

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA  
CURSO DE FISIOTERAPIA**

**Dilon Antonio Schmitt**

**ALTERAÇÕES HEMODINÂMICAS E CARDIORRESPIRATÓRIAS AGUDAS NA  
MOBILIZAÇÃO PASSIVA POR CICLOERGÔMETRO EM PACIENTES CRÍTICOS  
EM VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA: SÉRIE DE DOIS CASOS**

**Porto Alegre**

**2013**

**Dilon Antonio Schmitt**

**Alterações hemodinâmicas e cardiorrespiratórias agudas na mobilização passiva por cicloergômetro em pacientes críticos em ventilação mecânica invasiva: série de dois casos**

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Fisioterapia da Escola de Educação Física da UFRGS, como requisito parcial para obtenção do título Bacharel em Fisioterapia.

Orientador: Professor Dr. Alexandre Simões Dias

**Porto Alegre**

**2013**

**Dilon Antonio Schmitt**

**ALTERAÇÕES HEMODINÂMICAS E CARDIORRESPIRATÓRIAS AGUDAS NA  
MOBILIZAÇÃO PASSIVA POR CICLOERGÔMETRO EM PACIENTES CRÍTICOS  
EM VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA: SÉRIE DE DOIS CASOS**

Conceito Final:

Aprovado em ..... de ..... de .....

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Luiz Alberto Forgiarini Jr. – Instituto Porto Alegre (IPA)

---

Ms. Wagner da Siilva Naue – Doutorando Ciências Médicas - UFRGS

---

Orientador – Prof. Dr. Alexandre Simões Dias - UFRGS

## RESUMO

**Introdução:** Pacientes criticamente enfermos que estão em ventilação mecânica invasiva (VMI) permanecem muito tempo imobilizados no leito. A avaliação das variáveis hemodinâmicas e cardiorrespiratórias antes e após a mobilização passiva torna-se uma importante estratégia para o tratamento destes indivíduos, e o cicloergômetro é um dos recursos que apresentam benefícios clínicos nas Unidades de Terapia Intensiva (UTI). **Objetivos:** Avaliar as alterações hemodinâmicas e cardiorrespiratórias agudas de pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM); frequência cardíaca (FC); frequência respiratória (FR) e saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) antes e após a mobilização passiva por cicloergômetro em pacientes críticos que estão em VMI. **Métodos:** O trabalho caracterizou-se como uma série de dois casos de pacientes internados no CTI do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, que estavam a menos de 48 horas em VMI e não apresentavam restrições para a mobilização de membros inferiores. Os sujeitos foram submetidos a um exercício passivo realizado por um cicloergômetro durante 20 minutos, com 20 rotações por minuto (RPM), uma vez ao dia, durante o tempo em que permaneceram em VMI. As variáveis hemodinâmicas e cardiorrespiratórias foram coletadas um minuto antes e no primeiro minuto após a intervenção. **Resultados:** Cada paciente realizou seis dias de exercício e não apresentaram alterações hemodinâmicas e cardiorrespiratórias significativas. **Conclusão:** O uso do cicloergômetro passivo implicou em pequenas modificações hemodinâmicas e cardiorrespiratórias, podendo ser uma atividade viável e segura para ser realizada nos pacientes estudados que estavam sedados e em VMI auxiliando o tratamento fisioterapêutico na UTI.

**Palavras-chave:** Fisioterapia; Unidades de terapia intensiva; Hemodinâmica; Exercício.

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>APRESENTAÇÃO</b> .....   | 5  |
| <b>ARTIGO</b>   |    |
| <b>RESUMO</b> .....   | 7  |
| <b>ABSTRACT</b> .....   | 8  |
| <b>INTRODUÇÃO</b> .....   | 9  |
| <b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....                                    | 11 |
| <b>RESULTADOS</b> .....   | 16 |
| <b>DISCUSSÃO</b> .....  | 17 |
| <b>CONCLUSÃO</b> .....  | 20 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....  | 23 |
| <b>ANEXO A – NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA</b> ..... | 25 |

## **APRESENTAÇÃO**

O presente estudo foi desenvolvido como Trabalho de Conclusão de Curso, sendo um critério obrigatório para a obtenção do título de bacharel em Fisioterapia. Para tanto, está sendo realizada uma pesquisa com o objetivo de verificar os efeitos da intervenção com cicloergômetro em pacientes selecionados nos critérios de inclusão e que estão em ventilação mecânica invasiva no Centro de Tratamento Intensivo (CTI) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA).

A pesquisa intitulada Mobilização Precoce de Pacientes Críticos em Ventilação Mecânica foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa do hospital (CEP-HCPA) em 2011 sob o protocolo de número 100530 e ainda está em andamento. A intervenção com cicloergômetro nesses pacientes é realizada uma vez ao dia durante 20 minutos enquanto eles estiverem em ventilação mecânica.

Durante a realização da pesquisa supracitada surgiu a necessidade de realizarmos uma análise preliminar dessa intervenção com os pacientes através da publicação de um artigo científico. Portanto o presente estudo está escrito conforme as normas previstas para a publicação da Revista Brasileira de Fisioterapia. A descrição completa das normas está à disposição no Anexo A do presente estudo.

**ALTERAÇÕES HEMODINÂMICAS E CARDIORRESPIRATÓRIAS AGUDAS NA  
MOBILIZAÇÃO PASSIVA POR CICLOERGÔMETRO EM PACIENTES CRÍTICOS  
EM VENTILAÇÃO MECÂNICA INVASIVA: SÉRIE DE DOIS CASOS**

Alterações hemodinâmicas e cardiorrespiratórias agudas na mobilização passiva por  
cicloergômetro em pacientes em VMI

DILON ANTONIO SCHMITT <sup>1</sup>, ALEXANDRE SIMÕES DIAS <sup>2</sup>, SÍLVIA REGINA RIOS  
VIEIRA <sup>3</sup>, FERNANDO DE AGUIAR LEMOS <sup>4</sup>,

Autor Correspondente: LAURA JUREMA DOS SANTOS <sup>5</sup>

Rua Dr Pereira Neto, 725 torre 1 ap 902 - Bairro Tristeza - POA/RS - CEP 91 920 530

E-mail: [fisio.laurasantos@gmail.com](mailto:fisio.laurasantos@gmail.com)

Telefone: (51) 99781067

1. Acadêmico do Curso de Fisioterapia Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - Porto Alegre/RS
2. Chefe do Serviço de Fisioterapia do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) e Professor Adjunto do Curso de Fisioterapia Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre/RS
3. Professora Medicina Interna Hospital de Clínicas de Porto Alegre - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre/RS
4. Professor da Faculdade Cenecista de Osório – FACOS – Osório/RS
5. Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Cardiologia e Ciências Cardiovasculares - Hospital de Clínicas de Porto Alegre - Universidade Federal do Rio Grande do Sul - Porto Alegre/RS

**Palavras-chave:** Fisioterapia; Unidades de terapia intensiva; Hemodinâmica; Exercício.

**Keywords:** physical therapy; Intensive care units; Hemodynamics; Exercise.

## RESUMO

**Introdução:** Pacientes criticamente enfermos que estão em ventilação mecânica invasiva (VMI) permanecem muito tempo imobilizados no leito. A avaliação das variáveis hemodinâmicas e cardiorrespiratórias antes e após a mobilização passiva torna-se uma importante estratégia para o tratamento destes indivíduos, e o cicloergômetro é um dos recursos que apresentam benefícios clínicos nas Unidades de Terapia Intensiva (CTI).

**Objetivos:** Avaliar as alterações hemodinâmicas e cardiorrespiratórias agudas de pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM); frequência cardíaca (FC); frequência respiratória (FR) e saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>) antes e após a mobilização passiva por cicloergômetro em pacientes críticos que estão em VMI. **Métodos:** O trabalho caracterizou-se como uma série de dois casos de pacientes internados no CTI do Hospital de Clínicas de Porto Alegre, que estavam a menos de 48 horas sob VMI e não apresentavam restrições para a mobilização de membros inferiores. Os sujeitos foram submetidos a um exercício passivo realizado por um cicloergômetro durante 20 minutos, com 20 rotações por minuto (RPM), uma vez ao dia, durante o tempo em que permaneceram em VMI. As variáveis hemodinâmicas e cardiorrespiratórias foram coletadas um minuto antes e no 1º minuto após a intervenção. **Resultados:** Cada paciente realizou seis dias de exercício e não apresentaram alterações hemodinâmicas e cardiorrespiratórias significativas. **Conclusão:** O uso do cicloergômetro passivo implicou em pequenas modificações hemodinâmicas e cardiorrespiratórias, podendo ser uma atividade viável e segura para ser realizada nos pacientes estudados que estavam sedados e sob VMI auxiliando o tratamento fisioterapêutico na UTI.

**Palavras chave:** Fisioterapia; Unidades de terapia intensiva; Hemodinâmica; Exercício.



## ABSTRACT

**Introduction:** Critically ill patients who are in invasive mechanical ventilation (IMV) remain long time immobilized in bed. The evaluation of parameters hemodynamic and cardiorespiratory before and after passive motion is routinely used for the treatment of these individuals and the cycle ergometer is one of the features that provide clinical benefits in Intensive Care Units (ICU). **Objectives:** evaluate the acute hemodynamic and cardiorespiratory changes of systolic blood pressure (SBP) diastolic blood pressure (DBP) and mean arterial pressure (MAP); heart rate (HR); respiratory rate (RR) and peripheral oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>) before and after the passive mobilization by cycle ergometer in critical patients with IVM. **Methods:** the work was characterized as a series of two cases of patients admitted in the ICU of Hospital de Clínicas de Porto Alegre, who were less than 48 hours under IMV and not present restrictions for mobilization of lower limbs. The subjects were submitted to a passive exercise performed by a cycle ergometer during 20 minutes, with 20 revolutions per minute (RPM), once a day, during the time that remained under VMI. Hemodynamic and cardiorespiratory variables were collected a minute before and in the first minute after the intervention. **Results:** each patient performed six days of exercise and did not present hemodynamic and cardiorespiratory significant changes. **Conclusion:** use of the passive cycle ergometer resulted in slight modifications hemodynamic and cardiorespiratory and can be a viable and safe activity to be performed in patients sedated and under IVM assisting the physical therapy in ICU.

**Keywords:** Physical therapy; Intensive care units; Hemodynamics; Exercise.

## INTRODUÇÃO

Pacientes criticamente enfermos passam uma quantidade significativa de tempo na cama e as mudanças envolvendo o sistema cardiovascular relacionados com o repouso no leito são clinicamente importantes. A monitoração durante e após o exercício é mandatória e recomenda-se a avaliação das variáveis cardiovasculares como frequência cardíaca e pressão arterial; e respiratórias como saturação periférica de oxigênio e frequência respiratória<sup>1</sup>.

O sistema fisiológico dos indivíduos críticos e acamados pode flutuar consideravelmente ao longo do dia. Além disso, administração de sedativos, sessões de hemodiálise intermitente e o processo de desmame da ventilação mecânica podem dificultar a realização dos exercícios físicos, assim é fundamental a elaboração de um planejamento individualizado e com maior flexibilidade possível, baseado no status fisiológico que o paciente apresenta no momento da atividade<sup>2</sup>.

Desta forma, surge a necessidade de avaliar o efeito de recursos terapêuticos que possam ser de fácil controle e progressão, tendo em vista a grande variação fisiológica que pacientes em unidade de terapia intensiva (UTI) apresentam. Um dos recursos que vem apresentando grande utilidade em hospitais é o cicloergômetro, que é um aparelho estacionário que promove rotações cíclicas em membros inferiores e superiores e pode ser utilizado para realizar exercícios passivos, ativos e resistidos<sup>3</sup>. Apesar de frequentemente ser usado em ambiente ambulatorial, com o objetivo de auxiliar na reabilitação de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), poucos estudos avaliam seu efeito no ambiente hospitalar, principalmente de UTI<sup>4,5,6</sup>.

A monitoração das respostas fisiológicas em pacientes criticamente enfermos durante a mobilização no leito serve como um guia para determinar a segurança da intervenção, determinando não só quando o paciente está apto para começar a atividade, mas também em que momento a atividade deve ser interrompida<sup>7</sup>. Entretanto, os mecanismos fisiológicos referentes às respostas hemodinâmicas da mobilização ativa ou passiva em pacientes sob assistência ventilatória mecânica invasiva (VMI) ainda são pouco conhecidos.

Procedimentos fisioterapêuticos realizados na UTI causam pequenas alterações hemodinâmicas e são considerados seguros e passíveis de serem realizados na maioria dos pacientes<sup>8</sup>. Além disso, o uso do cicloergômetro para membros inferiores ainda não é frequentemente utilizado no ambiente de terapia intensiva, embora apresente benefícios e possa auxiliar no processo de recuperação funcional de pacientes em nível ambulatorial.

Atualmente, poucos estudos avaliaram as alterações hemodinâmicas de intervenções fisioterapêuticas que utilizam contrações ativas ou passivas de membros inferiores e superiores na terapia intensiva e existem ainda poucos relatos publicados na literatura avaliando as alterações cardiorrespiratórias que esse tipo de intervenção pode causar<sup>9</sup>.

Sendo assim, identificar as alterações fisiológicas associadas com a intervenção da fisioterapia é uma forma eficaz de melhorar a qualidade dos cuidados dedicados ao paciente e promover a segurança do tratamento, bem como servir de estratégia para controle dos efeitos clínicos negativos da doença. Portanto, o objetivo do presente estudo é avaliar as alterações hemodinâmicas e cardiorrespiratórias agudas após mobilização passiva por cicloergômetro em pacientes críticos em ventilação mecânica invasiva (VMI) internados na UTI.

Objetivamos com este estudo demonstrar a segurança da mobilização com cicloergômetro em pacientes criticamente enfermos em VMI, mensurar as respostas hemodinâmicas agudas causadas por essa mobilização e avaliar a possibilidade de tornar rotineira a utilização desse dispositivo no ambiente de terapia intensiva.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O local de realização do estudo foi o Centro de Tratamento Intensivo (CTI) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA) e caracterizou-se como uma série de dois casos. Os indivíduos da amostra foram recrutados no setor de terapia intensiva do hospital e poderiam ser provenientes da emergência ou da internação que necessitavam de cuidados e foram transferidos para o CTI. Os indivíduos deste estudo integram os pacientes do projeto Mobilização Precoce em Pacientes Críticos em Ventilação Mecânica que está sendo realizado de acordo com as Diretrizes e Normas Regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital de Clínicas de Porto Alegre sob o protocolo de número 100530. Para inclusão no estudo, os responsáveis pelos pacientes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), conforme resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, que fornece informações a respeito dos objetivos do estudo, procedimentos, riscos e benefícios. Os familiares dos pacientes foram informados e assinaram o TCLE e os procedimentos de coleta somente foram realizados após assinatura.

Seleção dos pacientes: após a admissão do paciente no CTI, foi realizado tão brevemente possível um contato prévio à beira do leito para análise da situação clínica, bem como uma pesquisa em seus prontuários para verificar a adequação aos critérios de inclusão e exclusão.

Critérios de inclusão: os pacientes deveriam estar de 24 até 48 horas em VMI e deveriam ter internação inferior a sete dias, serem maiores de 18 anos e apresentar condições clínicas estáveis, como estabilidade hemodinâmica e sem exacerbações do quadro.

Critérios de exclusão: pacientes com doenças neuromusculares que apresentassem déficit motor, tais como acidente vascular encefálico (AVE), esclerose múltipla e esclerose lateral amiotrófica (ELA), bem como pacientes que estavam com cateter de Schilley na artéria femoral ou apresentassem qualquer restrição para mobilização dos membros inferiores (MsIs) como fixação ou imobilização externa, presença de ulcerações ou escaras. Ainda, os indivíduos que fossem reintubados e/ou apresentassem complicações durante o protocolo de exercício como instabilidade hemodinâmica com pressão arterial média (PAM) <60 mmHg ou modificação na dose de vasopressor nas últimas 12 horas, relação PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> menor do que 150, história recente de trombose venosa profunda e anasarca.

## **Protocolo de Mobilização Passiva**

Os sujeitos foram submetidos a um exercício realizado por um cicloergômetro Flexmotor simples adaptado a leito para membros inferiores (CAJUMORO<sup>®</sup>) durante 20 minutos, uma vez ao dia, durante o tempo em que permaneceram em VMI. A posição do paciente para aplicação do protocolo no cicloergômetro foi em decúbito dorsal e cabeceira elevada a 30 graus.

Antes e depois da aplicação do cicloergômetro, o mesmo era submetido à limpeza de acordo com as rotinas da unidade e os critérios estabelecidos pela Comissão de Controle de Infecção do Hospital (CCIH – HCPA). Antes do início do exercício, todo o procedimento era explicado brevemente ao paciente, independente de seu nível de consciência ou grau de sedação. A região do tornozelo dos pacientes foi coberta por compressas esterilizadas a fim de minimizar o contato com o aparelho, sendo acopladas por meio de faixas adesivas de modo que essa articulação ficasse mais próxima do ângulo de 90 graus. O movimento passivo do cicloergômetro realizou bilateralmente a flexão e extensão alternadas de joelho e quadril do paciente durante 20 minutos consecutivos. O número de rotações por minuto (RPM) foi estabelecido entre 15 e 20 e todos os procedimentos foram supervisionados por um fisioterapeuta e/ou um estagiário.

O protocolo foi realizado entre 24 a 48 horas após a instalação da VMI, uma vez por dia até a extubação do paciente. O exercício foi realizado no turno da tarde antes da realização da fisioterapia convencional. O atendimento de fisioterapia consistia de movimentos passivos ou ativo-assistidos de acordo com a cooperação do paciente, manobras respiratórias para auxiliar a higiene brônquica e manobras de reexpansão pulmonar. O atendimento de fisioterapia convencional tinha duração de aproximadamente 30 minutos e foi realizado duas vezes ao dia, mas nunca logo após a utilização do cicloergômetro.

### **Parâmetros Fisiológicos:**

As variáveis hemodinâmicas e cardiorrespiratórias como saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>), frequência cardíaca (FC), pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e pressão arterial média (PAM) e frequência respiratória (FR) foram registradas pelo pesquisador em uma ficha antes e imediatamente após a realização do exercício.

## Procedimentos de coleta

As mensurações dos parâmetros fisiológicos foram realizadas um minuto antes da realização do exercício com cicloergômetro e no primeiro minuto após o término de cada intervenção.

Para a avaliação dos parâmetros cardiorrespiratórios foram utilizados os seguintes equipamentos: 1) eletrodos de superfície conectados ao tórax do paciente capturaram a FC em batimentos por minuto (bpm) e a FR em incursões ventilatórias por minuto (ivpm). 2) um sensor estava previamente conectado ao dedo da mão do paciente e capturou a saturação periférica de oxigênio (SpO<sub>2</sub>). 3) cateter introduzido no acesso arterial periférico para a mensuração contínua da PAM, PAS e PAD (mmHg). Todos estes procedimentos foram realizados previamente pela equipe assistencial do paciente, não sendo função do pesquisador.

Todas as variáveis foram observadas e coletadas através de um monitor Philips e em seguida anotadas na ficha de protocolo de mobilização em cicloergômetro.

Critérios para interrupção do protocolo: o exercício deveria ser interrompido se o paciente apresentasse PAM (calculada pela fórmula:  $PAM = PAS + 2PAD/3$ ) menor que 60 mmHg ou maior que 110 mmHg ou pressão arterial sistólica (PAS) > 200 mmHg ou frequência cardíaca menor que 40 ou maior que 130 bpm ou saturação periférica de oxigênio < 88% persistentemente. Também era interrompido se houvesse uma assincronia paciente-ventilador e se o mesmo apresentasse agitação motora no momento da mobilização do cicloergômetro <sup>1</sup>. Além disso, o exercício seria interrompido se qualquer parâmetro de linha de base alterasse em torno de 20% para mais ou para menos <sup>10</sup>.

## Relatos dos Casos

### Paciente 1:

História da doença pregressa: paciente com idade de 63 anos, 78,8 kg, 1,60 m de altura, sexo masculino com histórico de transplante renal há 14 anos, glomeulopatia crônica e hipertensão arterial sistêmica (HAS).

História da doença atual: internado no CTI por apresentar dispneia, tosse expectoração e febre em decorrência de uma broncopneumonia grave.

Evolução Clínica: paciente apresentou insuficiência respiratória aguda, choque séptico e perda da função renal sendo iniciada a ventilação mecânica invasiva por tubo orotraqueal em modo de pressão controlada. Paciente iniciou uso de sedação e analgesia contínua com nível de sedação profunda de -5 na escala RASS <sup>11</sup> e uso de vasopressor devido à instabilidade hemodinâmica. Iniciou hemodiálise e uso de antibióticos. No segundo dia de VMI a instabilidade hemodinâmica estava controlada, o vasopressor foi suspenso e o modo ventilatório foi trocado para controlado a volume. A sedoanalgesia contínua e a hemodiálise foram suspensas a partir do terceiro dia de internação no CTI. Nos três dias seguintes a infecção respiratória foi sendo controlada e o paciente já atendia debilmente a alguns comandos verbais. Seu nível de sedação era mínimo e os parâmetros ventilatórios da VMI foram gradualmente reduzidos.

Extubação: paciente foi extubado oito dias após a sua internação, necessitando uso de ventilação não invasiva logo após. Paciente teve falha na extubação, sendo intubado novamente no outro dia e extubado onze dias depois.

Protocolo: o paciente permaneceu oito dias em VMI, realizou protocolo de exercício a partir do segundo dia de internação no CTI totalizando seis dias de mobilização por cicloergômetro de 20 minutos cada, totalizando 120 minutos até sua extubação. O número de rotações por minuto permaneceu em 20 e o protocolo não precisou ser interrompido durante esses dias.

**Paciente 2:**

História da doença pregressa: paciente com idade de 56 anos, 68,5 kg, 1,58 m de altura, possuía histórico de HAS, era tabagista ativa e tinha distúrbio pulmonar obstrutivo (DPOC) leve.

História da doença atual: paciente interna para realização de cirurgia de aneurismectomia de aorta abdominal.

Evolução Clínica: dois dias após a cirurgia a paciente passou por disfunção respiratória com hipoxemia e instabilidade hemodinâmica devido à síndrome de resposta inflamatória sistêmica (SIRS). Precisou de ventilação mecânica invasiva, foi intubada e admitida no CTI. Foi instituído o modo ventilatório volume controlado e a paciente iniciou sedoanalgesia contínua com nível de sedação profunda de -5 na escala RASS, apresentou instabilidade hemodinâmica e recebeu infusão de vasopressor durante dois dias. O modo ventilatório foi trocado para pressão controlada. No sexto dia de intervenção já estava com a sedação suspensa, sem vasopressores, estável hemodinamicamente, com o quadro infeccioso em vias de resolução final e confortável na VMI com parâmetros ventilatórios de suporte leves. Atendia a comandos simples, estava acordada e negava dores.

Extubação: no 9º dia de VMI foi extubada sem intercorrências, usou oxigenoterapia suplementar e recebeu alta do CTI dois dias depois.

Protocolo: a paciente permaneceu 11 dias internada no CTI, sendo nove dias em VMI. O exercício com cicloergômetro iniciou em menos de 48 horas após a instalação do suporte ventilatório mecânico e totalizou seis dias de intervenção. O protocolo de exercício precisou ser interrompido no 14º minuto do quarto dia por agitação motora da paciente e o número de RPM permaneceu em 20 durante as intervenções.



## RESULTADOS

Durante os seis dias de exercício com cicloergômetro o paciente 1 manteve-se com FC e SpO<sub>2</sub> sem alterações significativas, estável hemodinamicamente em relação à pressão arterial e sem assincronia com o ventilador mecânico. No entanto, no sexto dia do protocolo de exercício o paciente apresentou queda na PAM de 19,5% (19 mmHg) e FC com aumento de 23 bpm.

A paciente 2 permaneceu estável hemodinamicamente durante os seis dias de exercício, sem alterações relevantes também na SpO<sub>2</sub> e harmônico com o ventilador mecânico. Durante os dias de intervenção permaneceu com uma FC de base sempre acima de 100 bpm mesmo antes do início do protocolo. No sexto e último dia de intervenção apresentou aumento de 15% (11 mmHg) na PAM.

## DISCUSSÃO

Este estudo demonstrou que 20 minutos de exercício diário realizado com cicloergômetro em pacientes ventilados mecanicamente em CTI implica em poucas alterações nos parâmetros cardiorrespiratórios e hemodinâmicos. Além disso, essa atividade mostrou-se segura e viável de ser realizada precocemente em pacientes criticamente enfermos estudados nesse trabalho, pois não promoveu alterações clinicamente significativas.

O treinamento físico tem sido cada vez mais reconhecido como componente importante no cuidado de pacientes críticos que requerem VMI prolongada, ao proporcionar melhora na função pulmonar, muscular e na independência funcional, acelerando o processo de recuperação e diminuindo assim o tempo de VMI e de permanência no CTI<sup>2</sup>. Os efeitos potencialmente benéficos da mobilização precoce de pacientes críticos inativos no leito relacionam-se a teoria da bomba muscular da panturrilha e ao treino muscular. O exercício físico aumenta o tônus muscular dos MsIs e, conseqüentemente, durante a contração muscular, ocorre aumento na habilidade de ejeção, facilitando o retorno venoso, bem como melhora a perfusão muscular<sup>12,13</sup>. Em nosso estudo, apesar de não haver contração muscular ativa dos pacientes, a mobilização cíclica passiva proporcionada pelo cicloergômetro pode contribuir para prevenir atrofia osteomioarticulares objetivando manter ou restaurar a capacidade muscular do paciente inativo.

A mobilização precoce pode reduzir efeitos deletérios do repouso prolongado no leito e pode significar uma oportunidade única de interação do paciente com o meio ambiente<sup>14,15</sup>. Segundo Perhonen et al.<sup>16</sup> pacientes acamados apresentam diminuição do desempenho cardiovascular, elevação da pressão arterial e aumento da viscosidade sanguínea e, que mesmo sujeitos sadios apresentam alterações na função cardíaca após um período de seis semanas de imobilização. Os autores sugerem que este fato ocorre devido à adaptação fisiológica à redução da carga e trabalho miocárdico. O aumento da coagulabilidade e a estase sanguínea, decorrente da ausência do bombeamento dos músculos, levam ainda a um crescente risco de complicação nos MsIs como o edema e o tromboembolismo.

Burtin et al.<sup>4</sup> em 2009 realizaram o primeiro ensaio clínico randomizado que estudou o uso e eficácia de um cicloergômetro em pacientes críticos onde os autores demonstram que uma sessão de exercício regular diário com um cicloergômetro é viável, segura e deve acontecer de forma precoce durante internação na UTI. A intervenção melhorou a capacidade de exercício funcional, força muscular, e antecipou a alta hospitalar em pacientes que participaram da amostra do estudo. Nossa intervenção assemelha-se a dos autores citados,

pois nos pacientes sedados o exercício foi realizado passivamente por 20 minutos consecutivos em uma taxa fixa de 20 ciclos/minuto. De acordo com os mesmos autores, a cinesioterapia precoce no CTI é segura e viável e pode ser ativa ou passiva conforme o estado do paciente, sua estabilidade hemodinâmica, seu nível de suporte ventilatório, sua fração inspirada de oxigênio (FiO<sub>2</sub>) e sua resposta ao tratamento.

Na revisão sistemática de Pinheiro e Christofolletti<sup>6</sup> entre os estudos pesquisados que utilizaram atividades com cicloergômetro<sup>17,4</sup>, um abordou a técnica em membros superiores tardiamente e outro para membros inferiores precocemente, sendo que ambos demonstraram desfechos positivos nos indivíduos que realizaram o treino com cicloergômetro, como o aumento na capacidade de exercício e da força muscular de membros inferiores. Nosso estudo se assemelha com o de Burtin et al.<sup>4</sup>, pois foi realizado precocemente (menos de 48h de VMI) em pacientes sedados e criticamente enfermos. Porta et al.<sup>17</sup> foram os primeiros a utilizar esse tipo de dispositivo, porém o exercício somente foi iniciado após o desmame da ventilação mecânica e realizado com os membros superiores.

Até o presente momento poucos trabalhos avaliaram as alterações hemodinâmicas e cardiorrespiratórias de intervenções fisioterapêuticas no CTI. Stiller et al.<sup>18</sup> verificaram que atividades como sentar, levantar e deambular, para pacientes críticos, podem levar a um aumento de 10% da FC em relação ao estado de repouso, e exercícios de mobilização ativa e passiva com MsIs aumentam a FC em 4 a 10%<sup>19</sup>. O aumento da FC (31%) encontrado no último dia de intervenção com o paciente 1 em nosso estudo foi um evento isolado e não implicou em interrupção do exercício, pois a FC permaneceu dentro dos critérios de FC máxima predita para sua idade (220 – idade) e o médico intensivista ainda realizou uma avaliação clínica durante o exercício. Já Burtin et al.<sup>4</sup> não encontraram nenhuma alteração geral na FC, PAS e PAD, embora a SpO<sub>2</sub> diminuiu 1%; entretanto, de um total de 425 intervenções, o exercício foi interrompido em seis ocasiões devido ao aumento da PAS > 180 mmHg.

No recente estudo de Pires-Neto et al.<sup>9</sup>, uma série de casos com 38 pacientes sem sedação e colaborativos (55% em ar ambiente e 16% com algum suporte ventilatório), foi realizada uma única intervenção de exercício ativo no cicloergômetro durante cinco minutos. Os autores observaram que após 5 minutos de exercício ativo com o dispositivo, houve aumento da FC, FR e sensação de dispneia Borg ( $p < 0,05$ ), o mesmo não ocorreu com a PAS, PAM e SpO<sub>2</sub>. A média do aumento da FC foi de 3% em relação aos valores iniciais e apenas um único paciente obteve um aumento acima de 20%. Em relação à FR, o aumento médio, em relação aos valores basais, foi de 20%; nove pacientes obtiveram aumento acima de 40%.

Um das limitações do estudo desses autores é que o exercício com cicloergômetro foi realizado uma única vez com pacientes pouco graves e apenas um estava em uso de drogas vasoativas, sendo difícil extrapolar os dados para pacientes de maior complexidade e gravidade. Em nosso estudo realizado com dois pacientes com exercício passivo diário de 20 minutos durante seis dias consecutivos, encontramos aumento da FC acima de 20% somente no último dia de intervenção no paciente 1. Não encontramos alterações na PAM de 20% ou mais em relação aos valores iniciais, bem como alterações significativas na FR devido ao fato desta última variável estar boa parte do tempo de intervenção controlada pelo ventilador mecânico. As alterações que foram observadas nos valores de PAM após o exercício no sexto e último dia de intervenção no paciente 2 não são clinicamente relevantes e provavelmente se devem à suspensão da sedação e consequente despertar para o desmame/extubação que se seguiram. Mais acordado o paciente também deve ter participado mais do movimento e realizado contrações ativas.

Avaliar a segurança da mobilização em pacientes criticamente enfermos com base em dados fisiológicos e experiência clínica pode contribuir para melhorar intervenção fisioterapêutica na terapia intensiva. No trabalho de Freitas et al.<sup>8</sup>, cinco pacientes completamente sedados e em VMI receberam mobilizações passivas de 30 ciclos por minuto durante 5 minutos em membros inferiores e mais 5 minutos em membros superiores, com um intervalo de descanso de 10 minutos. Os autores encontraram aumentos estatisticamente significativos na FC e no duplo produto (DP), e, em consonância com nosso estudo, não encontraram também aumentos significativos na PAM. Por fim, concluíram que a mobilização passiva de membros inferiores e superiores em pacientes sedados em VMI influencia de forma segura nos efeitos hemodinâmicos agudos.

Algumas limitações devem ser consideradas no presente estudo: 1) A utilização de uma intensidade limitada, não ocorrendo a progressão do exercício diariamente ou conforme a tolerância do paciente. 2) Quando cessada a sedação, os pacientes poderiam realizar algum tipo de atividade, podendo não ser considerado um exercício puramente passivo. 3) Ressalta-se que devido ao reduzido número de pacientes estudados com série de dois casos é um viés importante neste tipo de abordagem e que os resultados por nós encontrados devem ser analisados como dados preliminares, sendo difícil extrapolá-los para todos os pacientes internados no CTI, mesmo os criticamente enfermos. As perspectivas futuras deste estudo estão em aumentar o número amostral para melhor inferência sobre o tema em questão.

## CONCLUSÃO

Nos pacientes avaliados, o exercício passivo diário com cicloergômetro implicou em pequenas alterações cardiorrespiratórias e hemodinâmicas. Este tipo de exercício demonstrou ser uma atividade segura e viável e pode ser realizada precocemente em pacientes criticamente enfermos que estão em VMI. Acredita-se que esta modalidade recente de exercício com cicloergômetro não deva substituir o atendimento de fisioterapia convencional, mas, sim, acrescentar o uso desse dispositivo à rotina no tratamento terapêutico no CTI. Essa pesquisa é apenas um estudo inicial, por isso novos estudos devem ser realizados para exploração mais profunda sobre o tema.

**Tabela 1** - parâmetros hemodinâmicos e respiratórios pré e pós mobilização por cicloergômetro do paciente 1

| Paciente 1 | FC  |    | FR |    | PAS |     | PAD |    | PAM |     | SpO2 |     |
|------------|-----|----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|-----|------|-----|
|            | I   | F  | I  | F  | I   | F   | I   | F  | I   | F   | I    | F   |
| 1          | 79  | 77 | 18 | 16 | 103 | 106 | 45  | 47 | 64  | 65  | 97   | 93  |
| 2          | 63  | 70 | 14 | 12 | 102 | 122 | 49  | 51 | 68  | 72  | 100  | 100 |
| 3          | 70  | 68 | 18 | 18 | 111 | 108 | 52  | 49 | 70  | 69  | 97   | 96  |
| 4          | 74  | 73 | 15 | 18 | 151 | 147 | 64  | 59 | 99  | 90  | 96   | 96  |
| 5          | 102 | 96 | 23 | 18 | 199 | 197 | 83  | 79 | 135 | 125 | 98   | 97  |
| 6          | 74  | 97 | 16 | 17 | 150 | 130 | 74  | 57 | 97  | 78  | 96   | 94  |

**Legendas:** FC: frequência cardíaca; FR: frequência respiratória; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; SpO2: saturação periférica de oxigênio

**Tabela 2** - parâmetros hemodinâmicos e respiratórios pré e pós mobilização por cicloergômetro do paciente 2

| Paciente 2 | FC  |     | FR |    | PAS |     | PAD |    | PAM |    | SpO2 |     |
|------------|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|----|-----|----|------|-----|
|            | I   | F   | I  | F  | I   | F   | I   | F  | I   | F  | I    | F   |
| 1          | 117 | 119 | 19 | 18 | 96  | 101 | 59  | 60 | 73  | 78 | 93   | 93  |
| 2          | 119 | 121 | 20 | 20 | 84  | 81  | 54  | 52 | 66  | 64 | 98   | 97  |
| 3          | 115 | 116 | 20 | 20 | 92  | 100 | 53  | 60 | 68  | 75 | 98   | 100 |
| 4          | 113 | 114 | 24 | 21 | 114 | 116 | 60  | 62 | 81  | 83 | 100  | 100 |
| 5          | 109 | 111 | 15 | 15 | 112 | 115 | 61  | 63 | 80  | 81 | 100  | 100 |
| 6          | 106 | 106 | 17 | 15 | 94  | 104 | 60  | 72 | 70  | 81 | 92   | 93  |

**Legendas:** FC: frequência cardíaca; FR: frequência respiratória; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; PAM: pressão arterial média; SpO2: saturação periférica de oxigênio

## REFERÊNCIAS

1. STILLER, K.; PHILLIPS, A. Safety aspects of mobilizing acutely ill inpatients. **Physiotherap Theory and Pract**, Adelaide, v. 19, p. 239-257, 2003.
2. KORUPOLU, R.; GIFFORD, J.M.; NEEDHAM, D.M. Early mobilization of critically ill patients: reducing neuromuscular complications after intensive care. **Contemp Crit Care**; 6(9):1-11, 2009.
3. NEEDHAM, D.M.; TRUONG, A.D.; FAN, E. Technology to enhance physical rehabilitation of critically ill patients. **Crit Care Med.**, 37(10 Suppl):S436-41, 2009.
4. BURTIN, C.; et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. **Crit Care Med.**, 37(9):2499-505, 2009.
5. DANTAS, C.M.; et al. Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos. **Rev Bras Ter Intensiva**, 24(2):173-8, 2012.
6. PINHEIRO, A.R.; CHRISTOFOLETTI, G. Fisioterapia motora em pacientes internados na unidade de terapia intensiva: uma revisão sistemática. **Rev Bras Ter Intensiva**. 24(2):188-96, 2012.
7. STILLER, K.; Physiotherapy in intensive care: Towards an evidence-based practice. **Chest**; 118:1801–1813, 2000.
8. FREITAS, E.R.; et al. Efeitos da mobilização passiva nas respostas hemodinâmicas agudas em pacientes sob ventilação mecânica. **Rev Bras Ter Intensiva**, 24(1):72-8, 2012.
9. PIRES-NETO, R.C.; et al. Caracterização do uso do cicloergômetro para auxiliar no atendimento fisioterapêutico em pacientes críticos. **Rev Bras Ter Intensiva**; 25(1):39-43, 2013.
10. SCHWEICKERT, W.D.; et al. Early physical and occupational therapy in mechanically-ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. **Lancet**, 373: 1874-1882, 2009.
11. SESSLER, C.N.; GOSNELL, M.S.; GRAP, M.J.; et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients. **Am J Respir Crit Care Med**; 166: 1338–44, 2002.
12. PENHA, G.S.; et al.. Mobilização precoce na fase aguda da trombose venosa profunda de membros inferiores. **J. vasc. bras.**, 8(1): 77-85, 2009.
13. ALBERTI, L. R.; PETROIANU, A.; CORRÊA, D.; SILVA, T. F. Efeito da actividade física na insuficiência venosa crônica dos membros inferiores. **Acta Med Port**; 21: 215-220, 2008.
14. DE JONGHE, B.; et al.; Groupe de Réflexion et d'Etude des Neuromyopathies en Réanimation. Respiratory weakness is associated with limb weakness and delayed weaning in critical illness. **Crit Care Med.**; 35(9):2007-15, 2007.



15. CHIANG, L.L.; et al. Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. **Phys Ther.** v.86(9):1271-81, 2006.
16. PERHONEN, M.A.; et al. Cardiac atrophy after bed rest and spaceflight. **J Appl Physiol** 91: 645– 653, 2001.
17. PORTA, R.; et al. Supported arm training in patients recently weaned from mechanical ventilation. **Chest.**;128(4):2511-20, 2005.
18. STILLER, K.; PHILLIPS, A.; LAMBERT, P. The safety of mobilisation and its effect on haemodynamic and respiratory status of intensive care patients. **Physiother Theory Pract.**; 20(3):175-85, 2004.
19. NORRENBORG, M.; et al. Cardiovascular response to passive leg movement in critically ill patients. **Clin Intensive Care.**;10(1):1-6, 1999.

## ANEXO A – NORMAS DA REVISTA BRASILEIRA DE FISIOTERAPIA



ISSN 1413-3555 *versão impressa*

ISSN 1809-9246 *versão online*

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Escopo e política](#)
- [Forma e apresentação do manuscrito](#)
- [Submissão eletrônica](#)
- [Processo de revisão](#)
- [Áreas do conhecimento](#)

#### **Escopo e política**

O *Brazilian Journal of Physical Therapy* (BJPT) publica artigos originais de pesquisa cujo objeto básico de estudo refere-se ao campo de atuação profissional da Fisioterapia e Reabilitação, veiculando estudos clínicos, básicos ou aplicados sobre avaliação, prevenção e tratamento das disfunções de movimento.

O conselho editorial do BJPT se compromete a publicar investigação científica de excelência, de diferentes áreas do conhecimento.

O BJPT publica os seguintes tipos de estudo, cujo conteúdo deve manter vinculação direta com o escopo e com as áreas descritas pela revista:

a) **Estudos experimentais:** estudos que investigam efeito (s) de uma ou mais intervenções em desfechos diretamente vinculados ao escopo e áreas do BJPT. Estudos experimentais incluem estudos do tipo experimental de caso único, quasi-experimental e ensaio clínico.

A Organização Mundial de Saúde define ensaio clínico como "qualquer estudo que aloca prospectivamente participante ou grupos de seres humanos em uma ou mais intervenções relacionadas à saúde para avaliar efeito(s) em desfecho(s) em saúde". Sendo assim, qualquer estudo que tem como objetivo analisar o efeito de uma determinada intervenção é considerado como ensaio clínico. Ensaio clínico inclui estudos de caso único, séries de casos (único grupo, sem um grupo controle de comparação), ensaios controlados não aleatorizados e ensaios controlados aleatorizados. Estudos do tipo ensaio controlado aleatorizado devem seguir as recomendações do CONSORT (*Consolidated Standards of Reporting Trials*), que estão disponíveis em: <http://www.consort-statement.org/consort->

[statement/overview0/](#).

Neste site, o autor deve acessar o CONSORT 2010 *checklist*, o qual deve ser preenchido e encaminhado juntamente com o manuscrito. Todo manuscrito ainda deverá conter o CONSORT *Statement 2010 Flow Diagram*. A partir de 2014, todo processo de submissão de estudos experimentais deverá atender a essa recomendação.

b) **Estudos observacionais:** estudos que investigam relação (ões) entre variáveis de interesse relacionadas ao escopo e áreas do BJPT, sem manipulação direta (ex: intervenção). Estudos observacionais incluem estudos transversais, de coorte e caso-controle.

c) **Estudos qualitativos:** estudos cujo foco refere-se à compreensão das necessidades, motivações e comportamentos humanos. O objeto de um estudo qualitativo é pautado pela análise aprofundada de uma unidade ou temática, que incluem opiniões, atitudes, motivações e padrões de comportamento sem quantificação. Estudos qualitativos incluem pesquisa documental e estudo etnográfico.

d) **Estudos de revisão de literatura:** estudos que realizam análise e/ou síntese da literatura de tema relacionado ao escopo e áreas do BJPT. Estudos de revisão narrativa crítica ou passiva só serão considerados quando solicitados a convite dos editores. Manuscritos de revisão sistemática que incluem metanálise terão prioridades em relação aos demais estudos de revisão sistemática. Aqueles que apresentam quantidade insuficiente de artigos selecionados e/ou artigos de baixa qualidade e que não apresentam conclusão assertiva e válida sobre o tema não serão considerados para a análise de revisão por pares.

e) **Estudos metodológicos:** estudos centrados no desenvolvimento e/ou avaliação das propriedades psicométricas e características clinimétricas de instrumentos de avaliação. Incluem também estudos que objetivam a tradução e/ou adaptação transcultural de questionários estrangeiros para o português do Brasil. No caso de estudos de tradução/adaptação de testes, é obrigatório anexar ao processo de submissão a autorização dos autores para a tradução e/ou adaptação do instrumento original.

No endereço <http://www.equator-network.org/resource-centre/library-of-health-research-reporting>, pode ser encontrada a lista completa dos *guidelines* disponíveis para cada tipo de estudo, por exemplo, o STROBE (**ST**rengthening the **R**eporting of **O**bservational studies in **E**pidemiology) para estudos observacionais, o COREQ (Consolidated Criteria For Reporting Qualitative Research) para estudos qualitativos, o PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para revisões sistemáticas e metanálises e o GRRAS (Guidelines for Reporting Reliability and Agreement Studies) para estudos de confiabilidade. Sugerimos que os autores verifiquem esses *guidelines* e atendam ao *checklist* correspondente antes de submeterem seus manuscritos.

Estudos que relatam resultados eletromiográficos devem seguir o *Standards for Reporting EMG Data*, recomendados pela ISEK - International Society of Electrophysiology and Kinesiology ([http://www.isek-online.org/standards\\_emg.html](http://www.isek-online.org/standards_emg.html)).

### **Aspectos éticos e legais**

A submissão do manuscrito ao BJPT implica que o trabalho na íntegra ou parte(s) dele não tenha sido publicado em outra fonte ou veículo de comunicação e que não esteja sob consideração para publicação em outro periódico.

O uso de iniciais, nomes ou números de registros hospitalares dos pacientes deve ser evitado. Um paciente não poderá ser identificado por fotografias, exceto com consentimento expresso, por escrito, acompanhando o trabalho original no momento da submissão.

Estudos realizados em humanos devem estar de acordo com os padrões éticos e com o devido consentimento livre e esclarecido dos participantes conforme Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde (Brasil), que trata do Código de Ética para Pesquisa em Seres Humanos e, para autores fora do Brasil, devem estar de acordo com [\*Committee on Publication Ethics \(COPE\)\*](#).

Para os experimentos em animais, considerar as diretrizes internacionais (por exemplo, a do *Committee for Research and Ethical Issues of the International Association for the Study of Pain*, publicada em PAIN, 16:109-110, 1983).

Para as pesquisas em humanos e em animais, deve-se incluir, no manuscrito, o número do parecer de aprovação pela Comissão de Ética em Pesquisa. O estudo deve ser devidamente registrado no Conselho Nacional de Saúde do Hospital ou Universidade ou no mais próximo de sua região.

Reserva-se ao BJPT o direito de não publicar trabalhos que não obedeçam às normas legais e éticas para pesquisas em seres humanos e para os experimentos em animais.

Para os **ensaios clínicos**, serão aceitos qualquer registro que satisfaça o Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas, ex. <http://clinicaltrials.gov/> e/ou <http://anzctr.org.au/>. A lista completa de todos os registros de ensaios clínicos pode ser encontrada no seguinte endereço: <http://www.who.int/ictrp/network/primary/en/index.html>.

A partir de 01/01/2014 o BJPT adotará efetivamente a política sugerida pela Sociedade Internacional de Editores de Revistas em Fisioterapia e exigirá na submissão do manuscrito o registro prospectivo, ou seja, ensaios clínicos que iniciaram recrutamento a partir dessa data deverão registrar o estudo ANTES do recrutamento do primeiro paciente. Para os estudos que iniciaram recrutamento até 31/12/2013 o BJPT aceitará o seu registro ainda que de forma retrospectiva.

### **Critérios de autoria**

O BJPT recebe, para submissão, manuscritos com até seis (6) autores. A política de autoria do BJPT pauta-se nas diretrizes para a autoria do Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas exigidos para Manuscritos Submetidos a Periódicos Biomédicos ([www.icmje.org](http://www.icmje.org)), as quais afirmam que "a autoria deve ser baseada em 1) contribuições substanciais para a concepção e desenho, ou aquisição de dados, ou análise e interpretação dos dados; 2) redação do artigo ou revisão crítica do conteúdo intelectual e 3) aprovação final da versão a ser publicada." As condições 1, 2 e 3 deverão ser

todas contempladas. Aquisição de financiamento, coleta de dados e/ou análise de dados ou supervisão geral do grupo de pesquisa, por si só, não justificam autoria e deverão ser reconhecidas nos agradecimentos.

Os conceitos contidos nos manuscritos são de responsabilidade exclusiva dos autores. Todo material publicado torna-se propriedade do BJPT, que passa a reservar os direitos autorais. Portanto, nenhum material publicado no BJPT poderá ser reproduzido sem a permissão, por escrito, dos editores. Todos os autores de artigos submetidos deverão assinar um [termo de transferência de direitos autorais](#), que entrará em vigor a partir da data de aceite do trabalho.

s editores poderão analisar, em caso de excepcionalidade, solicitação para submissão de manuscrito que exceda 6 (seis) autores. Os critérios para a análise incluem o tipo de estudo, potencial para citação, qualidade e complexidade metodológica, entre outros. Nestes casos excepcionais, a contribuição de cada autor, deve ser explicitada ao final do texto, após os agradecimentos e logo antes das referências, conforme orientações do "International Committee of Medical Journal Editors" e das "Diretrizes" para Integridade na atividade científica, amplamente divulgadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (<http://www.cnpq.br/web/guest/diretrizes>).

### **Forma e apresentação do manuscrito**

O BJPT considera a submissão de manuscritos com até 3.500 palavras (excluindo-se página de título, resumo, referências, tabelas, figuras e legendas). Informações contidas em anexo(s) serão computadas no número de palavras permitidas.

O manuscrito deve ser escrito preferencialmente em inglês. Quando a qualidade da redação em inglês comprometer a análise e avaliação do conteúdo do manuscrito, os autores serão informados.

Recomenda-se que os manuscritos submetidos em inglês venham acompanhados de certificação de revisão por serviço profissional de *editing and proofreading*. Tal certificação deverá ser anexada à submissão. Sugerimos os seguintes serviços abaixo, não excluindo outros:

- *American Journal Experts* (<http://www.journalexperts.com>);
- *Scribendi* ([www.scribendi.com](http://www.scribendi.com));
- *Nature Publishing Groups Language Editing* (<https://languageediting.nature.com/login>).

Antes do corpo do texto do manuscrito deve-se incluir uma página de título e identificação, palavras-chave e o *abstract*/resumo. No final do manuscrito inserir as referências, tabelas, figuras e anexos.

### **Título e identificação**

O título do manuscrito não deve ultrapassar 25 palavras e deve apresentar o máximo de informações sobre o trabalho. Preferencialmente, os termos utilizados no título não devem constar na lista de palavras-chave.

A página de identificação do manuscrito deve conter os seguintes dados:

Título completo e título resumido com até 45 caracteres, para fins de legenda nas páginas impressas;

Autores: nome e sobrenome de cada autor em letras maiúsculas, sem titulação, seguidos por número sobrescrito (expoente), identificando a afiliação institucional/vínculo (unidade/instituição/cidade/estado/país). Para mais de um autor, separar por vírgula;

Autor de correspondência: indicar o nome, endereço completo, e-mail e telefone do autor de correspondência, o qual está autorizado a aprovar as revisões editoriais e complementar demais informações necessárias ao processo;

Palavras-chaves: termos de indexação ou palavras-chave (máximo seis) em português e em inglês.

### **Abstract/Resumo**

Uma exposição concisa, que não exceda 250 palavras em um único parágrafo, em português (Resumo) e em inglês (*Abstract*), deve ser escrita e colocada logo após a página de título. Referências, notas de rodapé e abreviações não definidas não devem ser usadas no Resumo/*Abstract*. O Resumo e o *Abstract* devem ser apresentados em formato estruturado.

### **Introdução**

Deve-se informar sobre o objeto investigado devidamente problematizado, explicitar as relações com outros estudos da área e apresentar justificativa que sustente a necessidade do desenvolvimento do estudo, além de especificar o(s) objetivo(s) do estudo e hipótese(s), caso se aplique.

### **Método**

Descrição clara e detalhada dos participantes do estudo, dos procedimentos de coleta, transformação/redução e análise dos dados de forma a possibilitar reprodutibilidade do estudo. O processo de seleção e alocação dos participantes do estudo deverá estar organizado em fluxograma, contendo o número de participantes em cada etapa, bem como as características principais ([ver modelo fluxograma CONSORT](#)).

Quando pertinente ao tipo de estudo deve-se apresentar cálculo que justifique adequadamente o tamanho do grupo amostral utilizado no estudo para investigação do(s) efeito(s). Todas as informações necessárias para estimativa e justificativa do tamanho amostral utilizado no estudo devem constar no texto de forma clara.

### **Resultados**

Devem ser apresentados de forma breve e concisa. Resultados pertinentes devem ser reportados utilizando texto e/ou tabelas e/ou figuras. Não se devem duplicar os dados constantes em tabelas e figuras no texto do manuscrito.

### **Discussão**

O objetivo da discussão é interpretar os resultados e relacioná-los aos conhecimentos já existentes e disponíveis na literatura, principalmente àqueles que foram indicados na Introdução. Novas descobertas devem ser enfatizadas com a devida cautela. Os dados apresentados nos métodos e/ou nos resultados não devem ser repetidos. Limitações do estudo, implicações e aplicação clínica para as áreas de Fisioterapia e Reabilitação deverão ser explicitadas.

## Referências

O número recomendado é de 30 referências, exceto para estudos de revisão da literatura. Deve-se utilizar referências que não sejam acessíveis internacionalmente, como teses e monografias, trabalhos não publicados e comunicação pessoal. As referências devem ser organizadas em sequência de acordo com a ordem em que forem mencionadas pela primeira vez no texto, seguindo os Requisitos para Manuscritos Submetidos a Jornais Biomédicos, elaborados pelo [Comitê Internacional de Editores de Revistas – ICMJE](#).

Os títulos de periódicos devem ser escritos de forma abreviada, de acordo com a [List of Journals in Index Medicus](#). As citações das referências devem ser mencionadas no texto em números sobrescritos (expoente), sem datas. A exatidão das informações das referências constantes no manuscrito e sua correta citação no texto são de responsabilidade do(s) autor(es).

Exemplos: [http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

## Tabelas, Figuras e Anexos.

As tabelas e figuras são limitadas a cinco (5) no total. Os anexos serão computados no número de palavras permitidas no manuscrito. Em caso de tabelas, figuras e anexos já publicados, os autores deverão apresentar documento de permissão assinado pelo autor ou editores no momento da submissão.

Para artigos submetidos em língua portuguesa, a(s) versão (ões) em inglês da(s) tabela(s), figura(s) e anexo(s) e suas respectivas legendas deverão ser anexados no sistema como documento suplementar.

-**Tabelas:** devem incluir apenas os dados imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas (máximo permitido: uma página, tamanho A4, em espaçamento duplo), devem ser numeradas, consecutivamente, com algarismos arábicos e apresentadas no final do texto. Não se recomendam tabelas pequenas que possam ser descritas no texto. Alguns resultados simples são mais bem apresentados em uma frase e não em uma tabela.

-**Figuras:** devem ser citadas e numeradas, consecutivamente, em arábico, na ordem em que aparecem no texto. Informações constantes nas figuras não devem repetir dados descritos em tabela(s) ou no texto do manuscrito. O título e a(s) legenda(s) devem tornar as tabelas e figuras compreensíveis, sem necessidade de consulta ao texto. Todas as legendas devem ser digitadas em espaço duplo, e todos os símbolos e abreviações devem ser explicados. Letras em caixa-alta (A, B, C, etc.) devem ser usadas para identificar as partes individuais de figuras múltiplas.

Se possível, todos os símbolos devem aparecer nas legendas; entretanto, símbolos para identificação de curvas em um gráfico podem ser incluídos no corpo de uma figura, desde que não dificulte a análise dos dados. As figuras coloridas serão publicadas apenas na versão online. Em relação à arte final, todas as figuras devem estar em **alta resolução ou em sua versão original**. Figuras de baixa qualidade não serão aceitas e podem resultar em atrasos no processo de revisão e publicação.

-**Agradecimentos:** devem incluir declarações de contribuições importantes, especificando sua

natureza. Os autores são responsáveis pela obtenção da autorização das pessoas/instituições nomeadas nos agradecimentos.

### **Submissão eletrônica**

A submissão dos manuscritos deverá ser efetuada por via eletrônica no site <http://www.scielo.br/rbfig>. Os artigos submetidos e aceitos em português serão traduzidos para o inglês por tradutores do BJPT, e os artigos submetidos e aceitos em inglês, caso necessário, serão encaminhados aos revisores de inglês do BJPT para revisão final.

É de responsabilidade dos autores a eliminação de todas as informações (exceto na página do título e identificação) que possam identificar a origem ou autoria do artigo.

Ao submeter um manuscrito para publicação, os autores devem inserir no sistema os dados dos autores e ainda inserir como documento(s) suplementar (es):

1. [Carta de encaminhamento](#) do material;
2. [Declaração de responsabilidade](#) de conflitos de interesse;
3. [Declaração de transferência de direitos autorais](#) assinada por todos os autores;
4. Demais documentos, se apropriados (ex. permissão para publicar figuras, parte de material já publicado, *checklist* etc).

### **Modalidade de Submissão *Special Track***

Excepcionalmente o BJPT poderá receber e avaliar manuscritos na modalidade *special track*, sujeito à avaliação adicional do caráter de inovação. Nessa modalidade, os manuscritos deverão ter sido submetidos, mas recusados por outros periódicos indexados no Journal Citation Reports (JCR). Essa modalidade irá considerar as revisões realizadas por outra revista, o que poderá reduzir o tempo para publicação, caso o manuscrito tenha mérito. Os manuscritos submetidos em *special track* serão avaliados com o mesmo rigor de uma nova submissão, inclusive quanto ao aspecto de inovação do conteúdo. Para ser submetido em *special track*, o manuscrito deve estar em conformidade com o [Escopo e Política Editorial do BJPT](#), estar de acordo com as instruções (Forma e preparação do manuscrito) e atender aos seguintes requisitos:

- O periódico internacional para o qual o manuscrito foi submetido anteriormente deve ter fator de impacto JCR superior a 1.5;
- O manuscrito deve ter passado por processo completo de revisão por pares no outro periódico. Não serão aceitos manuscritos recusados em revisão inicial dos editores;
- A submissão *special track* deve incluir: a) manuscrito com alterações em destaque (*highlight*); b) respostas ponto a ponto sobre os comentários dos avaliadores; c) carta informando o nome e índice de impacto do periódico a que foi enviado anteriormente, apresentando argumentos para justificar a possível publicação no BJPT e explicitando, quando for o caso, os aspectos não atendidos referentes aos pareceres e/ou decisão editorial



do periódico internacional; d) a resposta oficial do outro periódico (cartas dos avaliadores e do editor com a revisão detalhada) deve ser enviada por e-mail, SEM EDIÇÃO, por parte dos autores ou seja, o e-mail de resposta deve ser *Forwarded*(encaminhado) para o BJPT ([rbfisio-aw@ufscar.br](mailto:rbfisio-aw@ufscar.br)) na íntegra; e) demais informações solicitadas pelo BJPT.

### **Processo de revisão**

Os manuscritos submetidos que atenderem às normas estabelecidas e que se apresentarem em conformidade com a política editorial do BJPT serão encaminhados para os editores de área, que farão a avaliação inicial do manuscrito e enviarão ao editor chefe a recomendação ou não de encaminhamento para revisão por pares. Os critérios utilizados para análise inicial do editor de área incluem: originalidade, pertinência, relevância clínica e métodos. Os manuscritos que não apresentarem mérito ou não se enquadrarem na política editorial serão rejeitados na fase de pré-análise, mesmo quando o texto e a qualidade metodológica estiverem adequados. Dessa forma, o manuscrito poderá ser rejeitado com base apenas na recomendação do editor de área, sem necessidade de novas avaliações, não cabendo, nesses casos, recurso ou reconsideração. Os manuscritos selecionados na pré-análise serão submetidos à avaliação de especialistas, que trabalharão de forma independente. Os avaliadores permanecerão anônimos aos autores, assim como os autores não serão identificados pelos avaliadores. Os editores coordenarão as informações entre os autores e avaliadores, cabendo-lhes a decisão final sobre quais artigos serão publicados com base nas recomendações feitas pelos avaliadores e editores de área. Quando aceitos para publicação, os artigos estarão sujeitos a pequenas correções ou modificações que não alterem o estilo do autor. Quando recusados, os artigos serão acompanhados de justificativa do editor. Após publicação do artigo ou processo de revisão encerrado, os arquivos e documentação referentes ao processo de revisão serão eliminados.

### **Áreas do conhecimento**

1. Fisiologia, Cinesiologia e Biomecânica;
2. Cinesioterapia/recursos terapêuticos;
3. Desenvolvimento, aprendizagem, controle e comportamento motor;
4. Ensino, Ética, Deontologia e História da Fisioterapia;
5. Avaliação, prevenção e tratamento das disfunções cardiovasculares e respiratórias;
6. Avaliação, prevenção e tratamento das disfunções do envelhecimento;
7. Avaliação, prevenção e tratamento das disfunções musculoesqueléticas;
8. Avaliação, prevenção e tratamento das disfunções neurológicas;
9. Avaliação, prevenção e tratamento nas condições da saúde da mulher;
10. Ergonomia/Saúde no trabalho.