

## Utilização do cicloergômetro na proposta de auxiliar a mobilização precoce em pacientes críticos: uma revisão sistemática

Use of the cycloergometer in the proposal to help the early mobilization in critical patients: a systematic review

Uso del cicloergómetro en la propuesta de ayuda a la movilización temprana en pacientes críticos: una revisión sistemática

Recebido: 23/10/2022 | Revisado: 20/11/2022 | Aceitado: 27/04/2023 | Publicado: 02/05/2023

**Vanessa de Almeida Silva Muniz**  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2677-4181>  
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil  
E-mail: [vanessamuniz.fisioterapeuta@hotmail.com](mailto:vanessamuniz.fisioterapeuta@hotmail.com)

### Resumo

**Introdução:** O desenvolvimento de fraqueza muscular generalizada relacionada ao paciente crítico é uma das complicações recorrentes em pacientes admitidos em uma unidade de terapia intensiva. O uso do cicloergômetro vem demonstrando ser uma opção segura de mobilização precoce, podendo ser utilizada para a recuperação da capacidade funcional do paciente crítico. **Objetivo:** Revisar publicações acerca da eficácia do uso do cicloergômetro na proposta de mobilização precoce em pacientes da Unidade de terapia intensiva. **Método:** Realizou-se uma revisão sistemática com busca de artigos no banco de dados Medline e SciELO. Foram utilizados os descritores: Fisioterapia, Unidade de terapia intensiva e reabilitação em inglês e português. Foram incluídos ensaios clínicos randomizados e estudo de casos, com data de publicação de 2015 a 2019, com título contendo questões ou palavras que indicassem a abordagem do uso do cicloergômetro na assistência direta ou indireta de mobilização precoce em pacientes na unidade de terapia intensiva. **Resultados:** Um total de 09 artigos preencheram os critérios de inclusão, com um total de 782 participantes. Todos os estudos analisados demonstraram que o uso do cicloergômetro é seguro e viável no tratamento precoce de pacientes adultos críticos, não sendo relatado nenhum efeito deletério na sua técnica de utilização. **Conclusão:** A utilização do cicloergômetro em paciente crítico tem o potencial de agregar à Fisioterapia na Unidade Intensiva, pois demonstra ser um recurso seguro, viável e de caráter preventivo aos efeitos deletérios decorrentes da internação, como fraqueza muscular, hipotrofia e recuperação da capacidade funcional.

**Palavras-chave:** Cicloergômetro; Bicicleta ergométrica; UTI; Fisioterapia.

### Abstract

**Introduction:** The development of generalized muscle weakness related to the critical patient is one of the recurrent complications in patients admitted to an intensive care unit. The use of the cycloergometer has been shown to be a safe option for early mobilization, and can be used to recover the functional capacity of the critical patient. **Objective:** To review publications about the efficacy of the use of the cycloergometer in the proposal of early mobilization in intensive care unit patients. **Method:** A systematic review was carried out with search of articles in the Medline and SciELO database. The descriptors were: Physiotherapy, Intensive Care Unit and Rehabilitation in English and Portuguese. We included randomized clinical trials and case studies, with publication date from 2015 to 2019, with a title containing questions or words that indicate the approach of the use of the cycloergometer in the direct or indirect assistance of early mobilization in patients in the intensive care unit. **Results:** A total of 09 articles met the inclusion criteria, with a total of 782 participants. All the studies analyzed demonstrated that the use of the cycloergometer is safe and feasible in the early treatment of critically ill adult patients, and no deleterious effect has been reported in their technique of use. **Conclusion:** The use of the cycloergometer in a critical patient has the potential to aggregate to the Physical Therapy in the Intensive Unit, since it proves to be a safe, viable and preventive resource to the deleterious effects of hospitalization, such as muscle weakness, hypotrophy and functional capacity recovery.

**Keywords:** Cycloergometer; Exercise bike; ICU; Physiotherapy.

### Resumen

**Introducción:** El desarrollo de debilidad muscular generalizada relacionada con pacientes críticos es una de las complicaciones recurrentes en los pacientes ingresados en una unidad de cuidados intensivos. El uso de la bicicleta ergométrica ha demostrado ser una opción segura para la movilización precoz, pudiendo ser utilizada para recuperar la capacidad funcional de los pacientes críticos. **Objetivo:** Revisar publicaciones sobre la efectividad del uso de cicloergómetro en la propuesta de movilización temprana en pacientes de la Unidad de Cuidados Intensivos. **Método:**

Se realizó una revisión sistemática con búsqueda de artículos en las bases de datos Medline y SciELO. Se utilizaron los descriptores: Fisioterapia, Unidad de cuidados intensivos y rehabilitación en inglés y portugués. Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados y estudios de casos, con fecha de publicación de 2015 a 2019, cuyo título contenga preguntas o palabras que indiquen el abordaje del uso del cicloergómetro en la asistencia directa o indirecta de movilización temprana en pacientes en cuidados intensivos unidad. Resultados: Un total de 09 artículos cumplieron con los criterios de inclusión, con un total de 782 participantes. Todos los estudios analizados demostraron que el uso del cicloergómetro es seguro y viable en el tratamiento precoz de pacientes adultos críticos, sin que se refiera ningún efecto deletéreo en su técnica de uso. Conclusión: El uso de cicloergómetro en pacientes críticos tiene el potencial de sumarse a la Fisioterapia en la Unidad Intensiva, ya que demuestra ser un recurso seguro, viable y preventivo de los efectos deletéreos derivados de la hospitalización, como debilidad muscular, hipotrofia y recuperación de capacidad funcional.

**Palabras clave:** Cicloergómetro; Bicicleta estática; UCI; Fisioterapia.

## 1. Introdução

Pacientes em Unidades de Terapia Intensiva (UTI) são frequentemente expostos a necessidade de internação muitas vezes prolongado. Fatores como imobilidade, descondicionamento físico, fraqueza muscular generalizada e declínio funcional, desempenham um papel importante nas complicações na reabilitação desses indivíduos nesse estado crítico. Agravantes como seps, ventilação mecânica prolongada, uso de bloqueadores neuromusculares e corticoides, associados ao repouso prolongado, estão frequentemente presentes nesta realidade aumentando o índice de morbimortalidade no setor da UTI.

Estudos como o de (Bourdin, et al., 2010) e (Stiller, 2000), apontam benefícios da mobilização precoce em pacientes críticos, a fim de minimizar os efeitos deletérios decorrentes do imobilismo no leito. Vantagens como redução do tempo de permanência na UTI, facilitação do desmame da ventilação mecânica (VM), melhoras da mobilidade, força muscular e qualidade de vida, além da otimização da função pulmonar são tidas como foco do fisioterapeuta intensivo, visando o retorno destes pacientes às atividades de vida diária.

O exercício com cicloergômetro; definido como um aparelho estacionário cíclico, com funcionamento mecânico ou elétrico, que permite exercícios passivos, ativos e resistidos com os pacientes; vem sendo um componente importante na mobilização precoce dos enfermos críticos de acordo com (Needham, et al., 2009). Porta et al. foram os primeiros a utilizar esse tipo de dispositivo; porém, o exercício somente foi iniciado após o desmame da ventilação mecânica e realizado com os membros superiores (MMSS) Porta *et al* (2005). Os estudos de (Burtin, et al., 2009) e de (Dantas, et al., 2012), também relatam que o uso precoce desse dispositivo (durante a assistência ventilatória) aumenta a força muscular e está associado a melhora da capacidade funcional dos indivíduos.

Nesse contexto, o cicloergômetro ou bicicleta ergométrica, vem demonstrando ser uma opção segura de tratamento, podendo ser utilizada para melhorar a reabilitação desses pacientes.

Entretanto, ainda se faz necessário pesquisas mais específicas acerca dos resultados positivos do uso deste equipamento, assim como definição do melhor momento para início da atividade, a forma mais efetiva de ajuste de cargas e o exato momento de interromper o exercício. O objetivo deste estudo é revisar publicações acerca da eficácia do uso do cicloergômetro na proposta de mobilização precoce em pacientes da Unidade de terapia intensiva.

## 2. Metodologia

Para a realização desse estudo, foi empregado o método de revisão sistemática da literatura, de acordo com as diretrizes atualizadas do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis (PRISMA) (Page, et al., 2022), com o objetivo de guiar e analisar a eficácia do uso do ciclo ergômetro em pacientes em estado crítico. Foi utilizada a estratégia PICOS (participante, intervenção, comparação, desfecho e design do estudo) e os artigos foram elegíveis se: abordavam o uso do cicloergômetro ou bicicleta ergométrica no tratamento de pacientes; modo de utilização passivo (ou seja, totalmente motorizado, sem início do paciente), ativo-assistido (parcialmente iniciado pelo paciente) ou ativo (ou seja, totalmente iniciado pelo paciente);

adultos e idosos; grupo convencional ou controle; somente pacientes inseridos na unidade crítica; o estudo for um ensaio clínico randomizado e serie de casos e se for publicado em inglês ou português .

Referências dos estudos incluídos e excluídos serão pesquisados para estudos relevantes adicionais. Os artigos serão excluídos se o estudo não for em humanos e ter a data de publicação fora de 2015 a 2021.

A estratégia de busca foi realizada através das bases de dados eletrônicas Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MedLine) e Scientific Electronic Library Online (SciELO) no mês Fevereiro com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) physiotherapy, Intensive Care Units e rehabilitation cuja frase de busca por base de dado está no Quadro 1.

Utilizou-se os seguintes filtros para a busca: a data de publicação de 2015 a 2021; estudo em humanos; e idioma em inglês e português.

**Quadro 1** - Estratégia de busca no banco de dados.

**Processo de extração de dados**

Base	Frase de busca
MedLine	cycling AND ICU; bicicleta ergométrica AND terapia por exercício; UTI AND ciclismo; cycling AND fisioterapia AND UTI;
SciELO	cicloergometro AND UTI; cicloergometro AND fisioterapia;cycling AND critically ; cycling AND physiotherapy ; cycling AND intensive AND unit AND care ; UTI AND ciclismo

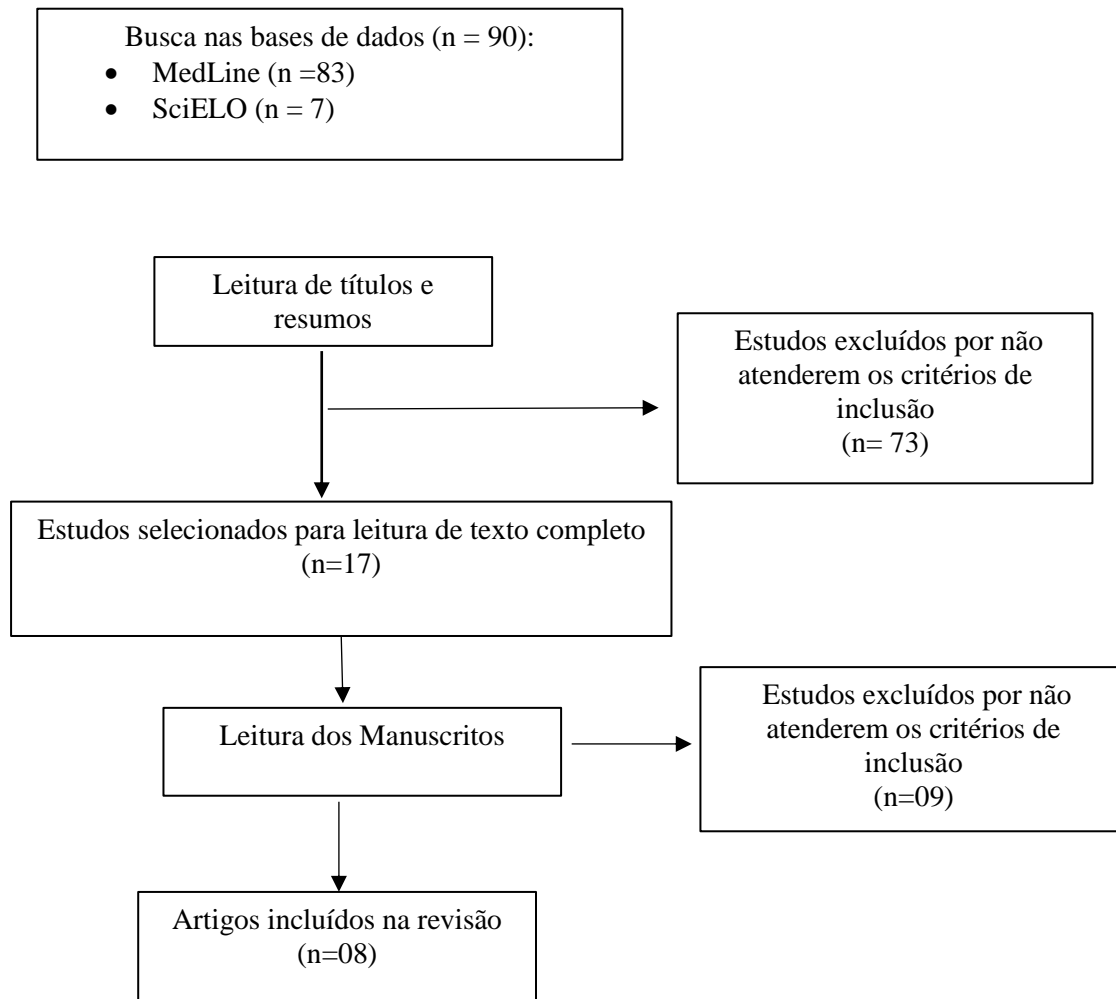
Fonte: Autores (2021).

Foram extraídos os seguintes dados dos estudos selecionados: o perfil dos participantes, o tamanho amostral, o protocolo de intervenção realizado e os desfechos avaliados.

### 3. Resultados

Foram recuperados 90 títulos nas bases de dados. Ao analisar os critérios de elegibilidade durante a leitura de títulos e resumos, o número total de textos foi reduzido para 8, foram excluídos 82 estudos. A segunda etapa de seleção consistiu na leitura dos textos completos, tendo sido incluídos oito estudos na presente revisão sistemática (Figura 1).

**Figura 1** - Diagrama de fluxo dos estudos incluídos.



Fonte: Autores (2021).

As características dos estudos incluídos estão no Quadro 2. Um total de 372 participantes foram incluídos nos oito estudos. A análise de conteúdos dos estudos demonstrou que a utilização do cicloergômetro é seguro e viável no tratamento precoce de pacientes adultos críticos, não sendo relatado nenhum efeito deletério na sua técnica de utilização.

**Quadro 2 - Características dos estudos incluídos na revisão sistemática.**

Publicação Autor/ Ano	Tipo de Estudo	Intervenção	Amostra	Variáveis Avaliadas	Desfecho
Coutinho, William Maia et al., (2016).	Ensaio clínico randomizado.	Efeito agudo da utilização do cicloergômetro durante atendimento fisioterapêutico em pacientes críticos ventilados mecanicamente	N=25 Grupo de intervenção (n= 14) Grupo convencional (n=11)	GC: fizeram uma sessão de 30 minutos de fisioterapia convencional e de técnicas de higiene brônquica. No GI, a sessão consistia no uso do cicloergômetro passivo (20 ciclos/min por 20 minutos) antes de uma sessão de fisioterapia igual à realizada pelo GC.	Utilização do cicloergômetro é seguro para pacientes críticos. Não demonstrou alteração à mecânica respiratória e hemodinâmica e não resultou em respostas fisiológicas agudas.
<u>MACHADO, Aline dos Santos</u> et al. (2017).	Ensaio clínico randomizado.	Efeito do exercício passivo em cicloergômetro na força muscular, tempo de ventilação mecânica e internação hospitalar em pacientes críticos: ensaio clínico randomizado.	N=49, Grupo convencional (n = 23) Grupo de intervenção(n=26).	Força muscular periférica mensurada pela pontuação da escala do Medical Research Council (MRC), nos membros superiores e inferiores, tempo de Ventilação Mecânica e de internação hospitalar de pacientes críticos internados em UTI.	A mobilização passiva através do cicloergometro auxilia na recuperação da força muscular periférica de pacientes internados em UTI. Porém, ela não altera o tempo de VM e de internação hospitalar.
RINGDAL, M. et al (2018)	Estudo de caso.	Ciclismo na cama na uti; segurança do paciente e lembranças com efeitos motivacionais.	N=11	Abordagem holística. Pacientes ≥ 18 anos de idade, ventilação mecânica ≥ 24 horas, tempo de permanência esperado em UTI ≥ 3 dias.	A mobilização precoce dos pacientes com ênfase no uso do ciclismo na cama os motivou a serem ativos em sua recuperação durante a permanência na UTI.
M.R., N. et al. (2017)	Ensaio clínico controlado randomizado	Protocolo de estudo do Cyclist (Critical Care Cycling Study): um estudo controlado randomizado de cuidados habituais e sessões de ciclismo adicionais no leito versus cuidados habituais em pacientes críticos	N= 54 Grupo controle (n=27) Grupo intervenção (n=27)	Foram avaliados: força muscular, incidência de fraqueza adquirida na UTI, força de preensão manual, tempo para atingir marcos funcionais (sentar-se fora da cama, caminhada).	O efeito da intervenção na taxa de perda de músculo esquelético, e as intervenções de exercício precoce trouxeram melhoria da qualidade física e cognitiva do paciente crítico.
Dos santos LJ; de Aguiar Lemos F et al. (2015)	Ensaio clínico randomizado	Reabilitação precoce com cicloergômetro passivo na morfologia muscular em pacientes críticos em ventilação mecânica na Unidade de Terapia Intensiva (estudo MoVe-UTI): protocolo de estudo para estudo randomizado controlado.	N=28 Grupo de intervenção (n= 14) Grupo convencional (n= 14)	Efeitos da reabilitação precoce usando um cicloergômetro de beira de leito com fisioterapia convencional na morfologia muscular dos extensores do joelho e diafragma em pacientes críticos recebendo ventilação mecânica.	Reabilitação passiva contínua usando um cicloergômetro reduziram a atrofia de fibras e a perda de proteínas, quando comparadas com o alongamento passivo por 5 min duas vezes ao dia.
KIMAWI, I. et al. (2017)	Estudo de caso	Segurança e Viabilidade de uma Abordagem Protocolizada para o Exercício de Ciclismo In-Bed na Unidade de Terapia Intensiva: Projeto de Melhoria da Qualidade.	N= 106 Grupo convencional N=178	Um protocolo de ciclismo de 35 minutos no leito foi implementado para avaliar força muscular de estabilizadores de tronco.	A técnica efetivamente pode elevar a força dos músculos extensores dorsais, melhorar a posição sentada
Kho, Michelle E et al. 2016	Ensaio clínico randomizado	TryCYCLE: Um estudo prospectivo da segurança e viabilidade do ciclismo precoce em leitos em pacientes mecanicamente ventilados.	N=33	Avaliar a segurança e viabilidade do ciclismo no leito iniciado nos primeiros 4 dias de ventilação mecânica (VM) para informar um ensaio clínico randomizado futuro.	Este estudo sugere que é seguro e viável para pacientes com VM hemodinamicamente estáveis receberem ciclos precoces na UTI e poderem informar futuros estudo de casos randomizados nesse campo.
Kho, Michelle E et al.,2019.	Ensaio clínico randomizado	Ensaio clínico randomizado multicêntrico piloto de ciclo ergométrico precoce na cama com pacientes ventilados	N=66 Grupo Intervenção (n=36) Grupo Controle (n=30)	Avaliar o tempo médio de ciclismo nos primeiros 4 dias de VM e nos primeiros 7 dias de internação na UTI.	Nossos dados sugerem que é viável e seguro conduzir um ensaio clínico randomizado multicêntrico de ciclismo precoce no leito com pacientes com VM gravemente enfermos.

Fonte: Autores (2021).

#### 4. Discussão

Foram encontrados 8 artigos relevantes à revisão. Esses estão representados pelo quadro 2. Vale ressaltar que existem poucos estudos nas bases de dados pesquisados (Medline e Scielo) que trazem o uso do cicloergômetro como o instrumento principal para a avaliação e intervenção no setor da terapia intensiva; assim como qual grupo muscular deve ser tratado preferencialmente; porém, apesar dessa carência de trabalhos sobre esse tema, os presentes estudos que abordam essa temática apresentam resultados favoráveis a essa técnica.

No estudo de Coutinho, et al. (2016), o protocolo utilizado no atendimento fisioterapêutico para o grupo controle, está descrita da seguinte forma: uma sessão de 30 minutos de fisioterapia, sendo representadas em diagonais do método de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva para membros superiores e inferiores, e de técnicas de higiene brônquica. No grupo de intervenção, por sua vez, o procedimento adotado foi o uso do cicloergômetro passivo (20 ciclos/min por 20 minutos) antes de uma sessão de fisioterapia igual à realizada pelo Grupo Controle. O principal achado desse estudo foi que a utilização de um protocolo de mobilização precoce juntamente com a utilização do cicloergômetro, não resultou em alterações cardiorrespiratórias e/ou variáveis fisiológicas em pacientes ventilados mecanicamente. No entanto, o estudo não analisou a diminuição no tempo de internação na UTI e hospitalar, contraposto ao protocolo de mobilização precoce sem a sua utilização.

Machado, et al., (2017) se preocuparam em analisar os efeitos de um programa de cicloergômetro passivo, associado à fisioterapia convencional, quanto à força muscular periférica, assim quanto ao tempo de Ventilação Mecânica e de internação hospitalar de pacientes críticos internados em UTI. Foram encontrados um aumento da força do quadríceps após a combinação de mobilização passiva e ativa associada ao uso precoce de cicloergômetro. Porém artigos citados no mesmo estudo, afirmam que os exercícios passivos têm um efeito positivo sobre a capacidade de geração de força muscular, pois eles amenizam os efeitos deletérios do imobilismo através da manutenção da arquitetura e das propriedades intrínsecas de contratilidade do músculo, por isso não foram analisadas diferenças entre os grupos convencional e controle quanto ao tempo de internação na UTI, tempo de VM e tempo de internação hospitalar.

Em uma visão mais holística realizado por Ringdal, et al. (2018), os participantes do estudo, descreveram que o uso do cicloergômetro durante a permanência na unidade crítica, teve uma conexão significativa com suas vidas em busca da normalidade. Eles sentiram que estavam envolvidos em sua recuperação, além de terem um senso de controle onde poderiam decidir participar do estudo ou não. Os participantes sentiram-se seguros durante a permanência na UTI, graças à presença e ao cuidado dos profissionais de saúde em torno deles. Esse estudo possui uma compreensão mais motivacional.

Kho, et al. (2016) e Kho et al. (2019), preconizam em seus estudos, que a mobilidade precoce é recomendada como uma intervenção não farmacológica de primeira linha para reduzir a incidência e a duração do delirium em pacientes gravemente enfermos. Os dados apresentados no estudo se somam a um corpo crescente de literatura, sugerindo que a atividade com o cicloergômetro precoce pode ocorrer com segurança em pacientes gravemente enfermos.

M. R. N. et al. (2017), analisaram a contribuição da intervenção do exercício no cicloergômetro na taxa do músculo esquelético, onde incluíram na análise de resultados: força muscular, incidência de fraqueza adquirida na UTI, força de preensão manual, tempo para atingir marcos funcionais (sentar fora da cama, caminhada), Escore de Status Funcional na UTI, Escala de Mobilidade na UTI, teste de caminhada de 6 min 1 semana pós-UTI descarga, incidência de delirium e qualidade de vida (escala Five Level do questionário EuroQol Five Dimensions). Confirmaram que as intervenções de exercício precoce trouxeram melhoria da qualidade física e cognitiva do paciente crítico.

Dos Santos et al. (2015) e Kimawi et al. (2017) corroboram com a ideia que a utilização precoce da técnica de movimento no cicloergômetro tanto de forma passivos quanto ativos são eficazes, pois resultou na redução da atrofia de fibras e perda de proteínas musculares de membros inferiores, quando comparados com alongamentos passivos, e que a técnica efetivamente pode elevar a força dos músculos estabilizadores de tronco ao serem utilizados em membros superiores, melhorando

assim a posição sentada. Ambos os estudos demonstraram que uma sessão regular de exercício diário era viável e segura e deveria ser administrada precocemente na internação na UTI.

Embora vários estudos documentem a viabilidade ou a segurança do ciclismo no leito, surpreendentemente poucos ensaios clínicos randomizados (ECRs) existem.

## 5. Conclusões

Este artigo de revisão sistemática da literatura, pode revelar que o método de intervenção precoce de mobilização através do cicloergômetro é seguro e viável para doentes em situação crítica, otimizando força muscular inspiratória e periférica, reduzindo a sensação de fadiga e dispnéia. Portanto, é possível recomendar a atividade na bicicleta ergométrica ou cicloergômetro diante dos resultados positivos analisados, visando melhora da performance funcional, inclusive deambulação, aumento da capacidade cardiorrespiratória e redução do tempo de estadia na UTI.

Entretanto, pela carência de artigos que abordem o tema em questão, torna-se de suma importância que haja pesquisas mais específicas acerca dos resultados positivos do uso deste equipamento, assim como definição do melhor momento para início da atividade, a forma mais efetiva de ajuste de cargas e o exato momento de interromper o exercício. Ainda se faz necessária a abordagem mais objetiva sobre protocolos a serem seguidos e ensaios clínicos mais numerosos, visando deste modo um conhecimento desses dados de forma mais visionária.

## Referências

- Bourdin, G. et al. (2010). A viabilidade da atividade física precoce em pacientes de unidade de terapia intensiva: um estudo observacional prospectivo de um centro. *Cuidado Respiratório, Irving*, 55(4),400-7.
- Burtin, C., Clerckx, B., Robbeets, C., Ferdinande, P., Langer, D., Troosters, T., et al. (2009) O exercício precoce em pacientes gravemente doentes aumenta a recuperação funcional a curto prazo. *Crit Care Med*. 37(9):2499-505.
- Coutinho, W. M. et al. (2016). Efeito agudo da utilização do cicloergômetro durante atendimento fisioterapêutico em pacientes críticos ventilados mecanicamente. *Fisioter. Pesqui.* [online]. 23(3): 278-83.
- Dantas, C. M., Silva, P. F., Siqueira, F. H., Pinto, R. M., Matias S., Maciel, C. et al. (2012) Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 24(2):173-8.
- Dos Santos, L. J., de Aguiar Lemos, F., Bianchi, T. et al. (2015). Reabilitação precoce usando um cicloergômetro passivo na morfologia muscular em pacientes críticos em ventilação mecânica na Unidade de Terapia Intensiva (estudo MoVe-UTI): protocolo de estudo para um estudo controlado randomizado. *Trials*. 16: 383. 10.1186 / s13063-015-0914-8.
- Kimawi, I. et al. (2017). Segurança e Viabilidade de uma Abordagem Protocolizada para o Exercício de Ciclismo In-Bed na Unidade de Terapia Intensiva: Projeto de Melhoria da Qualidade. *Phys Ther*. 10.1093/ptj / pzx034.
- Kho M. E., Molloy A. J, Clarke F. J, et al. (2016). TryCYCLE: Um Estudo Prospectivo da Segurança e Viabilidade do Ciclo Inicial em Leito em Pacientes Ventilados Mecanicamente. *PLoS One*; 11 (12): e0167561. 10.1371/journal.pone.0167561.
- Kho M. E., Molloy A. J., Clarke F. J. Canadian Critical Care Trials Group, et al. (2019). Ensaio clínico randomizado multicêntrico piloto de ciclo ergométrico precoce na cama com pacientes ventilados. *BMJ Open Respiratory Research*; 6: e000383. 10.1136 / bmjresp-2018-000383.
- Machado, A. dos S. et al. (2017). Efeitos que o exercício de ciclismo passivo tem sobre a força muscular, duração da ventilação mecânica e tempo de internação em pacientes críticos: um ensaio clínico randomizado. *J. bras. pneumol.* [conectados].43(2): 134-139.
- M. R. N. et al. (2017) Protocolo de estudo do Cyclist (Critical Care Cycling Study): um ensaio clínico randomizado controlado de cuidados habituais, mais sessões adicionais de ciclismo no leito versus cuidados habituais em doentes graves. *BMJ Open*. 7 (10): e017393. 10.1136 / bmjopen-2017-017393.
- Needham, D., Truong, A. F. A. N. E. (2009). Tecnologia para melhorar a reabilitação física de pacientes gravemente doentes. *Crit Care Med. Mount Prospect*, 37(15): S436-S441.
- Page, M. J., et al. (2022). A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. *Epidemiologia e Serviços de Saúde*, 31(2), e2022107. <https://dx.doi.org/10.1590/s1679-49742022000200033>.
- Porta R, Vitacca M, Gilè LS, Cline E, Bianchi L, Zanotti E, et al. (2005) Treinamento de braço suportado em pacientes recentemente desmamados da ventilação mecânica. *Chest.*;128(4):2511-20.
- Ringdal, M. et al. (2018) Ciclismo na cama na uti; segurança do paciente e lembranças com efeitos motivacionais. *Escala de Anaesthesiol Acta*. 10.1111 / aas.13070.
- Stiller, K. (2000). Fisioterapia em terapia intensiva: para uma prática baseada em evidências. *Chest. Glenview*, 118(6):1801-13.