

**CENTRO UNIVERSITÁRIO IBMR  
CURSO DE FIOSIOTERAPIA**

**Bruna Matos Paiva  
Edirlei Conceição Sales  
Rafael da Silva Cezar  
Rafael Ribeiro Marques**

**IMOBILISMO: USO ESTRATÉGICO DE  
INCENTIVADORES RESPIRATÓRIOS E  
CICLOERGÔMETRO NA REABILITAÇÃO  
CARDIORRESPIRATÓRIA E MOBILIZAÇÃO PRECOCE.**

**Rio de Janeiro**

**2023**

**Bruna Matos Paiva**  
**Edirlei Conceição Sales**  
**Rafael da Silva Cezar**  
**Rafael Ribeiro Marques**

**IMOBILISMO: USO ESTRATÉGICO DE  
INCENTIVADORES RESPIRATÓRIOS E  
CICLOERGÔMETRO NA REABILITAÇÃO  
CARDIORRESPIRATÓRIA E MOBILIZAÇÃO PRECOCE.**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de  
Graduação em Fisioterapia do  
Centro Universitário IBMR como  
requisito parcial para a obtenção do  
título de Bacharel em Fisioterapia.

Orientador(a): Prof. Beatriz  
Jaccoud

**Rio de Janeiro**

**2023**

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Bruna Matos Paiva**  
**Edirlei Conceição Sales**  
**Rafael da Silva Cezar**  
**Rafael Ribeiro Marques**

**IMOBILISMO: USO ESTRATÉGICO DE INCENTIVADORES  
RESPIRATÓRIOS E CICLOERGÔMETRO NA REABILITAÇÃO  
CARDIORRESPIRATÓRIA E MOBILIZAÇÃO PRECOCE**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de  
Graduação em Fisioterapia do  
Centro Universitário IBMR como  
requisito parcial para a obtenção do  
título de Bacharel em Fisioterapia.

Aprovado em: (data)

---

Orientador: Prof.<sup>a</sup> Beatriz Jaccoud  
Centro Universitário IBMR

À nossos pais, aos  
nossos companheiros (a),  
a nossa preceptora de UTI,  
Nívea Soares e a orientadora  
Beatriz Jaccoud

## **AGRADECIMENTOS**

O desenvolvimento desse trabalho de conclusão de curso contou com a ajuda de diversas pessoas, dentre as quais agradecemos;

Principalmente, a Deus por nos dar saúde e força para superar as dificuldades.

Aos nossos familiares que nos incentivaram a cada momento e não permitiram que desistíssemos.

A nossa orientadora, Beatriz Jaccoud, que por quatro meses nos acompanhou pontualmente dando todo auxílio necessário para elaboração do projeto.

Aos professores e preceptores que através dos seus ensinamentos permitiram que pudéssemos hoje estar concluindo este trabalho.

### **Reflexão**

“Curar algumas vezes, aliviar  
frequentemente, confortar sempre.”

Oliver Holmes, 1883.

## RESUMO

Matos, Bruna; Sales, Edirlei; Cezar, Rafael; Marques, Rafael. **IMOBILISMO: USO ESTRATÉGICO DE INCENTIVADORES RESPIRATÓRIOS E CICLOERGOMETRO NA REABILITAÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA E MOBILIZAÇÃO PRECOCE.** Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Fisioterapia). Centro Universitário IBMR, 2023.

**Introdução:** O Imobilismo prolongado pode causar uma série de alterações deletérias ao organismo dependente do tempo de imobilidade do paciente acamado. O paciente crítico sob tratamento em unidade de terapia intensiva, além das seqüelas da doença de base, pode desenvolver a fraqueza muscular adquirida em UTI (FMAUTI). A cinesioterapia é a estratégia de tratamento que busca promover ao paciente a redução desses efeitos deletérios do imobilismo. De acordo com avaliações prévias a prescrição de exercícios de cinesioterapia hospitalar pode incluir dispositivos auxiliares como exemplos: (1) Incentivadores respiratórios, para treinamento muscular respiratório ativo e (2) cicloergômetro, para treinamento ativo ou de forma passiva. **Objetivo:** Realizar uma revisão de literatura qualitativa, através de artigos originais, que abordem métodos de exercícios utilizando incentivadores respiratórios e cicloergômetro, seus efeitos e sua indicação para a reabilitação e treinamento preventivo das disfunções cardiorrespiratórias e funcionais. **Metodologia:** O estudo foi constituído de artigos e publicações retiradas dos sites de pesquisa: PubMed e Scielo. **Resultados:** Foi selecionado para composição 11 artigos. **Conclusão:** A mobilização precoce, como estratégia para prevenção ao imobilismo prolongado é uma abordagem eficaz, quando respeitado as limitações do paciente e contra-indicações. Os dispositivos e técnicas apresentadas nesse artigo de revisão, utilizados de forma isolada ou combinados com um programa padrão de exercícios ativos, demonstraram efeitos positivos na melhora da função pulmonar e capacidade aeróbica de pacientes em diferentes etiologias com comprometimento cardiorrespiratório. **Descritores:** mobilização precoce, cicloergômetro, incentivadores respiratórios, cinesioterapia.

## 1. INTRODUÇÃO

O Imobilismo prolongado pode causar uma série de alterações deletérias ao organismo, dependente do tempo de imobilidade do indivíduo acamado.<sup>1,2</sup> A imobilização completa de longa duração em ambiente hospitalar, entre outros fatores, pode ocorrer pelo uso de sedação, por seqüelas de doenças infecciosas graves ou de síndromes neurológicas que rebaixem o nível de consciência do paciente o condicionando a um estado comatoso.<sup>1,2</sup> O paciente crítico sob tratamento em unidade de terapia intensiva, além das seqüelas da doença de base, pode desenvolver a fraqueza muscular adquirida em UTI (FMAUTI) devido ao uso prolongado de ventilação mecânica invasiva, terapêutica medicamentosa instituída e restrição no leito.<sup>1,2</sup>

O sistema musculoesquelético é considerado o mais acometido pelo imobilismo prolongado, como exemplos, a degradação das fibras musculares no sistema respiratório causam a redução da *endurance* e força muscular respiratória e conseqüente declínio das capacidades, volumes e fluxo aéreo pulmonar, levando o indivíduo acamado ao risco de atelectasia, acúmulo de secreção traqueobronquial e infecções pulmonares.<sup>2,3,4,5</sup>

No aparelho locomotor em desuso ocorre a redução de unidades motoras, hipotrofia muscular, redução de força e resistência da musculatura apendicular e axial, diminuição da densidade óssea, distúrbios sensitivos proprioceptivos, declínio do controle postural, contraturas, atrofia e deformidades articulares.<sup>2,3,4</sup>

O sistema tegumentar pode desenvolver edemas e úlceras de pressão em proeminências ósseas, ocorre também a redução da circulação dos líquidos corporais aumentando a incidência de trombose venosa profunda devido ao espessamento do sangue e estase vascular.<sup>3,4</sup>

Tarefas consideradas simples como se sentar, ficar de pé e deambular podem tornar-se um grande desafio para indivíduos com declínio cardiorrespiratório e funcional em conseqüência dessa deterioração sistêmica.<sup>2,3,4</sup> A abordagem fisioterapêutica intra-hospitalar, por meio da cinesioterapia ou mobilização precoce, busca promover ao paciente a redução desses efeitos deletérios do imobilismo e o tempo de internação.<sup>3,4</sup>

A cinesioterapia em ambiente hospitalar pode ser aplicada em uma variedade de situações, como após um procedimento cirúrgico, lesão

traumática estabilizada, doença aguda ou crônica controlada ou período prolongado de imobilização, essa estratégia precoce envolve a realização de exercícios terapêuticos, preventivos e funcionais.<sup>3,4</sup> Essa mobilização precoce visa iniciar a reabilitação imediata, logo após a ocorrência de um evento limitante.<sup>3,4</sup>

As atividades motoras a beira leito podem incluir exercícios respiratórios, alongamentos, movimentos dos seguimentos apendiculares superiores e inferiores em padrões diagonais passivos, ativo-assistido ou ativo-resistido, mudanças de decúbito em posição supina e progressão para sedestação a beira leito, ortostatismo, transferência para poltrona e deambulação.<sup>1,3,4,7</sup> De acordo com avaliações prévias a prescrição de exercícios, em ambiente hospitalar, pode incluir também dispositivos auxiliares, como exemplos: (1) Incentivadores respiratórios, para treinamento muscular respiratório ativo e (2) cicloergômetro, para treinamento ativo ou de forma passiva.<sup>3,5</sup>

Os Incentivadores respiratórios são dispositivos auxiliares de fisioterapia utilizados para o treinamento muscular respiratório, que através da contração voluntária máxima e sustentada dos músculos inspiratórios promovem a expansão pulmonar, estimulando a ventilação colateral a nível alveolar.<sup>5</sup> Alguns modelos desses dispositivos, como exemplo o Respiron®, possui um *feedback* visual onde facilita ao usuário avaliação do próprio desempenho e incremento do nível de dificuldade do exercício.<sup>5</sup>

A cicloergometria é um método de avaliação cardiopulmonar e treinamento aeróbico que envolve o uso de um aparelho conhecido como cicloergômetro.<sup>8</sup> Esse equipamento é semelhante a uma bicicleta ergométrica utilizado para realização de exercícios aeróbicos de membros superiores e inferiores, em diferentes intensidades e resistências, elétrico ou mecânico, permitindo ao paciente realizar o exercício ativamente ou de forma passiva.<sup>7,8</sup> Um dos principais efeitos benéficos da cicloergometria ativa é o melhora do condicionamento aeróbico, já o exercício passivo pode contribuir para preservação de mobilidade articular e estímulo proprioceptivo.<sup>11</sup>

## **2. OBJETIVO**

Em face ao exposto, este trabalho teve como objetivo realizar uma revisão de literatura de forma qualitativa, através de artigos originais, que abordem métodos de exercícios utilizando incentivadores respiratórios e cicloergômetro, seus efeitos e sua indicação para a reabilitação e treinamento preventivo das disfunções cardiorrespiratórias e funcionais, decorrentes do imobilismo prolongado em ambiente hospitalar, elucidando as estratégias terapêuticas de mobilização precoce atualmente em foco.

## **3. METODOLOGIA**

A metodologia utilizada foi constituída de pesquisas de artigos e publicações retiradas dos bancos de dados na internet. Para a pesquisa foram utilizados os descritores: “mobilização precoce”, “cicloergômetro”, “incentivadores respiratórios”, “cinesioterapia”, nos idiomas inglês e português de forma individualizada ou combinada.

### **3.1 Critérios de Elegibilidade**

Foram selecionados artigos originais de estudos com delineamento randomizado controlado, contrabalançado ou crossover, e que apresentassem informações relevantes em relação ao tema do artigo de revisão.

### **3.2 Critérios de Seleção**

Os critérios de inclusão adotados para a seleção dos estudos foram: (1) estudos originais publicados com recorte temporal inferior a 10 anos; (2) estudos avaliando os efeitos do treinamento utilizando incentivadores respiratórios e cicloergômetro. (3) estudos publicados na língua inglesa e portuguesa. Os critérios de exclusão foram: (1) estudos duplicados; (2) estudos de revisão; (3) estudos de corte temporal superior a 10 anos.

### **3.3 Informações da Busca**

Os estudos foram recuperados de pesquisa de banco de dados eletrônico e de uma varredura abrangente na lista de referência dos estudos incluídos. A busca foi realizada entre Julho e Outubro de 2023 nas seguintes bases de dados: PubMed® e Scielo.

### **3.4 A Estratégia de Busca**

A estratégia de pesquisa combinou os seguintes descritores e operadores booleanos: “mobilização precoce”, “cicloergômetro”, “incentivadores respiratórios”, “cinesioterapia”, com suas devidas traduções para a língua portuguesa.

### **3.5 O Processo de Coleta de Dados**

Os revisores (B.M, E.S, R.C, R.M) extraíram os dados dos textos completos, usando um protocolo padronizado e previamente estruturado. Os dados coletados incluíram as características dos participantes (tamanho da amostra, idade, estado de treinamento, tipologia da patologia) e protocolos de tratamento (desenho do estudo, intervenção (tipo de tratamento) e medida de resultado). Os dados extraídos pelos revisores foram comparados e as divergências foram decididas por todos.

## **4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

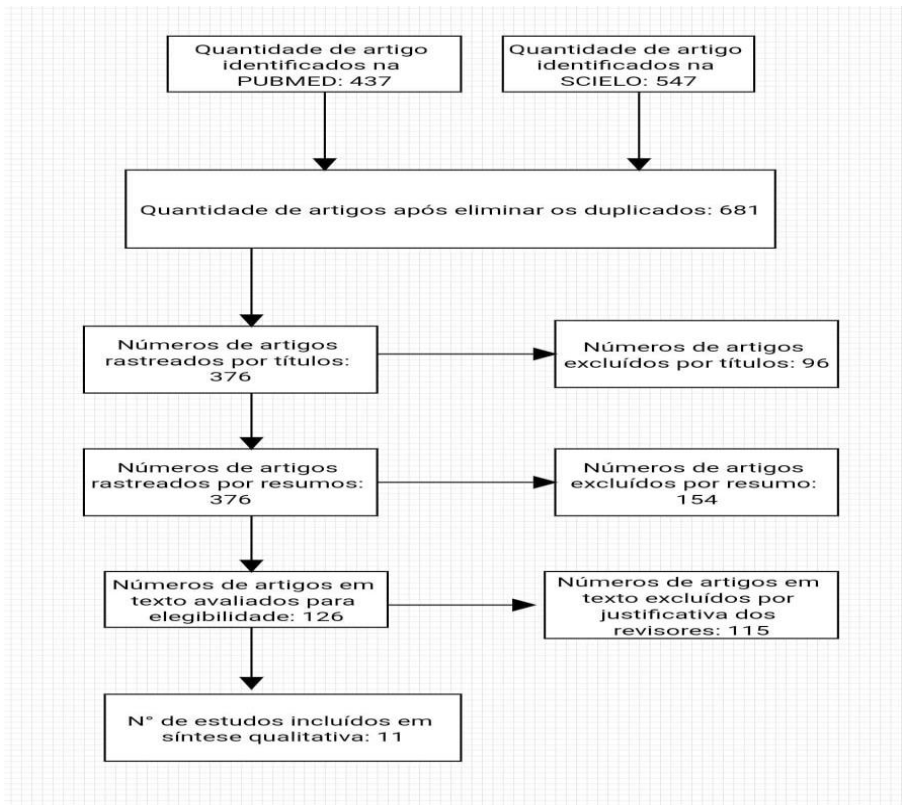
### **4.1 A Seleção dos Estudos**

Entre os artigos encontrados nas buscas realizadas nas bases de dados, foram selecionados ao final 11 artigos que atenderam aos critérios do trabalho de revisão conforme demonstra o fluxograma (Figura 01).

As características dos participantes e dos estudos incluídos na revisão estão apresentadas nos quadros 01 e 02. Os tipos de intervenção variaram em relação aos equipamentos utilizados e as características patológicas dos pacientes analisados, com foco principal nos efeitos cardiopulmonares e funcionais da reabilitação e mobilização precoce utilizando os incentivadores respiratórios e cicloergômetro.

Seis artigos foram utilizados na discussão, três artigos avaliaram o uso do equipamento cicloergômetro na mobilização precoce de pacientes em unidade de terapia intensiva e pós-operatório de cirurgia cardíaca. Dois avaliaram os efeitos da utilização dos dispositivos de incentivo respiratório Threshold® e Respirom®, combinados com exercícios respiratórios, na reabilitação de pacientes com seqüelas pós COVID-19 e pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), respectivamente.

O ultimo estudo utilizado avaliou os efeitos do treinamento muscular inspiratório utilizando o dispositivo Threshold®, em comparação a um programa de reabilitação pulmonar com a utilização do cicloergômetro para exercício aeróbico em pacientes com dispnéia, diagnosticado com doença pulmonar obstrutiva crônica grave e muito grave<sup>11</sup>.



**Figura 01.** Fluxograma

| Estudos                                | Participantes | faixa etária       | Altura (cm) | Massa Corporal Total | Estado de Treinamento            | Sexo        | Tipologia da Patologia              |
|----------------------------------------|---------------|--------------------|-------------|----------------------|----------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| Santos LMH et al <sup>6</sup>          | 30            | Maiores de 21 anos | N/A         | N/A                  | Mobilização Precoce              | Heterogêneo | Pacientes críticos em UTI sob VM    |
| Gama Lordello et al <sup>7</sup>       | 228           | Maiores de 18 anos | N/A         | N/A                  | Mobilização Precoce              | Heterogêneo | Pós operatório de cirurgia cardíaca |
| Carvalho et al <sup>8</sup>            | 24            | Maiores de 18 anos | N/A         | N/A                  | Mobilização Precoce              | Heterogêneo | Pacientes críticos em UTI sob VM    |
| k.liu et al <sup>9</sup>               | 72            | Idosos             | N/A         | N/A                  | Reabilitação Cardiorrespiratória | Heterogêneo | Disfunção pulmonar pos covid-19     |
| Mariel de Oliveira et al <sup>10</sup> | 16            | Idosos             | N/A         | N/A                  | Reabilitação Cardiorrespiratória | Masculino   | Pacientes com DPOC                  |
| M. Beaumont et al <sup>11</sup>        | 149           | N/A                | N/A         | N/A                  | Reabilitação Cardiorrespiratória | Heterogêneo | Pacientes com DPOC                  |

N/A=não aplicavel

**Quadro 01.** Características dos participantes

| Estudos                                | Desenho dos Estudos                                                        | Intervenção                                                                                                                                                                                                                                                                      | Protocolo de Exercícios                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Medidas de resultado                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Santos LMH et al <sup>6</sup>          | Ensaio Controlado Randomizado                                              | Avaliar o efeito agudo da cicloergometria passiva sobre o sistema cardiovascular e a mecânica respiratória de pacientes críticos.                                                                                                                                                | Os pacientes foram divididos em dois grupos: um grupo realizou uma sessão de cicloergometria passiva em membros inferiores durante 20 minutos; e grupo-controle não realizou nenhuma intervenção terapêutica.                                                                                                                                                                                                                                                                   | Foram avaliados os parâmetros hemodinâmicos e a mecânica respiratória, antes, durante e após a sua aplicabilidade.                                                                                             |
| Gama Lordello et al <sup>7</sup>       | Ensaio Controlado Randomizado                                              | Avaliar o efeito do uso precoce do cicloergômetro em comparação com um programa padrão de mobilização em pacientes cardiopatas submetidos a cirurgias eletivas.                                                                                                                  | Os pacientes foram divididos aleatoriamente em dois grupos. O grupo 01 submetidos ao treinamento com o cicloergômetro, O grupo 02 submetido a programa padrão de fisioterapia com exercícios de cinesioterapia global. O treinamento foi realizado 02 vezes ao dia, em uma sessão de 10 minutos, imediatamente após a extubação e até a alta da unidade de terapia intensiva.                                                                                                   | Foi utilizado um Pedômetro para avaliar a quantidade de passos dos indivíduos na fase 1 de reabilitação cardíaca.                                                                                              |
| Carvalho et al <sup>8</sup>            | Ensaio clínico piloto randomizado com cegamento de avaliadores de desfecho | Avaliar efeitos do exercício passivo precoce com cicloergômetro na espessura muscular do quadriceps femoral de pacientes críticos admitidos em uma Unidade de Terapia Intensiva                                                                                                  | Pacientes com 24 a 48 horas de ventilação mecânica, aleatoriamente, dividida em dois grupos: grupo-controle, que recebeu a fisioterapia convencional (respiratória e motora) duas vezes ao dia, por aproximadamente 30 minutos, no período de 07 dias; e outro grupo que recebeu o exercício passivo com cicloergômetro, tempo de 20 minutos, cadência fixa de 20 ciclos/min, uma vez ao dia durante o período de sete dias do protocolo em adição à fisioterapia convencional. | A Espessura Muscular do Quadriceps femoral foi mensurada através da ultrassonografia. A primeira medida ultrassonográfica foi realizada entre as primeiras 48 horas de VM e a segunda ao término do protocolo. |
| k. liu et al <sup>9</sup>              | Ensaio Controlado Randomizado                                              | Avaliar os efeitos da reabilitação respiratória na função pulmonar, qualidade de vida, mobilidade e saúde mental de idosos pós COVID-19.                                                                                                                                         | Os pacientes foram avaliados durante seis semanas de treinamentos dos músculos respiratórios com técnicas de treinamento diafragmático, alongamento, exercício de tosse e exercício domiciliares combinadas o dispositivo de incentivo inspiratório Threshold®.                                                                                                                                                                                                                 | A análise expiratória e a capacidade aeróbica com o teste de caminhada de 6 minutos (TC6).                                                                                                                     |
| Marcel de Oliveira et al <sup>10</sup> | Ensaio Longitudinal Controlado                                             | Avaliar os efeitos da técnica expansiva e incentivador respiratório na força da musculatura respiratória em idosos institucionalizados com comorbidades.                                                                                                                         | Os participantes foram divididos em 04 grupos, um grupo controle; um segundo grupo que recebeu treinamento de expansão manual combinado com o dispositivo de incentivo respiratório (Respire®); um terceiro grupo com apenas técnicas manuais de expansão e um quarto grupo apenas treinamento com o dispositivo de incentivo respiratório. O estudo foi realizado por 06 semanas.                                                                                              | A força muscular respiratória foi avaliada por meio da manovacuometria (Pimáx e Pernáx) e pico de fluxo expiratório (Peak flow).                                                                               |
| M. Beaumont et al <sup>11</sup>        | Ensaio Controlado randomizado simples-cego                                 | Avaliar os efeitos do treinamento muscular inspiratório (IMT) em comparação a um programa padronizado de reabilitação pulmonar com a utilização exercício aeróbico, em pacientes com dispnéia, diagnosticados com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) grave e muito grave. | Os participantes foram submetidos ao treinamento muscular inspiratório diariamente com duas sessões de 15 minutos cada uma, 05 vezes por semana, durante 04 semanas, utilizando o dispositivo Threshold. No grupo do programa padrão de exercícios aeróbicos, foi conduzido por 04 semanas, 05 dias por semana incluindo exercícios aeróbicos com cicloergômetro e esteira ergométrica, cada sessão de 30 minutos por dia.                                                      | Pressão inspiratória máxima (Pimáx) antes do treino e ajustada a resistência do dispositivo em 50% da Pimáx avaliada, com acréscimo de 10% após 10 dias para alcançar 60% da Pimáx inicial antes do treino.    |

## 4.2 Discussão

Pacientes críticos sob tratamento em unidades de terapia intensiva possuem um potencial de risco elevado para efeitos deletérios do imobilismo prolongado, os benefícios da mobilização precoce para esses indivíduos incluem a atenuação da perda de força muscular global, manutenção de mobilidade articular e mobilização de secreções bronquiais.<sup>1,4,6</sup> No entanto, existem algumas importantes limitações e contra indicações para mobilização precoce em pacientes críticos em unidade de terapia intensiva, como exemplo, a instabilidade hemodinâmica.<sup>3</sup>

Nesse sentido, Santos LMH et al, obtiveram um desfecho favorável a aplicação de cicloergometria passiva de baixa intensidade em pacientes críticos sob ventilação mecânica, os autores deste estudo não observaram instabilidades hemodinâmicas e na mecânica respiratória significativas durante os exercícios, sendo considerada por eles uma técnica segura e eficaz na prática clínica.<sup>6</sup>

Já o estudo de Gama Lordello et al, em relação ao uso do cicloergômetro como estratégia para mobilização precoce pós extubação de cirurgia cardíaca, avaliaram que esse recurso não melhorou a independência para atividade física desses pacientes comparada ao protocolo padrão de exercícios de cinesioterapia, porém, se mostrou uma forma segura e motivacional de exercício.<sup>7</sup>

Em relação aos efeitos sobre a musculatura esquelética, Carvalho et al, avaliaram os efeitos do exercício passivo precoce com cicloergômetro na espessura muscular do quadríceps femoral de pacientes críticos em UTI, a aplicação precoce do exercício passivo com cicloergômetro não promoveu mudanças significativas na espessura da camada muscular avaliada.<sup>8</sup> No entanto, os achados sinalizam que a fisioterapia convencional foi capaz de preservar a espessura muscular do quadríceps femoral de pacientes na primeira semana de imobilização no leito.<sup>8</sup>

Durante e após a hospitalização, as alterações cardiopulmonares prevalecem principalmente em pacientes graves, que são submetidos ao tratamento intensivo e ventilação mecânica prolongada, contribuindo assim para a redução de seus níveis de atividades. Nesses casos, os pacientes podem se beneficiar dos efeitos do treinamento pulmonar utilizando incentivadores respiratórios.<sup>9</sup>

Conforme o estudo de K. Liu et al, o treinamento cardiopulmonar utilizando o dispositivo Threshold® combinado com exercícios respiratórios contribuiu para uma melhora significativa na função pulmonar de pacientes graves pós-COVID19, que evoluíram com fibrose pulmonar.<sup>9</sup> Outro grupo de pacientes, os portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), tem redução em seus níveis de atividades de vida diária por fadigabilidade muscular e sensação de dispnéia excessiva, provocada pela disfunção cardiorrespiratória e baixa resistência aeróbica em consequência da progressão da doença.<sup>10-11</sup>

No estudo de Mariel de Oliveira et al, em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC), o uso de incentivador respiratório Respirom®, combinada com as técnicas manuais de expansão pulmonar melhorou satisfatoriamente a função pulmonar, com ganhos na força muscular respiratória.<sup>10</sup>

Em comparação entre o treinamento muscular inspiratório utilizando incentivadores e o exercício aeróbico com cicloergometria em pacientes com DPOC, M. Beaumont et al, concluíram que ambos contribuem para uma melhora na sensação da dispnéia e sem grandes diferenças entre eles, porém, observaram uma significativa melhora da pressão inspiratória máxima (P<sub>Imáx</sub>) na utilização do treinamento muscular inspiratório com o Threshold® em comparação ao treinamento aeróbico com cicloergômetro.<sup>11</sup>

## **5. CONCLUSÃO**

A mobilização precoce, como estratégia para prevenção ao imobilismo prolongado é uma abordagem segura e eficaz, quando respeitado as limitações do paciente e contra-indicações. A utilização do cicloergômetro como estratégia para mobilização precoce de forma passiva, não promove mudanças significativas no aumento da espessura muscular, mas demonstra eficácia na manutenção da mobilidade musculoesquelética e segura por não promover instabilidades hemodinâmicas em pacientes sob ventilação mecânica. Os dispositivos de incentivo respiratório e cicloergometria, apresentadas nesse artigo de revisão, utilizados de forma isolada ou combinados com um programa padrão de exercícios ativos, demonstraram efeitos positivos na melhora da função pulmonar e capacidade aeróbica de pacientes em diferentes etiologias com comprometimento cardiorrespiratório, sendo recomendado e freqüentemente utilizado como recurso de fisioterapia em ambiente hospitalar.

## **ABSTRACT**

Matos, Bruna; Sales, Edirlei; Cezar, Rafael; Marques, Rafael. **IMMOBILISM: STRATEGIC USE OF RESPIRATORY ENCOURAGERS AND CYCLE ERGOMETER IN CARDIORESPIRATORY REHABILITATION AND EARLY MOBILIZATION.** Undergraduate Final Project (Bachelor of Physical Therapy). IBMR University Centre, 2023.

**Introduction:** Prolonged immobility can cause a series of harmful changes to the body depending on the time of immobility of the bedridden patient. Critically ill patients undergoing treatment in an intensive care unit, in addition to the sequelae of the underlying disease, may develop ICU-acquired muscle weakness (ICUAW). Kinesiotherapy is the treatment strategy that seeks to help the patient reduce these harmful effects of immobility. According to previous evaluations, the prescription of hospital kinesiotherapy exercises may include auxiliary devices, such as: (1) Respiratory stimulators, for active respiratory muscle training and (2) Cycle ergometer, for active or passive training.

**Objective:** Carry out a qualitative literature review, through original articles, that address exercise methods using respiratory incentives and cycle ergometers, their effects and their indication for rehabilitation and preventive training of cardiorespiratory and functional disorders. **Methodology:** The study consisted of articles and publications taken from research sites: PubMed and Scielo.

**Results:** 11 articles were selected for composition. **Conclusion:** Early mobilization, as a strategy to prevent prolonged immobilization, is an effective approach, when respecting the patient's limitations and contraindications. The devices and techniques presented in this review article, used alone or combined with a standard active exercise program, demonstrated positive effects in improving lung function and aerobic capacity in patients with different etiologies with cardiorespiratory impairment. **Keywords:** early mobilization, cycle ergometer, respiratory encouragers, kinesiotherapy.

## REFERENCIAS

1. Jolley SE, Caldwell E, Hough CL. Factors associated with receipt of physical therapy consultation in patients requiring prolonged mechanical ventilation. *Dimens Crit Care Nurs*. 2014;33(3):160-167. doi:10.1097/DCC.0000000000000040
2. van Wagenberg L, Witteveen E, Wieske L, Horn J. Causes of Mortality in ICU-Acquired Weakness. *Journal of Intensive Care Medicine*. 2020;35(3):293-296. doi:10.1177/0885066617745818
3. Aquim, E. E., Bernardo, W. M., Buzzini, R. F., Azeredo, N. S. G. de ., Cunha, L. S. da ., Damasceno, M. C. P., Deucher, R. A. de O., Duarte, A. C. M., Librelato, J. T., Melo-Silva, C. A., Nemer, S. N., Silva, S. D. F. da ., & Verona, C.. (2019). Diretrizes Brasileiras de Mobilização Precoce em Unidade de Terapia Intensiva. *Revista Brasileira De Terapia Intensiva*, 31(4), 434–443. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20190084>
4. Fontela, P. C., Forgiarini Jr., L. A., & Friedman, G.. (2018). Atitudes clínicas e barreiras percebidas para a mobilização precoce de pacientes graves em unidades de terapia intensiva adulto. *Revista Brasileira De Terapia Intensiva*, 30(2), 187–194. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20180037>
5. Franklin E, Anjum F. Incentive Spirometer and Inspiratory Muscle Training. In: *StatPearls*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; April 27, 2023. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK572114/> 29/10/2023 17:53
6. Santos, L. M. H., Novaes, A. P. L. de ., Dantas, F. M. de N. A., Ribeiro, L. C., Castro, C. M. M. B. de ., & França, E. E. T. de .. (2019). Acute effect of passive cycloergometry on the cardiovascular system and respiratory mechanics of critically ill patients: a randomized controlled trial. *Fisioterapia Em Movimento*, 32, e003232. <https://doi.org/10.1590/1980-5918.032.AO32>
7. Gama Lordello, G. G., Gonçalves Gama, G. G., Lago Rosier, G., Viana, P. A. D. C., Correia, L. C., & Fonteles Ritt, L. E. (2020). Effects of cycle ergometer use in early mobilization following cardiac surgery: a randomized controlled trial. *Clinical rehabilitation*, 34(4), 450–459. <https://doi.org/10.1177/0269215520901763>
8. Carvalho, M. T. X., Ludke, E., Cardoso, D. M., Paiva, D. N., Soares, J. C., & Albuquerque, I. M. de .. (2019). Efeitos do exercício passivo precoce em cicloergômetro na espessura muscular do quadríceps femoral de pacientes críticos: estudo-piloto randomizado controlado. *Fisioterapia E Pesquisa*, 26(3), 227–234. <https://doi.org/10.1590/1809-2950/17025126032019>
9. Kai Liu, Weitong Zhang, Yadong Yang, Jinpeng Zhang, Yunqian Li, Ying Chen, Respiratory rehabilitation in elderly patients with COVID-19: A randomized controlled study, *Complementary Therapies in Clinical Practice*, Volume 39, 2020, 101166, ISSN 1744-3881, <https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2020.101166>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1744388120304278>)
10. Oliveira M de, Santos CLS, Oliveira CF de, Ribas DIR. Efeitos da técnica expansiva e incentivador respiratório na força da musculatura respiratória em idosos institucionalizados. *Fisioter mov* [Internet]. 2013Jan;26(1):133–40. Available from: <https://doi.org/10.1590/S0103-51502013000100015>
11. Beaumont, M., Mialon, P., Le Ber, C., Le Mevel, P., Péran, L., Meurisse, O., Morelot-Panzini, C., Dion, A., & Couturaud, F. (2018). Effects of inspiratory muscle training on dyspnoea in severe COPD patients during pulmonary rehabilitation: controlled randomised trial. *The European respiratory journal*, 51(1), 1701107. <https://doi.org/10.1183/13993003.01107-2017>

