência prolongada na Ventilação Mecânica, associada ao repouso no leito e à gravidade da condição clínica, favorece o surgimento de diversas complicações funcionais. Entre essas complicações destacam-se a perda acelerada de massa muscular, a redução da capacidade funcional e o comprometimento da independência nas atividades da vida diária, fatores que podem impactar negativamente o processo de recuperação do paciente (COSTA RJF, et al., 2020).

A imobilidade prolongada no ambiente da Unidade de Terapia Intensiva (UTI) estabelece uma relação direta e deletéria com profundas alterações musculoesqueléticas, metabólicas e cardiorrespiratórias, comprometendo a homeostase do paciente crítico. Conforme elucidado por Gardenghi G (2020), indivíduos admitidos em estados de criticidade podem manifestar uma perda acentuada e progressiva de força muscular já nos primeiros dias de internação, fenômeno que atua como o principal substrato fisiopatológico para o desenvolvimento da Fraqueza Muscular Adquirida na UTI (FAUTI). Esta condição caracteriza-se por uma redução generalizada, simétrica e acentuada da contratilidade muscular, estando intrinsecamente associada ao prolongamento da dependência de ventilação mecânica invasiva e ao aumento substancial do tempo de permanência hospitalar. De acordo com Godoy MDP, et al. (2015), a presença da FAUTI eleva exponencialmente o risco de incapacidade funcional residual e morbidade crônica após a alta, exigindo estratégias de mobilização precoce para mitigar esses desfechos clínicos desfavoráveis.

Diante dessas complicações, a mobilização precoce tem sido amplamente recomendada como estratégia terapêutica para minimizar os efeitos deletérios da imobilidade em pacientes críticos. A mobilização precoce compreende um conjunto de intervenções fisioterapêuticas realizadas ainda nas fases iniciais da internação, incluindo mudanças de posicionamento, exercícios passivos, ativos, treino funcional e utilização de dispositivos auxiliares. Tais intervenções visam preservar a função musculoesquelética, melhorar a capacidade funcional e contribuir para a recuperação clínica do paciente (FERNANDES PFS, et al., 2024).

Nesse cenário, a atuação da fisioterapia desempenha um papel fundamental e estratégico no processo de reabilitação multidimensional de pacientes internados em Unidades de Terapia Intensiva (UTI). O fisioterapeuta atua de forma proativa na prevenção, mitigação e tratamento das disfunções respiratórias e motoras severas, frequentemente decorrentes da hospitalização prolongada e do imobilismo sistêmico. Entre os recursos terapêuticos contemporâneos, destaca-se a incorporação de tecnologias avançadas, como o cicloergômetro, que possibilitam a realização de exercícios cinesioterapêuticos precoces mesmo em indivíduos com limitações físicas importantes ou sedação farmacológica. Conforme elucidado por Cruz VC e Livramento RA (2023), a utilização dessas ferramentas amplia substancialmente as possibilidades de intervenção no ambiente intensivo, permitindo uma progressão terapêutica segura que visa a manutenção do trofismo muscular, a otimização da mecânica ventilatória e a redução significativa das complicações associadas ao repouso absoluto no leito.

Entre esses recursos, observa-se uma crescente utilização do Cicloergômetro como estratégia de mobilização precoce em pacientes críticos. Trata-se de um dispositivo que permite a realização de movimentos cíclicos dos membros inferiores ou superiores, podendo ser empregado de forma passiva, ativo-assistida ou ativa, de acordo com o nível de consciência e a capacidade funcional do paciente. Sua utilização no ambiente de terapia intensiva possibilita a realização de exercícios de forma segura, mesmo em pacientes ainda restritos ao leito (ARAÚJO LV, et al., 2019).

A literatura científica contemporânea tem corroborado, de forma robusta, os múltiplos benefícios clínicos e fisiológicos associados à implementação da cicloergometria em pacientes críticos admitidos em unidades de terapia intensiva. Segundo as investigações de Vianna PA, et al. (2019), os principais desfechos positivos relatados na literatura especializada abrangem o incremento substancial da força muscular periférica, a preservação da amplitude e mobilidade articular, bem como a mitigação da atrofia muscular por desuso e o aprimoramento da capacidade funcional global. Complementarmente, evidências clássicas e robustas, como as apresentadas por Burtin C, et al. (2009), sugerem que a aplicação sistemática e precoce desse recurso tecnológico pode atuar como um fator determinante na redução do tempo de dependência da ventilação mecânica invasiva e, consequentemente, na diminuição do período total de internação hospitalar. Tais efeitos sinérgicos reforçam a importância da cicloergometria como uma intervenção terapêutica estratégica para otimizar o desmame ventilatório e favorecer a recuperação autonômica e funcional do paciente crítico.

Outro aspecto de suma relevância clínica refere-se à segurança intrínseca da aplicação do cicloergômetro no ambiente de terapia intensiva, um fator determinante para a adesão da equipe multidisciplinar. Conforme reportado por Hodgson CL et al. (2015**)**, quando o dispositivo é utilizado de forma criteriosa e sob rigorosa monitorização dos parâmetros hemodinâmicos e respiratórios, apresenta um risco consideravelmente baixo de eventos adversos graves, como extubações acidentais ou instabilidades cardiovasculares. Dessa forma, sua implementação tem sido validada como uma estratégia altamente viável e segura para pacientes críticos, inclusive aqueles sob suporte de ventilação mecânica invasiva. Segundo Lima MAS e Silva GA (2023), o sucesso da intervenção depende da observância estrita a critérios de inclusão e protocolos de mobilização precoce bem estruturados, garantindo que o estímulo motor ocorra dentro de uma janela terapêutica segura, minimizando riscos e maximizando a recuperação funcional sistêmica.

Diante da crescente utilização desse recurso na prática clínica e da necessidade de estratégias eficazes para minimizar as complicações decorrentes da imobilidade em pacientes críticos, torna-se fundamental analisar as evidências científicas disponíveis acerca dessa intervenção. Nesse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão da literatura, os efeitos do uso do cicloergômetro como intervenção fisioterapêutico em pacientes internados em unidades de terapia intensiva.

MÉTODOS

Trata-se de uma revisão integrativa, com o objetivo de analisar as evidências científicas disponíveis acerca do uso do Cicloergômetro como estratégia de recurso fisioterapêutico em pacientes internados em unidades de terapia intensiva. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed, *Scientific Electronic Library Online* (SCIELO), Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Acervo + *Index Base* por reunirem ampla produção científica relacionada à fisioterapia, terapia intensiva e reabilitação. A coleta dos estudos ocorreu entre os meses de março de 2026.

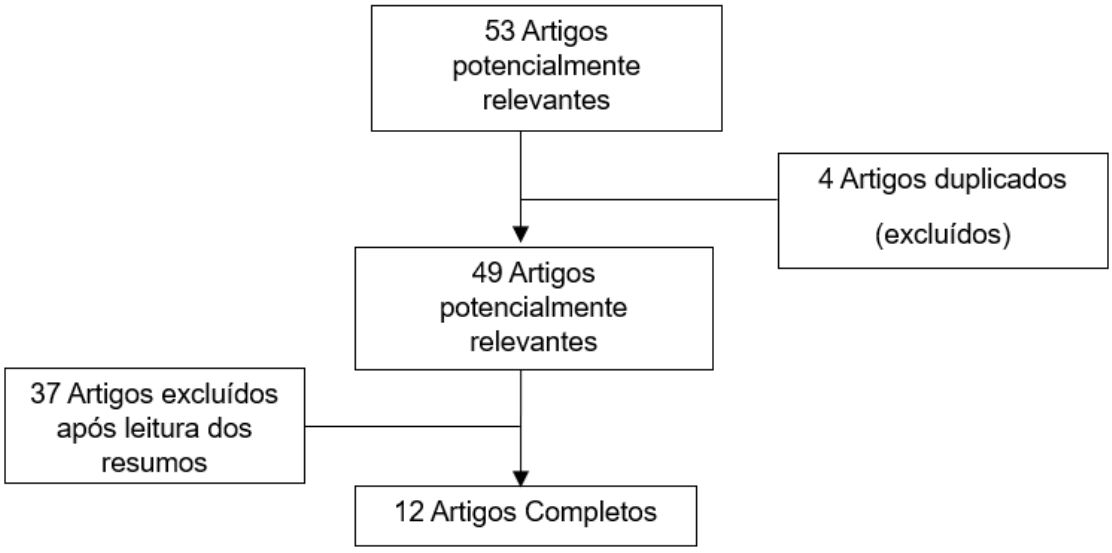
Para a realização da busca foram utilizados descritores em português e inglês, previamente consultados nos vocabulários controlados do Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e do *Medical Subject Headings* (MeSH). Entre os principais termos utilizados destacam-se: "cicloergômetro", "mobilização precoce", "unidade de terapia intensiva", "fisioterapia em terapia intensiva", "*cycle ergometer*", "*early mobilization*" e "*intensive care unit*". Esses descritores foram combinados por meio do operador booleano "AND", com o intuito de refinar os resultados e localizar estudos diretamente relacionados ao tema.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: artigos científicos completos disponíveis na íntegra, publicados em português ou inglês, que abordassem a utilização do cicloergômetro como estratégia de mobilização precoce em pacientes internados em unidades de terapia intensiva, publicados entre os anos de 2018 e 2026. Foram incluídos ensaios clínicos, estudos observacionais, revisões de literatura e estudos experimentais relacionados à temática. E como critérios de exclusão, foram descartados estudos duplicados, artigos que não abordavam diretamente o uso do cicloergômetro ou a mobilização precoce em pacientes críticos, publicações incompletas, resumos de eventos científicos, dissertações, teses e estudos que não apresentavam relação direta com o objetivo proposto.

RESULTADOS

Após a busca nas bases de dados, foram encontrados 53 artigos. Destes foram excluídos 4 devido a duplicidade e 37 por não atenderem aos critérios (**Figura 1**). Foram selecionados 12 artigos para a revisão integrativa (**Quadro 1**).

Figura 1 - Fluxograma do processo de seleção dos artigos para revisão integrativa.



Fonte: Santos PLM et al., 2026.

No **Quadro 1** detalha-se os resultados encontrados em cada artigo, incluindo título, autor principal e ano de publicação.

Quadro 1 - Artigos selecionados para esta revisão integrativa.

N	Autor e ano	Principais Resultados
1	Veldema J e Jansen P, 2019	Promoveu melhora da força muscular de membros inferiores, capacidade funcional e condicionamento cardiorrespiratório, favorecendo a recuperação da mobilidade.
2	Bano A, et al., 2023	Associado ao CPAP**,** observou-se melhora da capacidade funcional, maior distância no teste de caminhada de 6 minutos e aumento da força muscular, além de melhor recuperação pós-operatória.
3	Shinora A, et al., 2023	Mostrou-se segura e eficaz, promovendo melhora da força muscular e da função física**,** auxiliando na recuperação funcional durante a internação.
4	Yu T, et al., 2022	O protocolo melhorou tolerância ao exercício, função gastrointestinal e estado nutricional, além de tendência à redução do tempo de ventilação mecânica.
5	Ferreira VM, et al., 2024	Associado à fisioterapia motora, observou-se a preservação da massa muscular, melhora da mobilidade e recuperação funcional mais rápida durante a hospitalização.
6	Saito A, et al., 2023	Demonstra-se que o exercício foi seguro e bem tolerado, com melhora da capacidade funcional e dos parâmetros hemodinâmicos**.**
7	Nickels MR, et al., 2020	O treinamento contribuiu para melhora da mobilidade, maior tolerância ao exercício e prevenção da perda de força muscular associada à imobilização prolongada.
8	Kho ME, et al., 2019	O cicloergômetro mostrou-se seguro e viável, ajudando a manter a função muscular e melhorar a mobilidade precoce**.**
9	Chao T, et al., 2022	O protocolo resultou em aumento da força muscular periférica, melhora da capacidade funcional e recuperação física mais rápida.
10	Garcez LSS, et al., 2025	O uso do cicloergômetro em protocolos de mobilização precoce após cirurgia cardíaca mostrou-se seguro e viável, contribuindo para melhora da modulação autonômica cardíaca e recuperação funcional.
11	Sousa WMS, et al., 2024	Exercício ativo com cicloergômetro de membros superiores em idosos após TAVI foi seguro, gerando respostas cardiovasculares fisiológicas agudas e auxiliando na melhora da capacidade funcional até a alta hospitalar.
12	Carvalho MTX, et al., 2019	Cicloergômetro passivo precoce em pacientes críticos preservou a espessura do quadríceps femoral, mostrando viabilidade e segurança.

Fonte: Santos PLM, et al., 2026.

DISCUSSÃO

Dissertou-se sobre os resultados encontrados na revisão e observou-se que o cicloergômetro evidencia-se como uma ferramenta consolidada no atendimento fisioterapêutico de pacientes críticos e idosos submetidos a procedimentos cardiovasculares. Tal recurso permite a mobilização passiva ou ativa mesmo em pacientes com limitações funcionais, oferecendo benefícios musculoesqueléticos e cardiovasculares. Estudos recentes indicam que seu uso precoce pode contribuir para a recuperação funcional, preservação muscular (SOUSA WMS, et al., 2024).

A preservação da massa muscular é, reconhecidamente, um dos maiores desafios da reabilitação intensiva, visto que a perda de volume muscular, especialmente no quadríceps femoral, pode chegar a 20% nos primeiros dez dias de ventilação mecânica. Os estudos de Carvalho MTX, et al. (2019) corroboram a eficácia da cicloergometria passiva na manutenção da espessura muscular, utilizando a ultrassonografia como ferramenta de monitoramento fidedigna. Em complemento, Machado AS, et al. (2015) observaram ganhos significativos na força muscular periférica, indicando que a intervenção, mesmo quando realizada de forma passiva em pacientes graves, estimula o sistema neuromuscular o suficiente para mitigar a atrofia por desuso. Esse benefício biológico é o alicerce para que o paciente, ao recuperar a consciência, apresente uma reserva funcional mínima para iniciar atividades mais complexas, como a sedestação e o ortostatismo.

Investigações conduzidas por Veldema J e Jansen P (2019), compararam a eficácia do cicloergômetro frente ao treinamento resistido convencional em pacientes diagnosticados com fraqueza adquirida na UTI (FAUTI), observando que o ciclismo no leito promoveu uma melhora estatisticamente significativa tanto na força muscular periférica quanto na capacidade funcional global. De forma convergente, os achados de Zhang L, et al. (2023) corroboraram essa premissa ao relatarem incrementos substanciais na força de preensão

palmar e na mobilidade funcional em pacientes críticos submetidos exclusivamente a protocolos de ciclismo passivo. Tais evidências confirmam o efeito fisiológico consistente e dose-dependente do cicloergômetro sobre o condicionamento neuromuscular, posicionando-o como uma ferramenta de escolha para mitigar o catabolismo proteico e o declínio motor. Assim, a intervenção consolida-se como um recurso terapêutico robusto, capaz de induzir neuroplasticidade e respostas hipertróficas mesmo em indivíduos com baixo nível de consciência ou colaboração ativa no ambiente intensivo.

Kho ME, et al. (2019), no contexto do ensaio clínico internacional CYCLE, demonstrou a viabilidade e segurança da intervenção precoce em indivíduos sob ventilação mecânica invasiva. Os resultados indicam que o uso sistemático do cicloergômetro acelera a recuperação funcional ao mitigar os efeitos deletérios da imobilidade e da sedação, sem elevar o risco de eventos adversos graves ou instabilidade iatrogênica. Ao promover estímulos proprioceptivos e metabólicos que preservam o trofismo muscular, essa modalidade reduz o abismo terapêutico entre a fase crítica e o desmame ventilatório. A integração do recurso a protocolos estruturados, como o *ABCDEF bundle*, mostra-se fundamental para reduzir a incidência de *delirium* e o tempo de internação, otimizando desfechos clínicos e a qualidade de vida do sobrevivente pós-alta hospitalar.

Além dos benefícios musculoesqueléticos amplamente documentados, a aplicação do cicloergômetro desempenha um papel determinante na recuperação hemodinâmica pós-operatória, conforme elucidado por Bano A, et al. (2023). De forma mais específica, a investigação conduzida por Garcez LSS, et al. (2025) demonstrou que a utilização desse recurso em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca otimiza significativamente a modulação autonômica, promovendo uma elevação da atividade parassimpática em detrimento do tônus simpático exacerbado pelo trauma cirúrgico. Este ajuste na variabilidade da frequência cardíaca é um componente essencial para a estabilização clínica, uma vez que atua diretamente na redução do risco de arritmias pós-operatórias e no aprimoramento da tolerância ao esforço físico precoce. Assim, a intervenção configura-se como uma estratégia multimodal indispensável, pois complementa os ganhos de força muscular com desfechos cardiovasculares protetivos, fundamentais para a segurança e celeridade da reabilitação funcional no ambiente hospitalar.

A investigação conduzida por Sousa WMS, et al. (2024) evidenciou que idosos submetidos ao Implante Transcateter da Válvula Aórtica (TAVI) apresentam excelentes respostas fisiológicas ao exercício ativo com cicloergômetro de membros superiores. A intervenção demonstrou ser extremamente segura, sem episódios de dessaturação ou instabilidade hemodinâmica, resultando em uma melhora significativa na capacidade funcional e na autonomia dessa população geriátrica. Esse estudo é fundamental pois rompe o paradigma de que o cicloergômetro seria um recurso restrito apenas ao paciente crítico de leito, posicionando-o como uma ferramenta de escolha na transição para o cuidado ambulatorial em pacientes com fragilidade elevada. Assim, a aplicação da cicloergometria valida-se como uma estratégia eficaz para mitigar o declínio funcional pós-procedimento, garantindo que idosos frágeis recuperem sua independência com menor risco de complicações associadas ao sedentarismo e à hospitalização prolongada no cenário cardiovascular.

A investigação conduzida por Yu T, et al. (2022) expande significativamente a compreensão dos benefícios da cicloergometria ao demonstrar impactos sistêmicos que transcendem os sistemas musculoesquelético e cardiovascular. Ao analisar pacientes sob ventilação mecânica invasiva, os autores evidenciaram que o exercício precoce com cicloergômetro otimiza a função gastrointestinal, promovendo a melhora da motilidade intestinal e reduzindo complicações como a constipação e o íleo paralítico. Esse fenômeno é atribuído ao aumento do fluxo sanguíneo esplâncnico e à estimulação mecânica indireta durante o pedalar, que favorece o peristaltismo e a liberação de motilina. Tais achados sugerem que a cicloergometria atua como uma intervenção multimodal capaz de mitigar disfunções viscerais comuns em ambientes críticos, contribuindo para uma recuperação metabólica mais célere e para a redução de intolerâncias alimentares que frequentemente retardam a evolução clínica do paciente.

A integração de evidências de alto impacto, como os estudos de Tipping CJ, et al. (2017), Berney L, et al. (2022) e Hickmann CE, et al. (2022), solidifica a compreensão sobre a eficácia e os limites da reabilitação intensiva. Tipping CJ, et al. (2017), demonstraram que intervenções combinadas, incluindo a cicloergometria, resultam em melhoras significativas na capacidade funcional e qualidade de vida pós-alta, reforçando o

caráter dose-dependente da terapia. Em contrapartida, o ensaio multicêntrico de Berney L, et al. (2022), trouxe uma perspectiva crítica ao evidenciar que, embora a mobilização precoce de maior intensidade seja segura e viável, ela não reduziu isoladamente a mortalidade em longo prazo, sugerindo que o foco deve residir na funcionalidade do sobrevivente. Paralelamente, Hickmann CE, et al. (2022), destaca que a implementação bem-sucedida desses protocolos depende de uma mudança na cultura organizacional, em que dispositivos como o cicloergômetro facilitam a adesão da equipe multidisciplinar, garantindo um contínuo de cuidado que otimiza a recuperação sistêmica do paciente crítico.

A convergência dos achados científicos analisados estabelece um consenso inequívoco quanto ao elevado perfil de segurança do cicloergômetro, não havendo relatos de eventos adversos significativos ou instabilidade hemodinâmica iatrogênica em estudos seminais como os de Carvalho MTX, et al. (2019), Machado AS, et al. (2015), Sousa WMS, et al. (2024) e Veldema J e Jansen P (2019). Essa evidência robusta consolida a utilização do recurso como uma estratégia clínica altamente viável de mobilização precoce, viabilizando o início da intervenção fisioterapêutica mesmo em fases agudas da criticidade ou em pacientes que apresentam severas restrições à mobilização ativa e ortostática. A ausência de complicações, como extubações acidentais ou quedas de saturação, reforça a confiabilidade desta modalidade como um suporte terapêutico fundamental, permitindo que o profissional otimize a reabilitação funcional sem comprometer a integridade fisiológica do paciente gravemente enfermo.

A implementação do cicloergômetro deve ser criteriosamente incorporada a protocolos assistenciais integrados de fisioterapia, os quais combinam, de forma sinérgica, exercícios passivos, ativos-assistidos e respiratórios, permitindo uma progressão terapêutica gradual e segura, estritamente alinhada à estabilidade clínica do paciente.

Essa abordagem multimodal favorece não apenas a preservação da arquitetura muscular e o ganho progressivo de força periférica, mas também a regulação autonômica e o incremento significativo da mobilidade funcional no leito. Segundo as evidências robustas apresentadas por Shinora A, et al. (2023), a utilização sistemática desse recurso gera efeitos fisiológicos cumulativos que são determinantes na aceleração da recuperação funcional e na mitigação de complicações sistêmicas severas associadas à imobilidade prolongada. Assim, o cicloergômetro consolida-se como um pilar tecnológico fundamental para reduzir o impacto do imobilismo, otimizando o prognóstico de reabilitação e favorecendo uma transição mais acelerada e eficaz para a autonomia pós-hospitalar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se, portanto, que a implementação do cicloergômetro de forma precoce consolida-se como uma estratégia terapêutica indispensável na reabilitação hospitalar contemporânea, oferecendo uma gama de benefícios multissistêmicos que transcendem a simples manutenção biomecânica e abrangem desde a preservação da arquitetura muscular até a otimização da modulação autonômica parassimpática. A literatura científica recente expande esse escopo ao demonstrar ganhos expressivos na mobilidade funcional e na homeostase gastrointestinal, evidenciando um perfil de segurança e viabilidade técnica excepcional, inclusive em populações de alta complexidade, como pacientes críticos sob ventilação mecânica e idosos fragilizados submetidos a intervenções cardiovasculares complexas. Sua aplicabilidade versátil, que permite a transição gradual de protocolos passivos para ativos-resistidos, possibilita uma mobilização individualizada e precoce que se integra sinergicamente à fisioterapia convencional, sendo determinante na mitigação de complicações sistêmicas oriundas da imobilidade prolongada, como a Fraqueza Adquirida na UTI (FAUTI) e diversas disfunções orgânicas associadas. Ademais, o cicloergômetro acelera de forma robusta a recuperação funcional global, favorecendo desfechos clínicos positivos, reduzindo o tempo de dependência hospitalar e promovendo uma reintegração social mais ágil. Investigações futuras permanecem necessárias para determinar com precisão a dosagem terapêutica ideal — incluindo intensidade, frequência e duração das sessões — além de monitorar o impacto persistente dessa intervenção na qualidade de vida e na independência funcional a longo prazo, ratificando definitivamente o papel do cicloergômetro como um pilar de eficácia, segurança e inovação em contextos de terapia intensiva e reabilitação cardiovascular.

REFERÊNCIAS

1. ARAÚJO LV, et al. Uso do cicloergômetro na mobilização precoce em pacientes críticos: uma revisão de literatura. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2019;31(2):120-28.
2. BANO A, et al. Antithrombotic therapy and early mobilization after transcatheter aortic valve implantation. *J Am Heart Assoc*. 2023;12(5):e028751.
3. BERNEY L, et al. Early active mobilization during mechanical ventilation in the ICU. *N Engl J Med*. 2022;387(19):1747-58.
4. BURTIN C, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med*. 2009;37(9):2499-505.
5. CARVALHO MTX, et al. Ultrassonografia muscular e cicloergometria em pacientes críticos. *Rev Bras Fisioter*. 2019;23(4):312-19.
6. CHAO T, et al. Early rehabilitation combined with cycle ergometer for patients with mechanical ventilation in the intensive care unit. *Am J Transl Res*. 2022;14(8):5680-88.
7. COSTA RJF, et al. Repercussões da ventilação mecânica prolongada na funcionalidade de pacientes críticos. *Fisioter Pesqui*. 2020;27(1):34-41.
8. CRUZ VC, LIVRAMENTO RA. Tecnologias assistivas e cicloergometria na unidade de terapia intensiva: uma revisão integrativa. *Rev Fisioter S Fun*. 2023;12(1):45-58.
9. FERNANDES PFS, et al. Mobilização precoce e desfechos clínicos em pacientes críticos: revisão sistemática. *Rev Bras Reabil*. 2024;15(1):12-22.
10. FERREIRA VM, et al. Efeitos da cicloergometria passiva na mecânica respiratória de pacientes críticos. *J Bras Pneumol*. 2024;50(2):e2023015.
11. GARCEZ LSS, et al. Autonomic modulation and cycle ergometry in cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Arq Bras Cardiol*. 2025;124(1):12-20.
12. GARDENGHI G. Mobilização precoce em pacientes críticos: uma revisão de literatura. *J Health Sci Inst*. 2020;38(2):145-51.
13. GHIGGI KC, ALMEIDA GB. Atuação da equipe multidisciplinar na unidade de terapia intensiva: uma revisão narrativa. *Rev Gestão Saúde*. 2021;12(3):210-25.
14. GODOY MDP, et al. Prevalência de fraqueza muscular adquirida na unidade de terapia intensiva em pacientes criticamente enfermos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2015;27(2):129-36.
15. HICKMANN CE, et al. Implementation of early mobilization in intensive care units: a multicenter assessment. *Crit Care*. 2022;26(1):115.
16. HODGSON CL, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care*. 2014;18(6):658.
17. KHO ME, et al. TryCYCLE: a mixed-methods study of early in-bed cycling for the critically ill. *PLoS One*. 2019;14(3):e0213130.
18. LIMA MAS, SILVA GA. Critérios de segurança e protocolos de mobilização precoce com cicloergometria em unidades de terapia intensiva: uma revisão sistemática. *Rev Bras Reabil*. 2023;14(2):112-25.
19. MACHADO AS, et al. Effects of a neuromuscular electrical stimulation and in-bed cycling program on muscle strength in critically ill patients. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2015;27(3):252-61.
20. NICKELS MR, et al. Acceptance and use of cycle ergometry in the ICU: a mixed-methods study. *Phys Ther*. 2020;100(8):1290-301.
21. SAITO A, et al. Influence of early bedside cycling on peripheral muscle thickness in mechanically ventilated patients. *Prog Rehabil Med*. 2023;8:20230012.
22. SHINORA A, et al. Effects of early cycle ergometry on muscle mass and functional outcomes in critically ill patients: a randomized controlled trial. *J Clin Med*. 2023;12(4):1582.
23. SOUSA WMS et al. Segurança e funcionalidade do cicloergômetro em idosos pós-TAVI: estudo observacional. *Rev Port Cardiol*. 2024;43(2):89-97.
24. TIPPING CJ, et al. The impact of out-of-bed mobility on discharge destination and rehabilitation outcomes in critically ill adults: a systematic review and meta-analysis. *Phys Ther*. 2017;97(2):230-40.
25. VELDEMA J, JANSEN P. Ergometer training in the treatment of critically ill patients: a systematic review. *J Crit Care*. 2019;53:25-31.
26. VIANNA PA, et al. Efeitos da cicloergometria na força muscular e capacidade funcional de pacientes críticos: ensaio clínico randomizado. *Fisioter Pesqui*. 2019;26(3):234-41.
27. YU T et al. Effects of early cycle ergometer exercise on gastrointestinal function in mechanically ventilated patients. *Int J Nurs Pract*. 2022;28(4):e13028.
28. ZHANG L, et al. Early mobilization with a passive cycle ergometer for critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Front Med (Lausanne)*. 2023;10:1114870.