



CENTRO UNIVERSITÁRIO DOUTOR LEÃO SAMPAIO (UNILEÃO)
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA

SHIRLEY NOGUEIRA DE SOUZA

**UTILIZANDO CICLOERGÔMETRO NA REABILITAÇÃO DE FRAQUEZA MUSCULAR
DE PACIENTES CRÍTICOS NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA: ARTIGO DE
REVISÃO.**

JUAZEIRO DO NORTE

2020

SHIRLEY NOGUEIRA DE SOUZA

**UTILIZANDO CICLOERGÔMETRO NA REABILITAÇÃO DE FRAQUEZA MUSCULAR
DE PACIENTES CRÍTICOS NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA: ARTIGO DE
REVISÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso de Pós-Graduação, apresentado ao Curso de Fisioterapia em Terapia Intensiva do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, como requisito para obtenção do título de especialista.

Área de Concentração: Avaliação e Reabilitação nas Disfunções Cardiorrespiratórias e musculoesqueléticas

Orientador: Prof.^o Esp. Djacyr Caetano Viana Filho

JUAZEIRO DO NORTE

2020

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que chegasse a essa etapa , e que em todos os momentos guiou-me sendo o maior mestre que alguém pode conhecer. Agradeço a todos os professores que por aqui passaram , por transmitirem o conhecimento e por compartilharem suas experiências durante o processo de formação profissional, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aperfeiçoar na área de Terapia Intensiva.

Aos meus irmãos por me darem incentivo nos momentos difíceis. Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional. Aos meus amigos e familiares que fizeram parte desta formação . A todos que direta ou indiretamente contribuíram e fizeram parte desta historia, muito obrigada.

UTILIZANDO CICLOERGÔMETRO NA REABILITAÇÃO DE FRAQUEZA MUSCULAR DE PACIENTES CRÍTICOS NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA: ARTIGO DE REVISÃO.

Shirley Nogueira de Souza*

Djacyr Caetano Viana Filho**

RESUMO

INTRODUÇÃO: Nas unidades de terapia intensiva o objetivo principal é tratar pacientes com instabilidade clínica e oferecer suporte à vida. A fisioterapia tem atuação indispensável no tratamento desses pacientes, prevenindo e/ou minimizando os efeitos deletérios causados pelo decúbito prolongado. Diferentes técnicas e aparelhos vêm sendo usados na prática fisioterapêutica na UTI, na tentativa de reversão ou redução da perda de força muscular. O objetivo deste estudo é verificar os benefícios do cicloergômetro no tratamento do paciente crítico. O cicloergômetro, aparelho estacionário cíclico, com funcionamento mecânico ou elétrico, permite exercícios passivos, ativos e resistidos com os pacientes, sendo cada vez mais utilizado nas UTIs, com o objetivo de ganho de força muscular periférica e melhora da função cardiorrespiratória do paciente crítico. **METODOLOGIA:** Foi realizada uma revisão de literatura nas bases de dados eletrônicas MedLine, LILACS e Scielo, de trabalhos publicados no período de 2004 à 2014. As palavras-chaves utilizadas foram "cicloergômetro", "bicicleta ergométrica", "UTI", "fisioterapia", "mobilização precoce", e suas correspondentes em inglês. Artigos nas línguas portuguesa e inglesa. Ao final da análise foram encontrados 7 artigos entre ensaios clínicos randomizados e séries de casos que abordavam o tema. **CONCLUSÃO:** Os resultados mostram que o uso do equipamento na reabilitação destes pacientes mostrou-se seguro e eficaz, corroborando para a melhora de força muscular periférica e inspiratória, capacidade funcional e redução da sensação de fadiga muscular e dispnéia. Desta forma, recomenda-se a aplicação de exercícios na bicicleta ergométrica a fim de otimizar a performance funcional do paciente, também visando a redução no tempo de estadia na unidade crítica.

Palavras-chave: Cicloergômetro; Bicicleta ergométrica; UTI; Fisioterapia; Mobilização Precoce.

* Discente do Curso de Especialização em Fisioterapia em Terapia Intensiva do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, Juazeiro do Norte, Ceará. Fisioterapeuta graduada pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, Brasil/ sher.nogueira@hotmail.com

** Docente do Curso de Especialização em Fisioterapia em Terapia Intensiva do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, Fisioterapeuta graduado pela Universidade Federal de Pernambuco, Pós-graduado em Fisioterapia em Unidade de Terapia Intensiva pela Faculdade Redentor/Pulmocardi. Especialista titulado em Fisioterapia em Terapia Intensiva pelo Coffito/Assobrafir. Professor de atividade prática e teórica da Pós-graduação de Fisioterapia em UTI do Grupo Cefapp. Coordenador do Serviço de Fisioterapia do Hospital Pelópidas da Silveira. Preceptor do programa de residência em urgência, emergência e trauma do Hospital Getúlio Vargas/UPE. /djacyr@gmail.com

USING CYCLEERGOMETER TO REHABILITATE MUSCLE WEAKNESS IN CRITICAL PATIENTS IN THE INTENSIVE CARE UNIT: REVIEW ARTICLE

Shirley Nogueira de Souza*

Djacyr Caetano Viana Filho**

ABSTRACT

INTRODUCTION: In intensive care units, the main objective is to treat patients with clinical instability and offer life support. Physiotherapy plays an essential role in the treatment of these patients, preventing and / or minimizing the harmful effects caused by prolonged decubitus. Different techniques and devices have been used in physical therapy practice in the ICU, in an attempt to reverse or reduce the loss of muscle strength. . The objective of this study is to verify the benefits of the cycle ergometer in the treatment of critical patients. The cycle ergometer, a cyclical stationary device, with mechanical or electrical functioning, allows passive, active and resisted exercises with patients, has been increasingly used in ICUs, with the objective of gaining peripheral muscle strength and improving cardiorespiratory function of the critical patient.

METHODOLOGY: A literature review was carried out in the electronic databases MedLine, LILACS and Scielo, of works published between 2004 and 2014. The keywords used were “cycle ergometer”, “bicycle ergometer”, “ICU”, “physiotherapy” , “Early mobilization”, and their English counterparts. Articles in Portuguese and English. At the end of the analysis, 7 articles were found among randomized clinical trials and case series that addressed the topic. **CONCLUSION:** The results show that the use of the equipment in the rehabilitation of these patients proved to be safe and effective, corroborating for the improvement of peripheral and inspiratory muscle strength, functional capacity and reduction of the feeling of muscle fatigue and dyspnea. Thus, it is recommended to apply exercises on the exercise bike in order to optimize the patient's functional performance, also aiming at reducing the length of stay in the critical unit.

Keywords : cycloergometer; cycle ergometer; physiotherapy; UTI; early mobilization

* Discente do Curso de Especialização em Fisioterapia em Terapia Intensiva do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio, Juazeiro do Norte, Ceará .Fisioterapeuta graduada pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa, Paraíba, Brasil/ sher.noguoio@hotmail.com

** Docente do Curso de Especialização em Fisioterapia em Terapia Intensiva do Centro Universitário Doutor Leão Sampaio ,Fisioterapeuta graduado pela Universidade Federal de Pernambuco,Pós graduado em Fisioterapia em Unidade de Terapia Intensiva pela Faculdade Redentor/Pulmocardio. Especialista titulado em Fisioterapia em Terapia Intensiva pelo Coffito/Assobrafir. Professor de atividade prática e teórica da Pós graduação de Fisioterapia em UTI do Grupo Cefapp. Coordenador do Serviço de Fisioterapia do Hospital Pelópidas da Silveira. Preceptor do programa de residência em urgência, emergência e trauma do Hospital Getúlio Vargas/UPE. /djacyr@gmail.com

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	06
2. METODOLOGIA.....	07
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	08
4. CONCLUSÃO.....	11
5. REFERÊNCIAS.....	12.

1. INTRODUÇÃO

Nas unidades de terapia intensiva (UTI) o objetivo principal é tratar pacientes com instabilidade clínica e oferecer suporte à vida (CAVALLAZZI) et al, 2010. Devido à necessidade de internamento, muitas vezes prolongado, fatores como imobilidade, descondicionamento físico, fraqueza muscular generalizada e piora da qualidade de vida são barreiras enfrentadas na reabilitação desses indivíduos.

O repouso deixa de ser modalidade terapêutica quando se é prolongado, gerando deterioração funcional progressiva de vários sistemas, como ulcerações, atrofia da pele e musculares, osteoporose, depressão, retenção hídrica dentre muitas outras (LEDUC, 2006) que vem a desenvolver a síndrome do imobilismo.

O imobilismo completo pode levar a perda de 5 a 6% de massa muscular e de força por dia. O repouso beneficia a região lesada, mas seu prolongamento prejudica o resto do organismo (MORAES, 2010).

Silva *et al*(2010) afirmam que as intervenções precoces são necessárias para prevenir problemas físicos e psicológicos. Considera-se que de 7 a 10 dias de imobilidade no leito represente um período de repouso, de 12 a 15 dias de imobilização e a partir de 15 dias de decúbito de longa duração. A intervenção teria como objetivo minimizar os efeitos negativos do imobilismo e diminuir o tempo de internação além de melhorar a qualidade de vida do paciente.

A fisioterapia tem atuação indispensável no tratamento desses pacientes, prevenindo e/ou minimizando os efeitos deletérios causados pelo decúbito prolongado. Antes de se começar o atendimento fisioterapêutico, deve-se verificar se o paciente apresenta condições para a realização do exercício. O status fisiológico do paciente crítico pode flutuar ao longo do dia. Além disso, administração de sedação, sessões intermitentes de hemodiálise, testes e preparações para desmame da Ventilação Mecânica, podem dificultar a realização de exercícios físicos, o que exige a elaboração de condutas individualizadas e com maior flexibilidade possível. (MEC/EBSERH,2018)O objetivo deste estudo é revisar publicações acerca dos benefícios do uso do cicloergômetro no tratamento do paciente crítico.

A força tarefa da European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine estabelecem uma hierarquia de atividades de mobilização na UTI, baseada em uma sequência de intensidade de exercícios, sendo que estas devem ser iniciadas o mais precocemente possível. São elas: - Mudança de decúbito e posicionamento funcional; - Mobilização passiva; - Mobilização ativo-assistida; - Mobilização ativa; - Uso de cicloergômetro no leito; - Ortostatismo; - Marcha estática; - Transferência da cama para a poltrona; - Exercícios na poltrona; deambulação (MEC/EBSERH,2018). O objetivo deste estudo é revisar publicações acerca dos benefícios do uso do cicloergômetro no tratamento do paciente crítico.

Diferentes técnicas e aparelhos vêm sendo usados na prática fisioterapêutica na UTI, na tentativa de reversão ou redução da perda de força muscular. São realizados nos pacientes apenas procedimentos que são considerados seguros na estabilidade hemodinâmica (ZAFIROPULOS, ALISON, McCARREN, 2004, FREITAS et al, 2012). Dentro desse contexto, encontra-se o cicloergômetro, ou bicicleta ergométrica, um aparelho estacionário cíclico, com funcionamento mecânico ou elétrico, que permite exercícios passivos, ativos e resistidos com os pacientes (NEEDHAM, TRUONG, FAN, 2009).

Este aparelho tem sido utilizado na reabilitação de pacientes críticos, mostrando ser capaz de reduzir a sensação de dispnéia, aumento da força muscular e melhora da qualidade de vida desses indivíduos, mostrando bons resultados quando bem indicado e utilizado de forma correta, podendo ainda melhorar a força muscular respiratória, mostrando que o fortalecimento da musculatura periférica tem efeitos positivos na respiração, mesmo quando não há treinamento específico para essa musculatura. Os protocolos preconizam o uso do cicloergômetro durante 20 minutos por dia, de forma contínua ou intermitente, iniciando com movimentos passivos e evoluindo para ativos de acordo com a melhora do paciente (MEC/EBSERH 2018).

Cada vez mais tem sido estudado o uso deste equipamento na unidade crítica, buscando a associação com aumento de força muscular, melhora da capacidade funcional e redução da sensação de dispnéia. Pacientes portadores de doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC) são beneficiados com esta ferramenta (BURTIN et al, 2009; DANTAS et al 2012; NICI et al, 2006; SABAPATHY et al, 2004). O uso do cicloergômetro na UTI ainda é tímido, apesar das recentes pesquisas sobre a ferramenta (SILVA, ROMANELLI, MARTINS, 2013). Estudos sobre mobilização precoce de pacientes críticos envolvem a aplicação do aparelho na reabilitação pulmonar e motora concomitante outras ferramentas, entretanto ainda se faz necessário pesquisas mais específicas acerca dos resultados positivos do uso deste equipamento, assim como definição do melhor momento para início da atividade, a forma mais efetiva de ajuste de cargas e o exato momento de interromper o exercício.

2. METODOLOGIA

Este trabalho foi elaborado a partir de uma revisão de literatura realizada nas bases de dados eletrônicas MedLine, LILACS e Scielo, de trabalhos publicados no período de 2004 à 2014. As palavras-chaves utilizadas em diferentes combinações foram “cicloergômetro”, “bicicleta ergométrica”, “UTI”, “fisioterapia”, “mobilização precoce”, e suas correspondentes em inglês “cycloergometer”, “cycle ergometer”, “early mobilization”, “physiotherapy”, “UTI”. A busca de referência foi limitada às línguas portuguesa e inglesa. Os critérios de inclusão utilizados: publicações disponíveis na íntegra de forma gratuita no banco de dados, nos idiomas português e inglês, publicados no período de 2004 a 2014 e que abordassem o uso do cicloergômetro no

tratamento de pacientes críticos adultos. A seleção dos estudos foi baseada na leitura do seu título e resumo. Os critérios de exclusão utilizados foram: publicações indisponíveis na íntegra na forma gratuita, publicados fora do período proposto, em outros idiomas que não fossem o português e inglês e que não abordavam os objetivos desejados. Também foram excluídas publicações que envolviam o uso do equipamento cicloergômetro fora da unidade crítica. Resumos de dissertações e teses acadêmicas não foram incluídos na pesquisa. “Utilizando-se os descritores: “cicloergômetro”, “bicicleta ergométrica”, “UTI”, “fisioterapia”, “mobilização precoce” e os filtros: idioma (português e inglês) e ano (2004 a 2011) e os critérios de inclusão e exclusão foram encontrados sete artigos de interesse para realização deste trabalho. A fim de obter artigos relevantes para o estudo, foi realizada análise de resumos destes artigos e leitura do conteúdo na íntegra. No total, foram revisados sete artigos cujos temas condiziam com este assunto. Ao final da análise apenas ensaios clínicos randomizados e séries de casos que abordavam o uso do cicloergômetro no tratamento de pacientes críticos adultos foram utilizados neste estudo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em um estudo, Porta *et al* (2005) foi avaliada a capacidade cardiorrespiratória de 66 pacientes sob VM prolongada, internados na UTI e os dividiram em grupo intervenção (1) e grupo controle (2). O grupo 1 se submeteu a um treinamento utilizando o cicloergômetro para membros superiores e a fisioterapia convencional. O grupo 2 realizou apenas fisioterapia convencional. O treinamento com cicloergômetro foi realizado durante 15 dias, por 20 minutos, sendo acrescentada carga diariamente, até o limiar de exaustão do paciente conforme escala Borg, e pausa para repouso. O grupo intervenção obteve uma melhora significativa em relação ao grupo controle, pois houve aumento da capacidade cardiorrespiratória e redução da sensação de fadiga muscular e percepção de dispnéia. Na população estudada a força muscular respiratória basal foi associada a uma maior probabilidade de melhora na capacidade de realizar o exercício.

Na pesquisa realizada por Vitacca *et al* (2006), oito participantes traqueostomizados com e sem pressão de suporte ventilatório (PSV) foram avaliados quanto aos efeitos do cicloergômetro para membros superiores. A escala de Borg foi utilizada para quantificar a sensação de dispnéia e desconforto nos membros superiores e concluíram que esta variável foi similar em ambos os grupos. Demais variáveis como frequência respiratória (FR), saturação periférica de oxigênio (SpO₂), volume corrente (VC), frequência cardíaca (FC), pressão positiva expiratória final (PEEP) intrínseca, obtiveram melhores valores quando em PSV.

Burtin *et al* (2009) observaram 90 pacientes sob VM por mais de 7 dias, sendo 45 para cada grupo (controle e intervenção). O tratamento do grupo controle constava de fisioterapia respiratória e mobilizações de extremidades superiores e inferiores ativas ou passivas, dependendo do grau de sedação do paciente, realizadas 5 vezes por

semana. A deambulação foi iniciada assim que considerada segura e adequada. Já o grupo de intervenção recebeu adicionalmente, sessões diárias de exercícios com o uso do cicloergômetro de membros inferiores, passivo ou ativo, em seis níveis de resistência crescente, com duração de 20 minutos. Os pacientes realizavam a atividade em uma frequência fixa de 20 ciclos/min. Já os pacientes com nível de consciência maior, tinham as sessões divididas e colaboravam com a atividade. Houve uma melhora estatisticamente significativa no grupo de intervenção quando comparado ao grupo controle no que diz respeito ao aumento da recuperação da funcionalidade e da força muscular de quadríceps, apresentando também melhor percepção do status funcional. A deambulação independente foi maior no grupo de tratamento, o que se configura como uma meta relevante para o retorno do paciente para casa.

O estudo de Dantas *et al* (2012), realizado no período de dois anos, analisou 28 pacientes de ambos os gêneros sob ventilação mecânica na UTI. Estes foram divididos igualmente no grupo fisioterapia convencional (GFC, n=14), que realizou a fisioterapia no setor constando de um atendimento diário, cinco vezes por semana, de mobilização passiva nos quatro membros, sendo otimizado para exercícios ativo-assistidos de acordo com a melhora e a colaboração do paciente. O outro grupo foi denominado mobilização precoce (GMP, n=14), que recebeu um protocolo sistemático de mobilização precoce, com dois atendimentos ao dia, todos os dias da semana. Foram avaliadas a força muscular periférica pelo MRC (do inglês, Medical Research Council) e a força muscular respiratória pela pressão máxima inspiratória (PiMáx) e pressão expiratória máxima (PeMáx), com manovacuômetro utilizando válvula unidirecional. A mobilização precoce sistemática foi dividida em cinco estágios, sendo o estágio 1 o estado inconsciente e o estágio 5 o estado consciente e com grau máximo de mobilidade. O cicloergômetro para MMII foi aplicado no estágio 3 (consciente), com séries de 3', 5' e 10', com descanso de dois minutos entre elas e sem carga adicional (mantendo escala de Borg entre 12 e 13). O aparelho foi utilizado também nos estágios 4 e 5. Ao final do estudo, verificou-se que o grupo que recebeu o protocolo de mobilização precoce (GMP) apresentou aumento significativo da PiMáx e MRC em relação ao GFC. Este ganho de força muscular periférica também foi encontrado no estudo de Burtin *et al* (2009), quando os autores relatam aumento da força de quadríceps após a intervenção com bicicleta ergométrica. Assim também em relação a melhora da capacidade funcional, pois cerca de 50% dos pacientes do grupo de mobilização precoce alcançaram o nível funcional 5 na alta da UTI. Em relação ao aumento da PiMáx no GMP, o autor relata que pode estar associado ao treinamento dos MMSS, pois o ganho de força muscular inspiratória pode ter relação com a ativação de alguns músculos inspiratórios acessórios ao trabalhar grupos musculares que também estão inseridos na caixa torácica. Quando os dois grupos foram comparados em relação ao tempo total de VM, internamento na UTI e hospitalar, não foram observadas diferenças significativas, apesar de que os pacientes que realizaram o protocolo de mobilização permaneceram um tempo mais curto na UTI do que o grupo

controle. Observamos que, aplicada de forma precoce e sistematizada, a mobilização na UTI é viável e segura, pois proporciona redução dos efeitos deletérios da imobilidade, com conseqüente menor perda de fibras musculares. A série de casos apresentada por Pires-Neto *et al* (2013), em um estudo de três meses, buscou analisar as alterações cardiorrespiratórias (FC, PA, FR, SpO2 e escala de dispnéia de Borg) de 38 pacientes durante o exercício ativo para MMII com um cicloergômetro e verificar a aceitação destes para a atividade proposta. Foi realizada uma única intervenção no aparelho cicloergômetro durante todo o tempo de internação, sem carga e sem ritmo fixo, durante cinco minutos. As variáveis foram analisadas antes, durante e após o treinamento. Ao final do estudo, observou-se pequeno aumento da frequência cardíaca, frequência respiratória e valor na escala de Borg. O aumento da FC e FR encontrados no estudo está de acordo com a literatura vigente e é uma resposta normal ao exercício físico. Os pacientes responderam a um questionário e 85% relataram gostar de ter realizado esse tipo de atividade, 25% referiram algum tipo de desconforto e 100% gostariam de repetir esse exercício em um próximo atendimento. Devido ao fato de não ter havido controle preciso do ritmo de pedalo no equipamento, os pacientes provavelmente pedalarão em uma velocidade inferior a sua capacidade cardiorrespiratória, não ocorrendo assim uma maior variação na escala de Borg ou de outros fatores avaliados. Os autores sugerem que essa atividade não deve substituir os movimentos ativo-livres e sim que os fisioterapeutas devem acrescentar o uso do cicloergômetro como adjuvante terapêutico na UTI. O mesmo autor, em outro estudo, buscou analisar as alterações hemodinâmicas, respiratórias e efeitos metabólicos, além da segurança após uma intervenção precoce de exercícios em um cicloergômetro realizada nas primeiras 72 horas de ventilação mecânica. Dezenove pacientes hemodinamicamente estáveis e profundamente sedados foram submetidos a este treinamento, realizado de forma passiva durante 20 minutos. A avaliação das variáveis (débito cardíaco, resistência vascular sistêmica, saturação de oxigênio venoso central, frequência respiratória, volume corrente, consumo de oxigênio, produção de dióxido de carbono e níveis de lactato no sangue) foi realizada antes, durante e após o exercício.

Houve diferença significativa da frequência cardíaca e pressão venosa central após a intervenção, porém sem relevância clínica. Foram observados dois eventos adversos menores não relacionados à instabilidade hemodinâmica. O exercício não alterou significativamente a situação hemodinâmica, respiratória e metabólica dos pacientes, mesmo naqueles que receberam altas doses de noradrenalina e aqueles com baixo índice de oxigênio, mostrando-se ser viável e seguro, podendo ser realizado com segurança em pacientes mecanicamente ventilados na UTI.

Almeida *et al* (2014) verificaram o comportamento das variáveis hemodinâmicas (FC, FR, pressão arterial, SpO2) e do pico de fluxo expiratório (peak flow) em trinta pacientes idosos, no pós-operatório de cirurgia de revascularização do miocárdio, submetidos a três tipos de intervenção fisioterapêutica. Estes foram divididos em grupo

A, o qual constava de exercício com cicloergômetro para MMII, com intensidade de 30 rpm, em cinco séries de três minutos, com um minuto de intervalo entre as séries; grupo B, mobilização fisioterapêutica sem cicloergômetro, com exercícios ativos para membros ao longo do leito, com duas séries de 10 repetições em cada exercício e intervalo de um minuto entre as séries, além de treino de sedestação a beira do leito, focando transferência de posicionamento; e grupo C (grupo controle), sem qualquer atividade motora, mas com ventilação não invasiva (VNI), durante 30' em três séries de 10' cada, com intervalo de dois minutos entre as séries. Ao fim da intervenção, observou-se aumento significativo para os valores de peak flow em todos os grupos, redução significativa da pressão arterial sistólica (PAS) no grupo A, aumento da FC e da FR no grupo B. Na análise intergrupos do comportamento das variáveis, observou-se redução da pressão arterial diastólica (PAD) na fase pós-teste no grupo C, com significado estatístico. Em relação a redução da PAS no grupo A, os autores sugerem que isso ocorreu provavelmente pelo fenômeno da hipotensão pós-exercício, que ocorre em consequência da redução vascular periférica, redução na resposta vasoconstritora alfa-adrenérgica e liberação de fatores humorais como o óxido nítrico. O autor sugere que as variáveis hemodinâmicas se comportaram dentro do esperado, mostrando que o exercício físico é considerado seguro em pacientes idosos revascularizados na UTI, e que devem ser tomados cuidados quanto ao uso de pressões positivas na VNI, por sua implicação com o débito cardíaco, e consequentemente com a PAD. Após a comparação dos estudos citados, é possível afirmar que a realização de atividade física para membros no cicloergômetro, principalmente de forma precoce, melhora a capacidade funcional e força muscular periférica e respiratória e não repercute negativamente sobre o sistema hemodinâmico. Entretanto, é necessário enfatizar que essa modalidade de terapia física deve ser realizada de forma complementar à fisioterapia motora convencional em indivíduos internados em UTI.

4. CONCLUSÃO

O uso do cicloergômetro dentro da unidade de terapia intensiva mostrou-se seguro e eficaz na reabilitação de pacientes críticos, otimizando força muscular periférica e inspiratória, e reduzindo a sensação de dispnéia e fadiga, além de não contribuir para ocasionar instabilidade hemodinâmica nos pacientes. Desta forma, é possível recomendar a atividade no cicloergômetro diante dos resultados positivos analisados, visando melhora da performance funcional, inclusive deambulação, aumento da capacidade cardiorrespiratória e redução do tempo de estadia dos pacientes críticos na UTI.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, Klebson da Silva, *et al.* Análise das variáveis hemodinâmicas em idosos revascularizados após mobilização precoce no leito. *Rev Bras Cardiol*, Rio de Janeiro, v. 27, n. 3, p. 165-171. 2014.

BURTIN, Chris, *et al.* Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med*, Mount Prospect, v. 37, n. 9, p. 2499-2505. 2009

CAVALLAZZI, Rodrigo, *et al.* Association between time of admission to the ICU and mortality: a systematic review and metaanalysis. *Chest*, Glenview, v. 138, n. 1, p. 68-75. 2010

DANTAS, Camila Moura, *et al.* Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos. *Rev Bras Ter Intensiva*, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 73-78. 2012

LEDUC, Mauro M. Sander. *Tratado de Geriatria e Gerontologia*, 2. Ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan 2006 p. 972-979.

MORAES, E. N. *et al.* Principais síndromes geriátricas. *Revista Medicina Minas Gerais [online]*. 2010. v. 20, n. 1, p. 54-66

Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro (HC-UFTM), administrado pela Ebserh – Ministério da Educação POP: Mobilização Precoce no Paciente Crítico – Unidade de Reabilitação, Uberaba, 2018 – Versão 2.0. 19p.

NEEDHAM, Dale, TRUONG, Alex, FAN, Eddy. Technology to enhance physical rehabilitation of critically ill patients. *Crit Care Med*. Mount Prospect, v. 37, n. 15, p. S436-S441. 2009

NICI, Linda, *et al.* American Thoracic Society/European Respiratory Society statement on pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med*, New York, v. 173, n. 12, p.1390–1413. 2006.

PIRES-NETO, Ruy Camargo, *et al.* Caracterização do uso do cicloergômetro para auxiliar no atendimento fisioterapêutico em pacientes críticos. *Rev Bras Ter Intensiva*, São Paulo, v. 25, n. 1, p. 39-43. 2013.

PIRES-NETO, Ruy Camargo, *et al.* Very Early Passive Cycling Exercise in Mechanically Ventilated Critically Ill Patients: Physiological and safety aspects – A Case Series. *PLoS One*, San Francisco, v. 8, n. 9, set. 2013. Disponível em: <<http://www.plosone.org/>>. Acesso em: 29 dez. 2019.

PORTA, Roberto, *et al.* Supported arm training in patients recently weaned from mechanical ventilation. *Chest*, Glenview, v. 128, n. 4, p. 2511-2520. 2005.

SABAPATHY Surendran, *et al.* Continuous and intermittent exercise responses in individuals with chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax*, London, v. 59, n. 12, p. 1026–1031. 2004

SILVA, A. P, MAYNARD, k., CRUZ, M. R. Efeitos da fisioterapia motora em paciente críticos: revisão de literatura . *Revista Brasileira de Terapia Intensiva* , V.22, n.1, Fev, p.85-91, 2010.

SILVA, P. E; ROMANELLI, M.T.C; MARTINS, J.A. Recursos terapêuticos para mobilização do paciente crítico. Programa de atualização em fisioterapia em terapia intensiva adulto PROFISIO. 2013; 4(2): 9-41

VITACCA M, Bianchi L, SARVÀ M, Paneroni M, Balbi B. Physiological responses to arm exercise in difficult to wean patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Intensive Care Med.* 2006;32(8):1159-66.

ZAFIROPOULOS, Bill, ALISON, Jennifer, McCARREN, Bredge. Physiological responses to the early mobilisation of the intubated, ventilated abdominal surgery patient. *Aust J Physiother*, Sydney, v. 50, n. 2, p. 95-100. 200