



**CENTRO UNIVERSITÁRIO NOBRE  
BACHARELADO EM FISIOTERAPIA**

AMANDA MARIA GARCEZ DE OLIVEIRA DE JESUS  
GEOVANNA LIMA ALMEIDA  
GLEICA LIMA DE OLIVEIRA FIRMO

**EFEITOS DO CICLOERGÔMETRO NA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA E  
RESPIRATÓRIA DE PACIENTES ADULTOS NAS UNIDADES DE TERAPIA  
INTENSIVA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Feira de Santana- Bahia  
2021

AMANDA MARIA GARCEZ DE OLIVEIRA DE JESUS  
GEOVANNA LIMA ALMEIDA  
GLEICA LIMA DE OLIVEIRA FIRMO

**EFEITOS DO CICLOERGÔMETRO NA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA E  
RESPIRATÓRIA DE PACIENTES ADULTOS NAS UNIDADES DE TERAPIA  
INTENSIVA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro Universitário Nobre (UNIFAN), como requisito final obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Fisioterapia, sob a supervisão da Prof. André Ricardo da Luz Almeida.

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Lisboa Cordeiro

**EFEITOS DO CICLOERGÔMETRO NA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA E  
RESPIRATÓRIA DE PACIENTES ADULTOS NAS UNIDADES DE TERAPIA  
INTENSIVA: REVISÃO SISTEMÁTICA**

AMANDA MARIA GARCEZ DE OLIVIRA DE JESUS  
GEOVANNA LIMA LMEIDA  
GLEICA LIMA DE OLIVEIRA FIRMO

Aprovado em \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. André Luiz Lisboa Cordeiro  
(ORIENTADOR)

---

Prof. Me. André Ricardo da Luz Almeida  
(PROFESSOR DE TCC II)

---

Prof. Esp. Nassany Marilyn Amorim Vinhas  
(CONVIDADA)

**CENTRO UNIVERSITÁRIO NOBRE**

Feira de Santana- Bahia  
2021

# EFEITOS DO CICLOERGÔMETRO NA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA E RESPIRATÓRIA DE PACIENTES ADULTOS NAS UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA: REVISÃO SISTEMÁTICA

AMANDA MARIA GARCEZ DE OLIVEIRA DE JESUS<sup>1</sup>

GEOVANNA LIMA ALMEIDA<sup>1</sup>

GLEICA LIMA DE OLIVEIRA FIRMO<sup>1</sup>

## RESUMO

**Introdução:** Mobilização precoce caracteriza-se por um conjunto de técnicas terapêuticas que tem como objetivo evitar ou reduzir as complicações desencadeadas pelos longos períodos de internamento. O cicloergômetro é uma bicicleta de cabeceira utilizada em pacientes internados nas Unidades de terapia intensivas (UTIs), a fim de aumentar a força muscular respiratória e periférica, reduzindo o nível de comprometimento funcional. **Objetivos:** Revisar sistematicamente os impactos do uso do cicloergômetro na força muscular periférica e respiratória de pacientes restritos aos leitos das UTIs. **Métodos:** Revisão sistemática, utilizando a metodologia PICO e palavras-chave (Cicloergômetro. Unidade de Terapia Intensiva adulto. Mobilização Precoce. Técnicas de Fisioterapia). Foram incluídos estudos envolvendo pacientes maiores de 18 anos, independentemente do sexo, em unidades de terapia intensiva e independente do tipo de ventilação, sendo que os ventilados mecanicamente deveriam estar por pelo menos 24 horas na ventilação mecânica, e publicados em inglês, português e espanhol, sem restrição de ano. Foram excluídos estudos que associaram o uso do cicloergômetro a outras técnicas e estudos realizados em animais. Também usamos os operadores booleanos "AND" e "OR". **Resultados:** Foram incluídos 5 estudos após a seleção. Dois estudos demonstraram melhora na força do músculo periférico, e três estudos demonstraram aumento na força muscular respiratória, observadas no grupo intervenção no momento pós alta hospitalar. **Conclusão:** Conclui-se que o uso do cicloergômetro como técnica de mobilização precoce pode aumentar a força muscular periférica e respiratória de pacientes internados em unidades de terapia intensiva.

**Palavras-chaves:** Cicloergômetro. Unidade de Terapia Intensiva adulto. Mobilização Precoce. Técnicas de Fisioterapia.

---

<sup>1</sup> CURSO DE BACHARELADO EM FISIOTERAPIA, CENTRO UNIVERSITÁRIO NOBRE DE FEIRA DE SANTANA (UNIFAN)

## **ABSTRACT:**

**Introduction:** Early mobilization is characterized by a set of therapeutic techniques that aim to prevent or reduce complications triggered by long hospital stays. The cycle ergometer is a bedside bicycle used in patients hospitalized in ICUs, in order to increase respiratory and peripheral muscle strength, reducing the level of functional impairment. **Objectives :** Revisar sistematicamente os impactos do uso do cicloergômetro na força muscular periférica e respiratória de pacientes restritos aos leitos das UTIs. **Methods** Systematic review, using the PICO methodology and keywords (Cycloergometer. Adult Intensive Care Unit. Early Mobilization. Physiotherapy Techniques). Studies involving patients over 18 years of age, regardless of sex, in intensive care units and regardless of type of ventilation, were included, with mechanically ventilated patients having to be on mechanical ventilation for at least 24 hours, and published in English, Portuguese and Spanish. , without year restriction. Studies that associated the use of cycle ergometer to other techniques and studies carried out in animals were excluded. We also use the Boolean operators "AND" and "OR" **Results:** Five studies were included after selection. Two studies demonstrated an improvement in peripheral muscle strength, and three studies demonstrated an increase in respiratory muscle strength and a decrease in leg fatigue, observed in the intervention group at the time after hospital discharge. **Conclusion:** It is concluded that the use of the cycle ergometer as an early mobilization technique can increase peripheral and respiratory muscle strength in patients hospitalized in intensive care units.

**Keywords:** Cycle ergometer. Adult Intensive Care Unit. Early Mobilization. Physiotherapy Techniques.

## INTRODUÇÃO

Atualmente em decorrência dos avanços médicos e tecnológicos cada vez mais desenvolvem-se métodos para o tratamento das doenças críticas, porém a maioria desses pacientes são submetidos aos leitos das Unidades de Terapia Intensiva (UTI), apresentando assim deficiências físicas e funcionais.<sup>1</sup> Em consequência da restrição do leito da UTI os indivíduos podem desenvolver fraqueza muscular respiratória e periférica, devido ao longo período de imobilidade, na qual o uso do cicloergômetro pode melhorar a função desses pacientes.<sup>2,3</sup>

A fraqueza muscular pode ser causada por múltiplos fatores como sepse, estado catabólico, inflamação sistêmica, falência de múltiplos órgãos, hiperglicemia, uso de glicocorticoides e, principalmente, a longa duração de ventilação mecânica. A mobilização precoce é compreendida como um conjunto de técnicas cinesioterapeúticas progressivas, que variam desde o posicionamento do paciente no leito a exercícios resistidos.<sup>4</sup> Com o intuito de prevenção de alterações, as técnicas de mobilização precoce surgiram com o objetivo de melhorar a capacidade física e funcional de pacientes críticos internados nas UTI.<sup>5,6</sup>

Possibilitando desta maneira, que o indivíduo melhore do seu condicionamento físico, diminuição do tempo de ventilação mecânica, aumento da sua capacidade pulmonar e da força muscular periférica, diminuição dos riscos de complicações e do tempo de internamento, gerando desta maneira qualidade de vida para esses indivíduos. Como destaque das técnicas temos o cicloergômetro, sendo uma bicicleta cíclica de cabeceira na qual o paciente pode realizar exercícios passivos, ativos e resistidos.<sup>6,7</sup>

A técnica de mobilização precoce com o uso do ciclo ergômetro se mostra promissora para esses indivíduos que estão restritos aos leitos das UTI, a fim de manter a massa muscular, melhorar a sua capacidade cardiorrespiratória e acelerar tempo de recuperação. Além disso existem outros fatores importantes a serem avaliados que é a aceitabilidade do ponto de vista dos pacientes, familiares e médicos pois é considerada uma intervenção segura e viável.<sup>8</sup>

Do ponto de vista científico, a pesquisa será benéfica ao abordar sobre um método de mobilização precoce mais prático, viável econômico e seguro que oferece

aos pacientes uma melhora na sua força muscular respiratória e periférica. Tendo em vista a pouca quantidade de artigos que abordassem sobre tema, tornou-se necessário a atualização desses estudos, a fim de aperfeiçoar as técnicas e condutas fisioterapêuticas no atendimento dos pacientes restritos aos leitos de UTI, visando desta maneira um tratamento cada vez mais eficaz e funcional. Portanto, a finalidade deste estudo foi revisar o impacto do uso do cicloergômetro na força muscular periférica e respiratória de pacientes internados em unidades de terapia.

## **METODOLOGIA**

### **Protocolo e registro**

Esta revisão sistemática foi concluída de acordo com as diretrizes de Itens de Relatório Preferenciais para Revisões Sistemáticas e Meta-análises (PRISMA).<sup>9</sup>

### **Critérios de elegibilidade**

Para a realização desta revisão sistemática, foi utilizada a estratégia PICOS<sup>10</sup> de a População estudada foram pacientes adultos em unidades de terapia intensiva, a Intervenção foi a utilização do cicloergômetro como forma de mobilização precoce comparado a pacientes submetidos à fisioterapia convencional. Os desfechos foram relacionados à melhora da força muscular respiratória e periférica. O momento foi desde a internação até a alta hospitalar. Ensaio clínico randomizado foram usados, sem restrição de idioma e ano.

### **Fontes de informação**

Realizamos uma busca no computador consultando LILACS, o Cochrane Central Register of Systematic Review (CENTRAL) e PUBMED. Também pesquisamos a lista de referências de revisões sistemáticas anteriores e dos ensaios clínicos elegíveis para esta revisão. A busca pelos artigos terminou em Julho de 2021.

## **Busca**

A pesquisa foi baseada na estratégia PICOS<sup>10</sup> previamente descrita e nos operadores booleanos AND e OR. Utilizamos como descritores para a população adult intensive care unit patients, intensive care units, adult patients in non-invasive ventilation. Para a intervenção foram utilizados use of cycle ergometer, cycloergometer, use of the mini exercise bike, exercise therapy, Early mobilization. E como desfechos: respiratory muscle strength, peripheral muscle strength, respiratory muscle strength, respiratory function. Como descritores para o desenho do estudo, usamos randomized clinical trials, clinical trials e controlled trials.

## **Seleção de estudos**

Ensaio clínico randomizados envolvendo pacientes em unidades de terapia intensiva foram incluídos nesta revisão sistemática. Para ser elegível, o ensaio clínico deveria ter atribuído pacientes que deram entrada em unidades de terapia intensiva independente do tipo de ventilação e que contaram com a aplicação de mobilização precoce fazendo o uso da cicloergometria. Estudos com adultos (18 anos ou mais), independentemente do sexo, também foram incluídos. A Mobilização precoce, trata-se de um conjunto de técnicas cinesioterapeúticas ocorridas nas primeiras 48 horas utilizadas em pacientes que se encontram em estado crítico nas unidades de terapia intensiva e que tem como objetivo reduzir ou evitar possíveis complicações decorrentes do grande período de imobilidade ao leito.

Os critérios de exclusão foram protocolos de estudos clínicos, estudos que não descrevem intervenções com o uso do cicloergômetro e com pacientes sobre o uso de bloqueadores neuromusculares.

## **Processo de coleta de dados**

Para a extração dos artigos selecionados, foram verificados títulos (primeira etapa), resumos (segunda etapa) e leitura completa (terceira etapa). Em seguida, foi realizada uma leitura exploratória dos estudos selecionados e, posteriormente, uma leitura seletiva e analítica. Os dados extraídos dos artigos foram resumidos em autores, revista, ano, título e conclusões, para obtenção de informações importantes para a pesquisa. A avaliação da qualidade metodológica dos estudos foi realizada



por dois revisores independentes. Quando havia divergência entre eles, o artigo era lido na íntegra para reavaliação. Se a discordância persistisse, um terceiro revisor avaliou e tomou a decisão final. Itens de dados Três autores independentemente extraíram os dados dos relatórios publicados usando extração de dados padrão considerando: (1) aspectos da população do estudo, como idade média, sexo, número de pacientes, diagnóstico; (2) aspectos da intervenção realizada (tamanho da amostra, tipo de exercício realizado, presença de supervisão, intensidade, frequência, duração e duração de cada sessão); (3) acompanhamento; (4) Redução de desempenho; (5) medidas de resultados e (6) resultados apresentados.

### **Qualidade de cada estudo**

A qualidade metodológica foi avaliada segundo os critérios da escala PEDro<sup>11</sup> que pontua 11 itens, a saber: 1- Critérios de elegibilidade, 2 - Alocação aleatória, 3 - Alocação oculta, 4 - Comparação da linha de base, 5 - Cegos, 6 - Terapeutas cegos, 7 - Avaliadores cegos, 8 - Acompanhamento adequado, 9 - Intenção de tratar a análise, 10 - Comparações entre grupos, 11 - Estimativas pontuais e variabilidade. Os itens são pontuados como presentes (1) ou ausentes (0), gerando um somatório máximo de 10 pontos, não contando o primeiro item X. Sempre que possível, as pontuações do PEDro<sup>11</sup> foram extraídas do próprio banco de dados do PEDro<sup>11</sup>. Quando os artigos não foram encontrados na base de dados PEDro<sup>11</sup>, dois revisores independentes treinados avaliaram o artigo com a escala PEDro<sup>11</sup>. Os estudos foram considerados de alta qualidade se apresentassem pontuação igual ou superior a 6. Os estudos com pontuação inferior a 6 foram considerados de baixa qualidade.

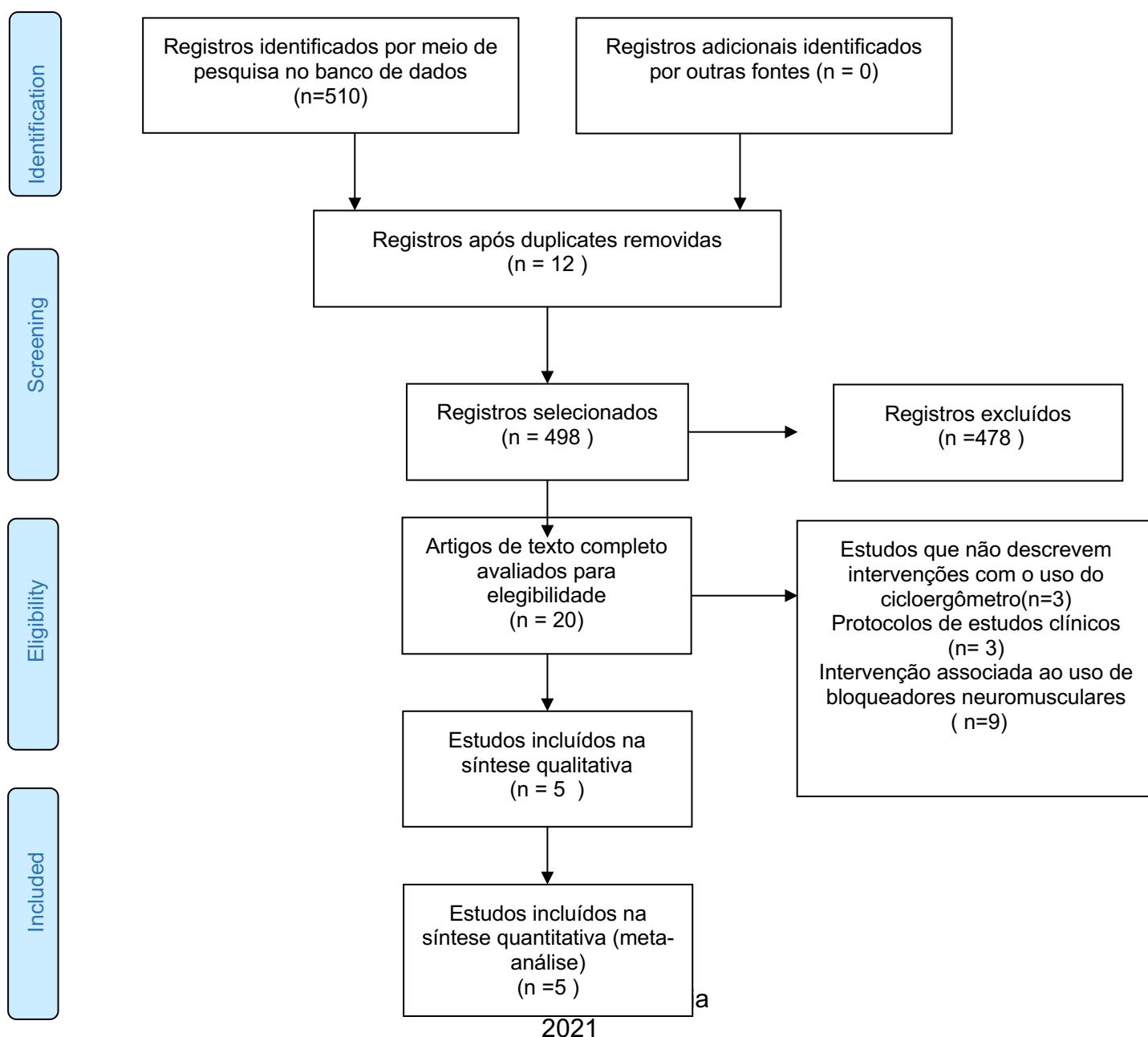
## **RESULTADOS**

### **Seleção e características dos estudos**

A pesquisa nas bases de dados rendeu um total de 510 artigos representados através do gráfico (figura 1), sendo inicialmente excluídos 12 artigos duplicados, no qual 295 deles foram precisamente inclusos apenas por leitura do título, em seguida foram avaliados a partir da leitura dos resumos selecionando assim 171, após

descartamos 12 artigos considerados não diretamente relacionados ao tema deste estudo. Posteriormente, após leitura completa apenas 20 desses artigos foram eleitos úteis, no qual destes foram excluídos 3 estudos que não descrevem intervenções com o uso do cicloergômetro, 3 protocolos de estudos clínicos, 9 por estarem associados ao uso de bloqueadores neuromusculares. Portanto, essa revisão sistemática contou com 5 artigos, os quais atendiam os critérios de elegibilidade para inclusão na presente revisão.

**Figura 01 – Fluxograma da estratégia de pesquisa.**



## Resultados da qualidade metodológica

De acordo com a escala de PEDro<sup>11</sup>, o estudo de Vitacca et al <sup>16</sup> foi classificado com moderada qualidade metodológica, os estudos Burtin et al <sup>13</sup> , Machado et al <sup>14</sup>, Vitacca et al <sup>15</sup> e Coutinho et al <sup>17</sup> foram considerados de alta qualidade. De acordo com o observado, a maioria dos estudos selecionados foram apontados como de alta qualidade metodológica (PEDro > 6 pontos). Os critérios avaliados pela escala de PEDro<sup>11</sup> e os escores obtidos por cada um dos estudos é apresentado detalhadamente abaixo na tabela 01.

<b>Tabela 1 Classificação de artigos na escala de PEDro.</b>													
Estudos	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total	
Burtin et al. <sup>13</sup>	-	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	7a	
Machado et al. <sup>14</sup>	-	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	6a	
Vitacca et al. <sup>15</sup>	-	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6a	
Vitacca et al. <sup>16</sup>	-	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	5b	
Coutinho et al. <sup>17</sup>	-	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	6a	

Itens na Escala de PEDro: (1) Os critérios de elegibilidade foram especificados (\* - esse item não é usado para calcular o escore de PEDro); (2) Os sujeitos foram aleatoriamente distribuídos por grupos; (3) A alocação dos sujeitos foi secreta; (4) Inicialmente, os grupos eram semelhantes no que diz respeito aos indicadores de prognóstico mais importantes; (5) Todos os sujeitos participaram de forma cega no estudo; (6) Todos os terapeutas que administraram a terapia fizeram-no de forma cega; (7) Todos os avaliadores que mediram pelo menos um resultado-chave fizeram-no de forma cega; (8) Mensurações de pelo menos um resultado-chave foram obtidas em mais de 85% dos sujeitos inicialmente distribuídos pelos grupos; (9) Todos os sujeitos a partir dos quais se apresentaram mensurações de resultados receberam o tratamento ou a condição de controle conforme a alocação ou, quando não foi esse o caso, fez-se a análise dos dados para pelo menos um

---

dos resultados por intenção de tratamento”; (10) OS resultados das comparações estatísticos inter-grupos foram descritos para pelo menos um resultado-chave; (11) O estudo apresenta tanto medidas de precisão como medidas de variabilidade para pelo menos um resultado-chave.

Abreviação: 1 = Item presente; 0 = item não presente

<sup>a</sup> Alta qualidade metodológica

<sup>b</sup> Moderada qualidade metodológica

<sup>c</sup> Baixa qualidade metodológica

---

## **Participantes**

Um total de 173 pacientes receberam a intervenção nos estudos incluídos nessa revisão. A idade variou de 18 a 80 anos e a prevalência foi do sexo masculino com 93 (53,7%). As causas para inclusão foram estabilidade clínica hemodinâmica, pacientes submetidos à internação em Unidades de Terapia Intensiva, independentemente da patologia que ele se encontra, pacientes lúcidos e colaborativos. Os demais dados estão expressos na tabela 2.

**Tabela 2 – Resumo das características dos artigos analisados.**

Estudo (Autor/ano)	País	Amostra	Participantes	Objetivo	Intervenções	Mensurações	Resultados				
<b>Burtin et al 2009</b>	Bélgica	90	Pacientes em estado crítico foram incluídos assim que sua condição cardiorrespiratória permitia exercícios de ciclismo à beira do leito, pois tinham uma expectativa prolongada de permanência na UTI.	Investigar se uma sessão de exercícios diários com ciclo ergômetro de cabeceira, é uma intervenção segura e eficaz na prevenção ou atenuação da diminuição do esforço funcional, capacidade, estado funcional e força do quadríceps que é associado à permanência prolongada na unidade de terapia intensiva.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Intervenção</th> <th>Controle</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sessões de exercícios de ciclismo 5 dias por semana, usando um cicloergômetro de cabeceira.</td> <td>Fisioterapia respiratória e uma mobilização articular em 5 dias por semana.</td> </tr> </tbody> </table>	Intervenção	Controle	Sessões de exercícios de ciclismo 5 dias por semana, usando um cicloergômetro de cabeceira.	Fisioterapia respiratória e uma mobilização articular em 5 dias por semana.	Força muscular do quadríceps .	Na alta hospitalar, força muscular do quadríceps isométrico foram significativamente maiores no grupo de tratamento ( p <0,05).
Intervenção	Controle										
Sessões de exercícios de ciclismo 5 dias por semana, usando um cicloergômetro de cabeceira.	Fisioterapia respiratória e uma mobilização articular em 5 dias por semana.										
<b>Machado et al 2016</b>	Brasil	38	Pacientes internados na uti devido a alterações cardíacas, neurológicas e cirúrgicas, mantidos em um nível leve de sedação.	Avaliar os efeitos do exercício de ciclismo passivo, em combinação com fisioterapia convencional, tem na FM periférica, duração da VM e tempo de internação na UTI	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Receberam fisioterapia convencional e praticaram exercícios passivos em um cicloergômetro de perna.</td> <td>Receberam Fisioterapia convencional.</td> </tr> </tbody> </table>	Receberam fisioterapia convencional e praticaram exercícios passivos em um cicloergômetro de perna.	Receberam Fisioterapia convencional.	MRC	Houve um aumento significativo na força do músculo periférico, conforme avaliado pela escala MRC, em ambos grupos (controle: 40,81 ± 7,68 vs. 45,00 ± 6,89; e intervenção: 38,73 ± 11,11 vs. 47,18 ± 8,75; p <0,001 para ambos).		
Receberam fisioterapia convencional e praticaram exercícios passivos em um cicloergômetro de perna.	Receberam Fisioterapia convencional.										

<b>Vitacca et al 2020</b>	<b>Itália</b>	171	Pacientes com DPOC e hipoxemia crônica estavam recrutados consecutivamente em 8 hospitais de reabilitação em um ensaio clínico randomizado.	Comparar, em pacientes com DPOC e hipoxemia crônica na oxigenoterapia de longo prazo (LTOT), os efeitos na capacidade de exercício de adicionar HFOT ao treinamento de exercício em comparação com a oxigenação normal por uma máscara de Venturi nomes na FiO 2 .	O treinamento ergométrico foi utilizado em 20 sessões supervisionadas. Os pacientes realizaram o treinamento enquanto o HFOT era administrado por meio do dispositivo AIRVO2.	O treinamento ergométrico foi utilizado em 20 sessões supervisionada Os pacientes realizaram sessões com oxigênio por meio de uma máscara em V com FiO 2 definido de acordo com a sessão de amaciamento.	PI e PE máximas e força do músculo quadriceps.	Força dos músculos respiratórios e a fadiga nas pernas melhoraram ligeiramente significativamente apenas no grupo HFOT, sem, no entanto, qualquer diferença significativa grupos em alterações pré- pós.
<b>Coutinho et al 2016</b>	Brasil	25	Pacientes internados na UTI do HCPA com, no mínimo, 24 horas e, no máximo, 48 horas de ventilação mecânica invasiva (VMI), proveniente da emergência ou unidade de internação, com no máximo uma semana de internação hospitalar.	Comparar a utilização aguda do ciclo ergômetro em doentes críticos ventilados mecanicamente internados na unidade de terapia intensiva (UTI) em relação os efeitos hemodinâmicos, mecânica respiratória e níveis de lactato antes e após sua utilização.	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 GC.	Protocolo de atendimento consistiu de diagonais do método de Facilitação Neuromuscular Proprioceptiva (duas séries de dez repetições cada diagonal bilateral) de membros superiores e inferiores, e de técnicas de higiene brônquica.	Pressão de Pico e PI máxima.	Alteração estatisticamente significativa em relação à pressão de pico e à pressão máxima na via aérea no final da inspiração (pré: 25,1±5,9; pós: 21,0±2,7 cmH2O;p=0,03
<b>Vitacca et al 2017</b>	Itália	42	Pacientes com hipercapnia crônica e hipoxemia devido a DPOC ou RTD, em longo VNI noturna a termo de acordo com as diretrizes atuais, 15e LTOT por pelo menos 6 meses, atendendo um paciente interno programa de reabilitação foram	investigar se adicionar A VNI durante as sessões de TE aumentou a dificuldade de caminhar em 6 minutos (6MWD) em comparação com TE sozinho em pacientes com CRF em NIV e oxigenoterapia de longo prazo(LTOT).	Todos os pacientes foram submetidos a 20 sessões de ciclo treinamento durante 3 semanas. Realizando sessões de TE com cicloergômetro com VNI	Todos os pacientes foram submetidos a 20 sessões de ciclo treinamento durante 3 semanas. Realizando ET com cicloergômetro sozinho.	PEmáx e Plmáx e MRC.	PI e PE máximas e fadiga na perna melhoraram significadamente no grupo intervenção.

			elegíveis para o estudo.					
--	--	--	--------------------------	--	--	--	--	--

**Legenda:**

UTI: unidades de terapia intensiva ; FM: força muscular; VM: ventilação mecânica ; MRC: Medical Research Council ; DPOC : Doença pulmonar obstrutiva crônica; LTOT: oxigenoterapia de longo prazo; HFOT: oxigenoterapia de alto fluxo; Fio2: Fração inspirada de oxigênio; PI máxima: Pressão inspiratória máxima ; PE máxima: pressão expiratória máxima; HCPA: Hospital de Clínicas de Porto Alegre; VMI: ventilação mecânica invasiva ; GC: grupo controle; GA: Grupo intervenção; RTD: doença torácica restritiva ;VNI: ventilação mecânica não invasiva ;TE: treinamento de exercício .



## **Intervenção**

Dos estudos incluídos nessa revisão três optaram pela realização do exercício com ciclo ergômetro no modo passivo, porém um deles adicionou a forma passiva e ativa se baseando em pacientes sedados (passivamente) e pacientes sem sedação (ativamente)<sup>13</sup>, dois destes eram voltados para o ciclo em perna (executados entre a posição supina<sup>14</sup> e semi – reclinado)<sup>13</sup>.

Vitacca<sup>17</sup>, optou pelo protocolo de exercício de ciclo incremental padrão, utilizando a ciclagem contínua em 50-70% da carga máxima associado ao uso do NIV. Em estudo posterior<sup>15</sup>, Vitacca utilizou o treinamento de exercício com ciclo ergômetro em que a intensidade correspondente era de 50% da carga máxima, sendo que a taxa de ciclagem era entre 50 e 60 rpm, entretanto nesse estudo não foi especificado o modo que foi empregado o ciclo ergômetro. O tempo de intervenção variou entre cinco a vinte e quatro sessões, entre três a cinco semanas, não foi relatado se houve repetição de aplicação durante o dia. O estudo de Coutinho et al. não foi indicado a quantidade de sessões, no entanto estabeleceu o tempo de duração que foi de 30 a 45 min.

## DISCUSSÃO

Com base nos resultados, este estudo mostrou que existe eficácia no uso do cicloergômetro como técnica de mobilização precoce para a alteração de parâmetros como a força muscular respiratória e a força muscular periférica em adultos hospitalizados nas unidades de terapia intensiva.

Estudos sobre o uso da mobilização precoce recentemente vem-se demonstrando bastante eficazes e seguros para o uso em UTIs de todo o mundo.<sup>3,18,19</sup> Segundo Vitacca et al.<sup>15</sup>, foi observado que 78% dos pacientes participantes obtiveram melhoras significativas na P<sub>Imáx</sub> e na P<sub>Emáx</sub> variáveis estas de extrema importância na avaliação da força muscular respiratória, que indicam a capacidade do paciente de manter uma ventilação espontânea, fazendo-se extremamente necessário a sua avaliação principalmente na possibilidade de um desmame ventilatório.

Em outro estudo, Vitacca et al.<sup>17</sup> demonstrou que a utilização do cicloergômetro trouxe melhora significativa na PI máxima e PE máximas, parâmetros estes que influenciaram positivamente na melhora da dispneia e da respiração apresentada pelos pacientes. Portanto, são considerados fatores de suma importância que interferem na vitalidade e na independência respiratória dos pacientes, variáveis também observadas e evidenciadas no estudo de Coutinho et al<sup>16</sup>.

Corriqueiramente, os pacientes internados em unidades de terapia intensiva que se encontram ventilados mecanicamente ou não, acabam se deparando com uma grande predisposição a apresentarem desordens neuromusculares devido ao longo período de internação e imobilidade ao leito. Nas 3 primeiras semanas, a perda de massa muscular aparentemente encontra-se maior, o que, de acordo com Burtin et al<sup>13</sup> faz-se suficiente para ressaltar a importância da mobilização precoce como forma de prevenir ou amenizar o descondiçãoamento físico causado pelo tempo de imobilidade ao leito.

Fato este, também reforçado por Machado et al<sup>14</sup>, que com o objetivo de reduzir tais complicações vivenciadas por esses pacientes, enfatizou que o uso do cicloergômetro como forma de mobilização precoce associada a fisioterapia

convencional se torna totalmente eficaz já que a fraqueza generalizada que afeta 30 a 60% dos pacientes em UTI podendo levar de 6 meses a 2 anos após alta.

Dentro os resultados enfatizados podemos citar a redução no tempo de estadia tanto na ventilação mecânica, tanto na UTI, quanto na unidade hospitalar, redução das taxas de readmissão hospitalar e de morte pós um ano de alta. Também se mostrou presente menor risco de exarcebações e alteração em parâmetros fisiológicos, hemodinâmicos e respiratórios.

Houve limitações em nosso estudo que devem ser citadas, a exemplo da pouca quantidade de artigos relacionados ao uso de técnicas de mobilização precoce, principalmente com o uso de cicloergômetro, a presença de muitos estudos heterogêneos e com o uso de diferentes populações e recursos que, de certa forma, influenciaram nos nossos resultados e poderiam trazer diferentes caminhos para esta pesquisa.

## **CONCLUSÃO**

Pela leitura e análise dos estudos, ficou comprovado que o uso do cicloergômetro como técnica de mobilização precoce mostra-se bastante eficaz na melhora da força muscular periférica e respiratória de pacientes hospitalizados em UTIs, sendo considerado um método seguro e eficaz, que diminui o tempo de internação e o risco de futuras complicações.

## **REFERÊNCIAS**

1. Reid JC, Mccaskell DS, kho M. Therapist perceptions of a rehabilitation research study in the intensive care unit: a trinational survey assessing barriers and facilitators to implementing the cycle pilot randomized clinical trial. Reid et al. Pilot and Feasibility Studies. 2019 12;5:131.
2. Lipshutz AKM, Gropper MA. Acquired Neuromuscular Weakness and Early Mobilization in the Intensive Care Unit.. 2013; 118: 202-15.

3. Santos JR, Bulgo DC , Severo EAG, Marcelin D, Silveira DSP. Aplicabilidade do cicloergômetro no controle da síndrome do imobilismo durante a terminalidade. Rev Fam, Ciclos de Vida e Saúde no Contexto Social. 2018, 2.
4. Silva VSP, Pacheco DFA. Importância da mobilização precoce com o uso do cicloergômetro em pacientes críticos-revisão sistemática. Rev. Cient. Sena Aires. 2017; 6( 2):144-51.
5. Dantas C.M, Silva PFS, Siqueira FHT, Pinto RMF, Matias S, Maciel C, et al. Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos. Rev Bras Ter Intensiva. 2012;24(2):173-178.
6. Murakami FM , Yamaguti WP , Onoue MA , Mendes JM , Pedrosa RS, et al. Evolução funcional de pacientes graves submetidos a um protocolo de reabilitação precoce. Rev Bras Ter Intensiva. 2015; 27 (2): 161-69.
7. Luque A, Martins CGG, Silva MSS, Lanza FC, Gazzotti MR. Prancha ortostática nas Unidades de Terapia Intensiva da cidade de São Paulo. O Mundo da Saúde. 2010; 34(2) :225-229.
8. Neto RCP, Pereira AL, Parente C, Sant ´Anna GN, Esposito DD, et al. Caracterização do uso do cicloergômetro para auxiliar no atendimento fisioterapêutico em pacientes críticos. Rev Bras Ter Intensiva. 2013; 25(1):39-43.
9. Maher D, Liberati A, Telzloff J, Altman DG, The PRISMA Group. Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. PLoS Med.2009;6(7):e1000097.
10. Santos CMC, Pimenta CAM, Nobre MRC. The PICO Strategy for the research question construction and evidence Search. Rev Lat-Am Enfermagem. 2007,15(3):508-11.
11. Maher CG, Sherrington C, Hebert RD , Mosely AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. Phys Ther 2003;83:713-21.

12. Veldema J, Bösl K, Kugler P, Ponfick M, Gdynia HJ, et al. Cycle ergometer training vs resistance training in ICU-acquired weakness. *Acta Neurol Scand.* 2019; 140 (1): 62-71.
13. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Rev Crit Care Med.* 2009, 37(9).
14. Machado AS, Neto RCP, Carvalho MTX, Soares JC, Cardoso DM, et al. Effects that passive cycling exercise have on muscle strength, duration of mechanical ventilation, and length of hospital stay in critically ill patients: a randomized clinical trial. *Rev Bras Pneumol.* 2017;43(2):134-139
15. Vitacca M, Paneroni M, Zampogna E, Visca D, Carlucci A, et al. High-Flow Oxygen Therapy During Exercise Training in Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease and Chronic Hypoxemia: A Multicenter Randomized Controlled Trial. Published by Oxford University Press on behalf of the American Physical Therapy Association. 2020, 100 (8): 1249-1259.
16. Coutinho WM, Santos LJ, Fernandes J, Vieira SRR, Junior LAF, et al. Efeito agudo da utilização do cicloergômetro durante atendimento fisioterapêutico em pacientes críticos ventilados mecanicamente. *Rev Fisiot Pesq.* 2016;23(3):278-83.
17. Vitacca M, Kaymaz D, Lanini B, Vaghegini G, Ergün P, et al. Non-invasive ventilation during cycle exercise training in patients with chronic respiratory failure on long-term ventilatory support: A randomized controlled trial. *Revist Asian Pacific Society of Respiriology.* 2017, 23(2): 182-189.
18. Costa CC, Leite BS, Fortino CK, Bastos VG. Avaliação de um protocolo de mobilização precoce em uma unidade de terapia intensiva. *Revista Conhecimento Online.* 2019, 11(3): 92-114.
19. Soares TR, Avena KM, Olivieri FM, Feijó LF, Barberino KM, et al. Retirada do leito após a descontinuação da ventilação mecânica: há repercussão na mortalidade e no tempo de permanência na unidade de terapia intensiva? *Rev Bras Ter Intensiva.* 2010; 22(1):27-32.