

# O USO DO CICLOERGÔMETRO COMO ESTRATÉGIA DE MOBILIZAÇÃO PRECOCE NA UTI: REVISÃO DE LITERATURA

## THE CYCLE ERGOMETER USE AS MOBILIZATION STRATEGY EARLY IN ICU: LITERATURE REVIEW

JESUS<sup>1</sup>, Fauze Saad, LIMA<sup>2</sup>, William Castro, ANTUNES<sup>3</sup>, Reinaldo

<sup>1</sup> Pós-graduando da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

<sup>2</sup> Pós-graduando da Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública

<sup>3</sup> Fisioterapeuta, Mestre, Docente da Escola Bahiana Medicina e Saúde Publica

---

### RESUMO:

**FUNDAMENTO:** Unidades de Terapia Intensiva (UTI) centralizam pacientes graves e recuperáveis que necessitam de cuidados contínuos, a fim de possibilitar a reversão de distúrbios que colocam em risco a vida desses. Vários recursos são utilizados nas UTI's para a mobilização destes indivíduos. O uso do cicloergômetro vem sendo de maneira crescente apresentado como um destes recursos. O equipamento consiste em um aparelho estacionário, que permite rotações cíclicas, e é utilizado para realizar exercícios passivos, ativos e resistidos. Observou-se que o uso deste dispositivo é viável e seguro, em ambientes hospitalares, incluindo as UTI's. **OBJETIVO:** Sistematizar o conhecimento sobre o uso do cicloergômetro como estratégia de mobilização precoce em unidades de terapia intensiva. **MÉTODOS:** Trata-se de um estudo de revisão de literatura, realizado nas bases de dados Medline e Lilacs, nas bibliotecas virtuais Scielo, PubMed, PeDro e Bireme, no período compreendido entre Junho/2015 a Junho/2016. Foram utilizados como palavras-chaves os termos imobilidade, imobilismo, unidade de terapia intensiva (UTI), mobilização precoce, bicicleta, pacientes críticos, cicloergômetro e seus correlatos em inglês e espanhol. Foram incluídos ensaios clínicos que aplicaram o cicloergômetro dentro das condutas de mobilização do paciente crítico adulto e que demonstrassem os efeitos deste recurso como forma de mobilização precoce em UTI. **RESULTADOS:** Foram encontrados um total de 20 artigos. Dentre esses, foram excluídos 6 estudos por se tratarem de revisão de literatura e 2 por apresentar duplicidade. Desta forma, para compor esta revisão foram selecionados 12 artigos que preenchiam os critérios de inclusão para o estudo. Verificou-se que o cicloergômetro, como uma das estratégias de mobilização precoce, possui papel importante no tratamento da recuperação funcional dos pacientes internados em UTI, além de ajudar a melhorar o desempenho funcional do indivíduo, acelerando seu processo de tratamento e recuperação pós-alta hospitalar. **CONCLUSÃO:** Considerando o cicloergômetro como um recurso cada vez mais utilizado nessas unidades, com possibilidade para diminuir os efeitos deletérios do repouso prolongado, sem comprometer a segurança do paciente, torna-se importante incluir esse recurso como uma das técnicas da fisioterapia para o tratamento do paciente crítico. Recomendamos aprofundar informações sobre esse tipo de tratamento.

**Descritores:** Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Mobilização precoce. Bicicleta. Pacientes críticos. Cicloergômetro.

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Intensive Care Unit (ICU) and retrievable units centralize serious patients requiring ongoing care, to enable the reversal of disturbances that endanger the lives of these. Several features are used in the ICU to mobilize these individuals. The use of the cycle ergometer has been growing so presented as one of these resources. The equipment consists of a stationary device that allows cyclic rotations, and is used to perform passive, active and resistive exercises. It was observed that use of the device is feasible and safe in hospital settings, including ICU. **OBJECTIVE:** To systematize the knowledge about the use of the cycle ergometer as early mobilization strategy in intensive care units. **METHODS:** This is a study of the literature review conducted in Medline and Lilacs databases, virtual libraries in SciELO, PubMed and Bireme, plus manual query references suggested by experts in the period between June/2015 to June/2016. The search was performed on articles in Portuguese and English, in the periods between 2005 and 2015. We use the key words terms the immobility, immobility, intensive care unit (ICU), early mobilization, bicycle, critical patients, cycle ergometer and related in English and Spanish. Articles that demonstrate the effects of early mobilization in the ICU, clinical trials that applied the cycle ergometer within the conduits for the mobilization of critically ill adult were selected. **RESULTS:** We found in data base and manual search 20 articles that met the inclusion criteria for the study. Among these, 6 studies were excluded because they are literature review and 2 by presenting duplicity. Thus, to compose this review, 12 articles were selected. The cycle ergometer as a strategy early mobilization plays an important role in the treatment of functional recovery of patients in the ICU, as well as helps improve the functional performance of the individual, accelerating the process of treatment and recovery after hospital discharge. **CONCLUSION:** Considering the cycle ergometer as an increasingly used resource in these units, with the possibility to decrease the deleterious effects of prolonged rest, without compromising patient safety, it becomes relevant for there information about this type of treatment.

**Keywords:** Intensive Care Unit (ICU). Early mobilization. Bicycle. Critically ill patients. Ergometer.

## INTRODUÇÃO

Unidades de Terapia Intensiva (UTI) centralizam pacientes graves e recuperáveis que necessitam de cuidados contínuos, oferecendo esse suporte, sob a forma de recursos físicos, materiais e humanos especializados. Afim de possibilitar a reversão de distúrbios que colocam em risco sua vida. Esses recursos se mostram cada vez mais sofisticados ao longo das últimas décadas e, por consequência, expressivamente mais caros, que podem requerer mais custos de instalação e manutenção<sup>1</sup>. Muitos são os fatores que levam os pacientes a serem internados na UTI, estes são divididos em quatro prioridades para internação, ou seja, prioridade 1 - pacientes graves, instáveis, que necessitam de tratamento intensivo e monitorização em UTI, até prioridade 4 - pacientes sem indicação de admissão em UTI<sup>1, 2</sup>. As principais causas que podem levar o paciente ao internamento em UTI são: pós-operatório (24,4%); insuficiência respiratória aguda (17,9%); causas neurológicas (9,1%), trauma grave (12,9%) e a mortalidade (36,9%), através destes dados observaram que a o alto índice de mortalidade nos leitos de UTI ainda continua sendo um ponto crítico para ser discutido e analisado<sup>3</sup>.

Sabe-se que a permanência no leito por longos períodos é um fator importante a ser avaliado, pois pode levar a outros danos de natureza física como as úlceras por pressão, psicossociais como isolamento e depressão.

A inatividade pode causar efeitos diversos em múltiplos órgãos e sistemas.

Inicialmente, a imobilidade produz uma redução da capacidade funcional de um órgão e mais tarde afeta outros órgãos e sistemas do corpo<sup>3</sup>. O imobilismo como consequência da falta de mobilidade e o acamamento permanente pode ser diminuído através de intervenções precoces. Pacientes que fazem o uso de ventilação mecânica (VM) possuem um risco maior que pacientes não ventilados mecanicamente, por que um dos efeitos deletérios da VM, pois a mesma muitas vezes necessita de um melhor acomodação do paciente a protese, sendo necessário a utilização de sedativos, que deprime o sistema nervoso central (SNC) e o risco de adquirirem infecções aumenta, sendo elas: respiratórias como por exemplo<sup>2, 4 e 5</sup>.

Os objetivos da mobilização precoce nestes pacientes são promover a atividade, minimizando os efeitos da inatividade, corrigir ineficiências de músculos específicos ou de grupos musculares, reconquistar a amplitude normal do

movimento da articulação sem perturbar a obtenção do movimento funcional eficiente e encorajar a usar a habilidade que ele reconquistou no desempenho das atividades funcionais normais, e assim acelerar sua reabilitação<sup>5</sup>.

Vários recursos são utilizados nas UTI's para a mobilização dos indivíduos. O uso do cicloergômetro consiste em um aparelho estacionário, que permite rotações cíclicas, utilizado para realizar exercícios passivos, ativos e resistidos. Na UTI esse tipo de dispositivo era pouco utilizado, pois se esperava que o paciente fosse retirado da ventilação mecânica antes de se prescrever esse recurso. Observou-se que o uso deste dispositivo tem sido descrito como viável e seguro, em ambientes hospitalares, onde não foram observados efeitos hemodinâmicos negativos<sup>6</sup>. O presente estudo teve por objetivo sistematizar o conhecimento sobre a aplicação do cicloergômetro como um recurso para a mobilização de pacientes em UTI.

## MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo de revisão de literatura, realizado nas bases de dados Medline e Lilacs, nas bibliotecas virtuais Scielo, PubMed, PeDro e Bireme, além de consulta manual a referências sugeridas por especialistas, no período compreendido

entre Junho/2015 a Junho/2016. A busca foi realizada em artigos em português e inglês, nos períodos entre 2005 e 2015.

Foram utilizados como palavras-chaves os termos imobilidade, imobilismo, unidade de terapia intensiva (UTI), mobilização precoce, bicicleta, pacientes críticos, cicloergômetro e seus correlatos em inglês e espanhol. Foram selecionados artigos que demonstrassem os efeitos da mobilização precoce em UTI, ensaios clínicos que aplicaram o cicloergômetro dentro das condutas de mobilização do paciente crítico adulto. Foram excluídos os artigos que não descreveram a prescrição da técnica ou seus resultados, ou que associaram o uso do cicloergômetro a outras modalidades como a eletroestimulação.

**Figura 1. Critérios para inclusão e exclusão dos artigos selecionados:**

<b>8 Excluídos</b>	<b>12 incluídos</b>
	<b>5 Estudos comparativos</b>
<b>6 Revisão de literatura</b>	<b>3 Estudos transversais</b>
<b>2 Duplicidade</b>	<b>6 Ensaio clínico</b>
	<b>3 Realato de caso</b>

## RESULTADOS

Foram encontrados nas bases de dados e busca manual 20 artigos que preenchiam

os critérios de inclusão para o estudo. Dentre esses, foram excluídos seis estudos por se tratarem de revisão de literatura e dois por apresentar duplicidade. Desta forma, para compor esta revisão foram selecionados 17 artigos.

Quanto às características metodológicas dos estudos, cinco eram estudos comparativos, três eram estudos transversais quantitativos, seis ensaios clínicos, controlados e randomizados, três eram estudos tipo relatos de caso. Desses estudos quatro estavam em língua inglesa e oito estavam em língua portuguesa.

## DISCUSSÃO

O uso do cicloergômetro possui papel importante como estratégia de mobilização precoce na UTI. A inclusão desse recurso no processo recuperação funcional colabora para reduzir os efeitos da imobilidade do leito, além de ajudar a melhorar o desempenho funcional e cardiovascular do indivíduo na UTI, acelerando seu processo de tratamento e recuperação após a sua alta hospitalar<sup>4,5</sup>.

Segundo Feliciano *et al*<sup>8</sup>, a imobilidade, assim como o paciente crítico, pode comprometer diversos órgãos e sistemas proporcionando importante limitação com consequência da perda de massa muscular e da musculatura respiratória. Observou-se

que indivíduos saudáveis demonstraram perda de 4% a 5% da força muscular periférica por semana durante um período de imobilidade, com isso conclui-se que todos estes fatores contribuem para um prolongamento no tempo de estadia na UTI, resultando em maiores riscos para complicações, aumento do índice de mortalidade e custos hospitalares mais elevados.

Morris *et al*<sup>16</sup>, em um estudo de coorte prospectivo utilizando um protocolo de mobilização precoce, tiveram como objetivo comparar a eficácia da mobilização precoce em pacientes que tiveram insuficiência respiratória. O protocolo foi dividido em quatro níveis, não sendo observada nenhuma ocorrência durante sua aplicação, sendo ele então prescrito seguro e eficaz. O grupo de pacientes que utilizou o protocolo de mobilização precoce quando comparado ao grupo controle apresentou redução no tempo internação na UTI e nos custos hospitalares.

França *et al*<sup>1</sup>, concluíram que a mobilização precoce é uma terapia que traz benefícios físicos, psicológicos e minimizar riscos da hospitalização prolongada, reduzindo assim riscos de complicações pulmonares e músculos esqueléticas. Grosselink *et al*<sup>15</sup>,

descreveram a importância da mobilização precoce como sendo um intervenção de primeira linha para pacientes com disfunção do sistema cardiovascular.

Dantas *et al*<sup>4</sup>, descrevem em um ensaio clínico controlado e randomizado as diversas formas de mobilização precoce utilizadas em UTI. Dentre elas a retirada precoce do leito quando liberado pela equipe médica, a sedestração no leito, a deambulação e o uso de equipamentos como esteira, a bicicleta ergométrica e o cicloergômetro que era pouco utilizado pois se esperava que os pacientes fossem retirados da ventilação mecânica e era mais utilizado no membros superiores<sup>9</sup>.

Segundo Pires-Neto *et al*, foi verificado que o exercício realizado com cicloergômetro ativo pelos pacientes colaborativos de uma UTI implica em discreto aumento da frequência cardíaca (FC) e da frequência respiratória (FR) assim como na sensação de dispnéia. Essa elevação observado na FC é uma resposta normal ao exercício físico. No presente estudo, 26 % dos pacientes relaram alguma queixa relacionada a essa atividade, isso pode ser por causado pelo descondicionamento muscular adquirido na UTI, que foi revertido logo após alguns minutos de repouso, entretanto 100% dos pacientes que realizaram esta atividade

relataram que gostariam de realizá-la novamente. Outro ponto interessante encontrado foi que 95% dos pacientes relataram que preferiam pedalar ao movimentar as pernas livremente.

Nunes *et al*<sup>6</sup>, ressaltam que as respostas fisiológicas ao exercício no cicloergômetro diferem daquelas do exercícios realizados no leito. O exercício físico em si é um comportamento que provoca importantes modificações no funcionamento do sistema cardiovascular e nos outros sistemas. Onde não foi observado nenhum efeito negativo na sua realização, concluindo que a sua utilização é segura e viável em ambientes hospitalares.

Schnaider&Karsten<sup>3</sup>, compararam o uso do cicloergômetro com Teste de Caminhada de Seis Minutos (TC6mim) para avaliação da capacidade funcional de pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC). O estudo foi realizado em pacientes durante a internação hospitalar da exacerbação da DPOC, mostrou a aplicabilidade de um novo recurso o uso do cicloergômetro, onde foi observada uma nova estratégia de recuperação destes pacientes.

Burtinet *al*<sup>14</sup>, o uso precoce desse dispositivo, ou seja, durante a assistência respiratória aumenta a força muscular e está relacionada a melhora da capacidade

funcional do indivíduo. O uso do cicloergômetro nos membros inferiores ainda não é freqüente, embora segundo Dantas *et al*<sup>4</sup>, ela traz benefícios e possa auxiliar no processo de recuperação funcional do paciente crítico.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A mobilização precoce em pacientes criticamente enfermos tem exigido cada vez mais que o fisioterapeuta forneça provas do seu papel no manejo do paciente crítico. A fisioterapia é vista como uma parte integrante na equipe multidisciplinar nas UTI's. Além do papel tradicional no tratamento respiratório, expansão pulmonar e retenção de secreção, a fisioterapia nestas unidades visa a recuperação funcional do paciente com um todo, tanto na parte respiratória quanto na motora. Várias são as estratégias para a retirada do paciente do leito e após o presente estudo pode-se considerar o cicloergômetro como um dispositivo seguro e viável para ser utilizado nestas unidades, inclusive com nenhum efeito negativo que fosse colocar o paciente em risco de morte ou piorar seu prognóstico, do seu uso em pacientes críticos tendo sido descrito.

Considerando o cicloergômetro como um recurso cada vez mais utilizado nessas unidades, com possibilidade para diminuir

os efeitos deletérios do repouso prolongado e sem comprometer a segurança do paciente, torna-se relevante aprofundar informações sobre esse tipo de tratamento através de ensaios clínicos com amostras mais representativas e inclusão de populações de pacientes sob ventilação mecânica.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. França EET, Ferrari FR, Fernandes PV, Cavalcanti R, Duarte A, Aquim EE, Damasceno MCP. França EET, Ferrari FR, Fernandes Patrícia V, Cavalcanti R, Duarte A, Aquim EE, Damasceno MCP. Força tarefa sobre a fisioterapia em pacientes críticos adultos: Diretrizes da Associação Brasileira de Fisioterapia Respiratória e Terapia Intensiva (ASSOBRAFIR) e Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB). 2012 Fevereiro. Revista Brasileira de Terapia Intensiva; 24(1):6-22.
2. Nozawa E, Sarmento GJV, Veja JM, Costa D, Silva JEP, Feltrim MIZ. Perfil de fisioterapeutas brasileiros que atuam em unidades de terapia intensiva. 2008 Maio. Fisioterapia e Pesquisa; 15(2): 177-182.
3. Schnaider J, Karsten M. Teste de tolerância ao exercício em programa de fisioterapia hospitalar após exacerbação da Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica. 2006 Dezembro. Fisioterapia Movimento; 19(4): 119-126.
4. Dantas CM, Silva PFSS, Pinto RMF, Matias S, Maciel C, Oliveira MC et al. Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos. 2012 Maio.

- Revista Brasileira de Terapia Intensiva; 24(2): 173-178.
5. Pinheiro AR, Christofolletti G. Fisioterapia motora em pacientes internados na unidade de terapia intensiva. 2012 Março. Revista Brasileira de Terapia Intensiva; 24(2): 188-196.
  6. Nunes N, Miranda LM, Corrêa AL, Niehues V, Canello A, Navarro F. Análise de variáveis hemodinâmicas obtidas em teste de esforço realizado em cicloergômetro vertical e horizontal. 2008 Abril; Arq. Ciência Saúde Unipar; 12(1): 3-8.
  7. Lemos T, Nogueira FS, Pompeu. Influência do protocolo ergométrico na ocorrência de diferentes critérios de esforço máximo. Revista Brasileira de Medicina Esportiva; 2011 Janeiro/Fevereiro; 17(1): 7-12.
  8. Feliciano VA, Albuquerque CG, Andrade FMD, Dantas CM, Lopez A, Ramos FF et al. A influência da mobilização precoce no tempo de internamento na Unidade de Terapia Intensiva. ASSOBRAFIR Ciência; 2012. Agosto. 3(2): 31-42.
  9. Pires-Neto RG, Pereira AL, Parente C, Sant'Anna GN, Esposito DD, Kimura A et al. Caracterização do uso do cicloergômetro para auxiliar no atendimento fisioterapêutico em pacientes críticos. Revista Brasileira de Terapia Intensiva; 2013 Fevereiro. 25(1): 39-43.
  10. Silva MR, Anzolin RM, Claro TC, Medeiros TC. Efeitos deletérios: ausência da cinesioterapia na mobilização de politraumatizados. Fisioterapia Movimento; 2008 Abril/Junho. 21(2): 39-45.
  11. Sernache ERF, Bersi RSS, Kuromoto MY, Slembariski SC, Sato APA, Carvalho MQ. Efeitos da mobilização passiva nas respostas hemodinâmicas agudas em pacientes sob ventilação mecânica. Revista Brasileira de Terapia Intensiva; 2012 Março. 24(1): 72-78.
  12. Caldeira VMH, Silva JM, Oliveira AMRR, Araujo LAG, Santanna MRO, Amendola CP et al. Critérios para admissão de pacientes na Unidade de Terapia Intensiva e Mortalidade. RevAssocMedBras; 2010. 56(5): 528-34.
  13. MacIntosh BR, Neptune RR, Horton JF. Candece, Power, and muscle activation in cycle ergometry. Medicine e Science in Sport e Exercise. 2004 Setptember.
  14. Burtin C, Clerck B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, Troosters T et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. CritCareMed; 2009. Vol 37, No 9.
  15. Grosselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness. Intensive Care Med; 2008 Jul. 34 (7); 1188-99.
  16. Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. CritCareMed; 2008 Aug. 36 (8): 2238-43.

Tipo de publicação: Revisão de literatura

Endereço completo da Instituição: Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública – AV. Dom João VI, 275- Brotas, CEP: 40.290-000, Salvador - BA

Orientador:

Fauze Saad: Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Católica do Salvador (UCSAL), Pós graduando em Fisioterapia Hospitalar Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.

William Castro: Bacharel em Fisioterapia pela Universidade Católica do Salvador (UCSAL), Pós graduando em Fisioterapia Hospitalar Escola Bahiana de Medicina e Saúde Pública.

**TABELA1**–O uso do cicloergômetro como estratégia de mobilização precoce na UTI: Revisão de Literatura.

<b>Autor Data</b>	<b>Título</b>	<b>Tipo de estudo</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusão</b>	<b>Comentários</b>
Feliciano <i>et al</i> , 2012	A influência da mobilização precoce no tempo de internamento na Unidade de Terapia Intensiva	Ensaio clínico, controlado e randomizado.	Avaliar a eficácia de um protocolo de mobilização precoce no tempo de estadia na unidade de terapia intensiva (UTI).	Os pacientes do protocolo de mobilização ficaram um tempo mais curto na UTI do que aqueles que não entraram no protocolo. Pudemos observar também um ganho significativo da força muscular inspiratória apenas no grupo mobilização. Em relação à capacidade funcional, cerca de 50% dos pacientes do grupo de mobilização precoce alcançaram o nível funcional 5 na alta da UTI.	Para população estudada de pacientes críticos não houve redução no tempo de internamento na UTI. No entanto, esses mesmos pacientes evoluíram com melhora da força muscular inspiratória e com o nível cinco de funcionalidade, demonstrando assim, a importância da utilização desses protocolos em pacientes críticos.	O estudo demonstrou que a mobilização precoce em UTI não ajuda na diminuição dos dias de internamento mas melhora a sua capacidade funcional pós alta.
Nunes <i>et al</i> , 2008	Análise de variáveis hemodinâmicas obtidas em teste de esforço realizado em cicloergômetro vertical e horizontal	Estudo comparativo	O objetivo deste trabalho foi comparar as respostas hemodinâmicas para teste de esforço realizado em cicloergômetro horizontal e vertical	Observou-se que, em teste de esforço em ciclo vertical, foi atingido um maior valor de frequência cardíaca máxima, mas não significativa. Com relação à pressão arterial, observou-se um aumento gradual do repouso durante toda a execução dos testes.	Conclui-se que a FCmax e o VO2máx atingidos em teste de esforço em bicicleta horizontal não diferem de forma significativa em resposta ao mesmo teste realizado em bicicleta vertical. A FC mantém-se mais alta durante teste realizado em bicicleta vertical e tanto a pressão arterial sistólica quanto a diastólica mantêm-se mais altas em exercício realizado em cicloergômetro horizontal.	Foi demonstrado no estudo que tanto o de esforço realizado em posição vertical ou horizontal não trazem diferenças no VO2max.
Silva, Anzolin, Claro e Medeiros,	Ausência da cinesioterapia na mobilidade articular em politraumatizado.	Relato de caso	O objetivo do presente estudo é relatar a ocorrência de efeitos deletérios na ausência	O paciente permaneceu em repouso por um período considerado longo, realizando alongamento e	Concluiu-se por meio deste relato que a importância da mobilização precoce sugere obter um resultado satisfatório,	Demonstrou que a ausência de cinesioterapia no ambiente hospitalar

2008.		da cinesioterapia, e mobilidade articular em politraumatizado.	exercícios ativos de restauração.	fazendo com o que o indivíduo recupere mais rapidamente seu estado anterior ao trauma.	pode acarretar em pior prognóstico pós alta.
			movimentação passiva assistida permite que o fisioterapeuta promova a mobilização controlada de cada articulação, o que torna possível a adequação de sua intensidade conforme o limiar da dor do paciente. Para evitar complicações durante o período de imobilização, a realização de exercícios objetivando a manutenção, alongamento e flexibilidade global, condicionamento cardiovascular geral, fortalecimento muscular, redução da gordura corporal e relaxamento.	Baseados nos resultados deste relato e com outros autores, dados extraídos da literatura sugerem que o paciente colabore com o tratamento, evitando, dessa forma, complicações que possam ocorrer mais tardiamente sem a fisioterapia.	
França <i>et al</i> , 2012.	Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira	Relato de Caso de Fornecer recomendações mínimas, aplicáveis à realidade brasileira, sobre a fisioterapia na unidade de tratamento intensivo, em três áreas clínicas.	Para nortear as condutas fisioterapêuticas nas unidades de terapia intensiva, um grupo de especialistas reunidos pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira (AMIB), desenvolveu recomendações mínimas aplicáveis à realidade brasileira. Prevenção e tratamento de atelectasias, condições respiratórias relacionadas à remoção de secreção e condições relacionadas a falta de condicionamento físico e declínio funcional foram as três áreas discutidas.	Os pacientes na UTI têm múltiplos problemas que mudam rapidamente em resposta ao curso da doença e a condução médica. Ao invés do tratamento padronizado, abordagens em condições variadas, podem ser extraídas de princípios da prática, que podem orientar a avaliação do fisioterapeuta, avaliação e prescrição das intervenções e suas frequentes modificações para cada paciente na UTI.	O estudo mostrou que possuem várias técnicas utilizadas pela fisioterapia em ambiente hospitalar e que estas técnicas devem ser realizadas depois de uma avaliação do sistema de fisioterapia.

**TABELA 1**–Continuação.

Lemos, Nogueira e Pompeu, 2011.	Influência do protocolo ergométrico na ocorrência de diferentes critérios de esforço máximo.	do Estudo comparativo	Neste estudo investigamos a influência de diferentes protocolos ergométricos na ocorrência dos critérios de esforço máximo.	O VO <sub>2</sub> max não apresentou diferenças entre os protocolos. A maior ocorrência do platô foi observada em PR1 (cinco sujeitos). O critério da frequência cardíaca máxima foi satisfeito em três sujeitos em PR3, e o critério do lactato em seis sujeitos, no mesmo protocolo (PR3). O RER $\geq$ 1,1 foi observado em seis sujeitos em PR1.	Concluimos que a ocorrência de diferentes critérios de esforço máximo e influenciada pela escolha do protocolo ergométrico, não indicando, contudo, valores distintos de VO <sub>2</sub> max.	Observou-se no estudo que o VO <sub>2</sub> max não apresentou diferenças entre os protocolos.
Turley e Wilmore, 2013.	Respostas cardiovasculares a exercícios na esteira e no cicloergômetro em crianças e adultos	Transversal de análise Quantitativa	O estudo tem como objetivo demonstrar as diferenças cardiovasculares em exercícios realizados na esteira e com cicloergômetro em crianças e adultos.	Observou-se uma diferença nas respostas cardiovasculares dos adultos, a variáveis utilizadas foram frequência cardíaca e PA, onde a dos adultos foram mais elevadas do que a das crianças, e esta elevação ocorreu durante os dois testes estudados.	O estudo concluiu-se que as respostas cardiovasculares em crianças e nos adultos, esta diferença esta relacionada com o tamanho do coração assim como sua menor quantidade absoluta de músculo fazenda uma determinada taxa de trabalho durante o exercício.	O estudo demonstra que tem diferença durante uma atividade realizada no cicloergômetro quanto a uma utilizada na esteira.
Pires-Neto <i>et al</i> , 2013.	Caracterização do uso do cicloergômetro para auxiliar no atendimento fisioterapêutico em pacientes críticos.	Relato de casos	Analisar as alterações cardiorrespiratórias de pacientes durante o exercício ativo com um cicloergômetro e verificar a aceitação dos pacientes para realizar este tipo de atividade.	Participaram do estudo 38 pacientes (65% masculino) com media de idade de 16 à 48 anos. Durante o exercício 55% estão em área ambiente e 16% utilizaram algum suporte ventilatório. Comparando-se os valores iniciais e finais das variáveis analisadas, verificou-se um aumento apenas nas variáveis de frequência cardíaca, frequência respiratória e Borg. Além disso, 85% dos pacientes gostaram muito de	Nos pacientes estudados verificaram-se pequenas alterações cardiorrespiratórias durante o exercício com o cicloergômetro. Os pacientes avaliados relataram alta satisfação com este tipo de atividade.	Observa-se uma pequena alteração hemodinâmica durante a utilização do cicloergômetro.

**TABELA 1**– Continuação.

Schneider e Karsten, 2006.	Testes de tolerância ao exercício em programa de fisioterapia hospitalar após exacerbação da doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC).	Ensaio clínico controlado e randomizado	O objetivo geral desta pesquisa foi avaliar a tolerância ao exercício de pacientes hospitalizados devido à exacerbação da DPOC por meio do TC6min e do Teste de Degrau com Cadência Livre (TDCL).	realizar esse tipo de atividade, apenas 25% relataram algum tipo de desconforto, entretanto 100% dos pacientes gostariam de repetir essa atividade em outro atendimento. Oito pacientes do sexo masculino (57.9±9.02 anos) executaram os dois testes, durante seis minutos, em ordem aleatória. Os parâmetros cardiorrespiratórios, bem como os índices de percepção de esforço (dispneia e fadiga em membros inferiores) foram monitorados. Os resultados mostram que os testes produziram efeitos equivalentes quanto às variáveis cardiorrespiratórias e de percepção de esforço. Houve uma boa correlação entre a quantidade de passos completos no TDCL e a distância percorrida no TC6min.	O presente estudo, realizado com pacientes durante a internação hospitalar em decorrência de exacerbação da DPOC, mostrou a aplicabilidade de um novo teste: o Teste de Degrau com Cadência Livre (15). Este pode ser comparado a um teste de exercício submáximo muito referido na literatura para a avaliação da capacidade funcional do portador de DPOC: o Teste da Caminhada de Seis Minutos.	Demonstrou a tolerância de exercícios realizados pela fisioterapia como o Teste de Caminhada e Teste de degrau em pacientes com DPOC.
Sibley <i>et al</i> , 2008.	Viabilidade de Adaptado Tarefas aeróbico na bicicleta ergométrica para incentivar pacientes parético após o AVC.	Estudo comparativo	Avaliar a viabilidade de e caracterizar as atividades com o uso do cicloergômetro adaptados para aumentar uso do membro parético.	Participantes saudáveis foram capazes de realizar as variações nas condições de tarefas na parte de cargas e durações necessárias. Os Participantes com AVC foram moderadamente prejudicada pois tinha baixa capacidade aeróbica, velocidades de caminhada	Conclui-se que pacientes paréticos podem utilizar o cicloergômetro como estratégia fisioterápica, melhorando assim sua capacidade aeróbica, a velocidades dos passos em uma caminhada e sua capacidade hemodinâmica,	Observa-se que é possível utilizar o cicloergômetro em pacientes paréticos pós AVC.

**TABELA 1**– Continuação.

Hill <i>et al</i> , 2012.	Comparando pico e respostas cardiorrespiratórias submáximas durante testes de caminhada de campo com bicicleta ergométrica incrementais na DPOC	Estudo comparativo	Comparar pico e submáximas respostas cardiorrespiratórias ao teste de caminhada de 6 minutos, teste de caminhada incremental e enderece teste de caminhada com um teste de rampa em bicicleta (CET) em pacientes com DPOC.	preferenciais lentos e leve a assimetria grave durante a utilização do cicloergômetro. Entre os testes, nenhuma diferença foi observada quanto a taxa de pico de consumo de oxigênio, teste final da frequência cardíaca ou o volume corrente. Em comparação com todos os testes de caminhada, a CET provocou uma taxa de pico mais elevado de dióxido de carbono saída, ventilação e SPO2 - teste final mais elevada.	Em pacientes com DPOC, o campo moderado testes de caminhada provocou uma taxa de pico semelhante de oxigênio captação e frequência cardíaca como um CET, demonstrando que o progresso tanto auto-testes de caminhada e passeio externamente a altas intensidades.	Observa-se que não houve diferença no consumo de oxigênio nos teste de caminhada e CET.
Macintosh, Neptune e Horton, 2000.	Cadência, poder e ativação muscular em bicicleta ergométrica.	Estudo transversal quantitativo	Avaliar as alterações e ativação muscular durante o uso da bicicleta ergométrica.	Os resultados confirmam que o nível de ativação do músculo varia com a cadência de uma dada potência. A amplitude mínima EMG ocorre em um ritmo progressivamente maior quanto de saída de energia aumenta. Estes resultados têm implicações para a sensação de esforço e uso preferencial de cadências mais altas como a potência é aumentada	Observou-se que a ativação muscular depende de fatores com potência exercida na atividade física, ou seja, quanto maior a potência exercida na atividade maior será a ativação muscular.	Demonstrou que a ativação muscular depende de vários fatores durante o exercício.
Nozawa <i>et al</i> , 2008.	Perfil de fisioterapeutas brasileiros que atuam em unidades de terapia intensiva	Estudo transversal quantitativo	Este estudo visou investigar o perfil dos fisioterapeutas que atuam nas unidades de terapia intensiva (UTIs) no Brasil, focalizando a direção do serviço, técnicas fisioterapêuticas	Questionários foram enviados aos chefes dos serviços de fisioterapia de 1.192 hospitais registrados na Associação Médica de Terapia Intensiva, com retorno de 461 questionarios. Em 88% destas, os serviços são chefiados por	Os fisioterapeutas brasileiros atuam, em sua maioria, em instituições privadas e assistenciais, cujos serviços são chefiados por fisioterapeutas. Têm relativa autonomia quanto às técnicas fisioterapêuticas e o manuseio da ventilação mecânica não-invasiva mas, no	Mostra o perfil dos fisioterapeutas, assim como suas técnicas no atendimento a paciente internados em UTI.

**TABELA 1**– Continuação.

				empregadas e nível de autonomia em relação à ventilação mecânica invasiva e não-invasiva.	fisioterapeutas; em 78%, compostos por até oito fisioterapeutas; 44,4% dos fisioterapeutas trabalham em regime de 30 horas semanais e 46,1% têm contrato de trabalho.	caso da invasiva, atuam sob diretiva da equipe médica.	
Dantas <i>et al</i> , 2011	Influencia da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos	Ensaio clinico controlado, randomizado	Avaliar os efeitos de um protocolo de mobilização precoce na musculatura periférica e respiratória de pacientes críticos.	Os pacientes foram divididos em grupo fisioterapia convencionais - grupo controle, n=14, que realizou a fisioterapia do setor, e grupo mobilização precoce, n=14, que recebeu um protocolo sistemático de mobilização precoce. A força muscular periférica foi avaliada por meio do <i>Medical Research Council</i> e a força muscular respiratória foi mensurada pelo manovacúmetro com uma válvula unidirecional. A mobilização precoce sistemática foi realizada em cinco níveis.	Houve ganho da força muscular inspiratória e periférica para a população estudada quando submetida a um protocolo de mobilização precoce e sistematizado.	Observou-se que houve melhora na força muscular respiratória nos pacientes que foram submetidos ao protocolo.	
Caldeira <i>et al</i> , 2010.	Critérios para admissão de pacientes na unidade de terapia intensiva e mortalidade.	Estudo de Coorte prospectivo.	O objetivo do estudo foi avaliar os critérios utilizados na pratica clinica, no processo de triagem de pacientes para admissão em UTI.	Inclui-se 359 pacientes, onde foram avaliados pela idade, escore APACHE II e a prioridade que o levou a UTI, onde foram incluídos em categorias de 1 a 4 para internação na unidade intensiva.	A idade, o escore prognostico e a disfunção orgânica são maiores categorias 3 e 4, sendo estas relacionadas com a recusa na UTI. Os pacientes recusados para admissão na UTI apresentam taxa de mortalidade elevada, que permanece alta entre pacientes 3 e 4, mesmo quando eles são admitidos na UTI.	O estudo demonstra quais as categorias a serem analisadas como critério de inclusão na UTI.	
Freitas <i>et al</i> , 2012.	Efeitos da mobilização passiva	Estudo transversal	Avaliar as respostas hemodinâmicas agudas	Entre junho a dezembro de 2011 foram incluídos 13	Os resultados sugerem que a mobilização passiva de membros	Conclui-se que a mobilização passiva	

**TABELA 1**– Continuação.

nas respostas quantitativo hemodinâmicas agudas em pacientes sob ventilação mecânica.

da mobilização passiva de pacientes sob ventilação mecânica.

pacientes com idade média de  $69,1 \pm 15,8$  anos. A mobilização passiva de membros inferiores e de membros superiores provocou aumentos da frequência cardíaca, do duplo produto e do consumo ou captação de oxigênio pelo miocárdio com diferença estatisticamente significante.

inferiores e superiores em pacientes sedados sob ventilação mecânica influenciam de forma segura nos efeitos hemodinâmicos agudos, particularmente na frequência cardíaca, porém sem alterar significativamente a pressão arterial média

em pacientes ventilados é segura e viável.