

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**MOBILIDADE DE PACIENTES CRÍTICOS SUBMETIDOS À
CICLOERGOMETRIA ATIVA DE MEMBROS INFERIORES USANDO O PERME
SCORE: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO E DUPLO-CEGO**

NAYANNE PAULA DE ANDRADE

**UBERLÂNDIA
2019**

NAYANNE PAULA DE ANDRADE

**MOBILIDADE DE PACIENTES CRÍTICOS SUBMETIDOS À
CICLOERGOMETRIA ATIVA DE MEMBROS INFERIORES USANDO O PERME
SCORE: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO E DUPLO-CEGO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Ciências da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Valdeci Carlos Dionisio

Coorientadora: Profa. Dra. Eliane Maria de Carvalho

UBERLÂNDIA

2019

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU
com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

A553 Andrade, Nyanne Paula de, 1994-
2019 Mobilidade de pacientes críticos submetidos à cicloergometria
ativa de membros inferiores usando o Perme Escore: Ensaio clínico
randomizado e duplo-cego [recurso eletrônico] / Nyanne Paula de
Andrade. - 2019.

Orientador: Valdeci Carlos Dionisio.
Coorientadora: Eliane Maria de Carvalho.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Pós-graduação em Ciências da Saúde.
Modo de acesso: Internet.
Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14393/ufu.di.2019.2363>
Inclui bibliografia.

1. Ciências médicas. I. Dionisio, Valdeci Carlos, 1965-, (Orient.).
II. Carvalho, Eliane Maria de , 1961-, (Coorient.). III. Universidade
Federal de Uberlândia. Pós-graduação em Ciências da Saúde. IV.
Título.

CDU: 61

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074


UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Secretaria da Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

Av. Pará, 1720, Bloco 2H, Sala 09 - Bairro Umarama, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: 34 3225-8604 - www.ppcsafamed.ufu.br - copme@ufu.br


ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	Ciências da Saúde				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Profissional nº 12 do PPCSA				
Data:	30 de setembro de 2019	Hora de início:	14:00	Hora de encerramento:	16:30
Matrícula do Discente:	11812PSC009				
Nome do Discente:	Nayanne Paula de Andrade				
Título do Trabalho:	Mobilidade de pacientes críticos submetidos à cicloergometria ativa de membros inferiores usando o Perme Escore: ensaio clínico randomizado e duplo-cego				
Área de concentração:	Ciências da Saúde				
Linha de pesquisa:	Fisiopatologia das Doenças e Agravos à Saúde				
Projeto de Pesquisa de vinculação:	Neuromecânica nas Disfunções Musculoesqueléticas e Neuromusculares Estudo de técnicas de Avaliação e intervenção em Fisioterapia				

Reuniu-se no auditório do bloco 2H, *Campus* Umarama, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde, assim composta: Professores Doutores: Juliana Bassalobre Carvalho Borges - ICM/UNIFAL (via webconferência); Carlos Fernando Ronchi - FAEFI/UFU; e Valdeci Carlos Dionísio - FAEFI/UFU, orientador(a) do(a) candidato(a), presentes no recinto.

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). Valdeci Carlos Dionísio, apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao(à) Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovada.

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Valdeci Carlos Dionisio, Membro de Comissão**, em 30/09/2019, às 16:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Fernando Ronchi, Membro de Comissão**, em 30/09/2019, às 16:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Juliana Bassalobre Carvalho Borges, Usuário Externo**, em 30/09/2019, às 16:30, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1576711** e o código CRC **1370C34E**.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nayanne Paula de Andrade

Mobilidade de Pacientes Críticos submetidos à cicloergometria ativa de membros inferiores usando o Perme Escore: Ensaio Clínico Randomizado e duplo-cego

Presidente da banca: Professor Dr. Valdeci Carlos Dionisio

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde.

Área de concentração: Ciências da Saúde.

Uberlândia, 30 de setembro de 2019.

Banca Examinadora

Orientador: Prof. Dr. Valdeci Carlos Dionisio

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia

Titular: Prof. Dr. Carlos Fernando Ronchi

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia

Titular: Profa. Dra. Juliana Bassalobre Carvalho Borges

Instituição: Universidade Federal de Alfenas

DEDICATÓRIA

“Dele, por Ele e para Ele são todas as coisas.”

Romanos 11: 36

AGRADECIMENTOS

A Deus, que sempre me amparou e me guiou nos caminhos que Ele escolheu para mim.

À Nossa Senhora, que como Mãe, me acalentou nas dificuldades e me afagou com todo seu amor.

Ao professor Dr. Valdeci Carlos Dionisio que, com dedicação, sabedoria e solicitude me orientou durante este projeto.

À minha coorientadora professora Dra. Eliane Maria de Carvalho, exemplo de profissional, professora, pesquisadora e amiga.

À minha família, presente do céu e jardim de Deus... Minha mãe Janice, pai Paulo, irmã Camila e avós... meus incentivadores e alicerce nesta longa caminhada de estudo.

Ao meu marido, Marcus, pela parceria, amor e paciência.

Ao Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia, preceptores da Residência Multiprofissional em Saúde e colegas de profissão, que colaboraram, direta ou indiretamente, neste estudo.

Aos pacientes e às famílias, que acreditaram no nosso trabalho.

“Conheça todas as teorias, domine todas as técnicas, mas ao tocar uma alma humana, seja apenas outra alma humana.”

Carl G. Jung.

RESUMO

Introdução: A proporção de pacientes que sobrevivem à doença crítica vem aumentando, porém, a mobilidade na alta hospitalar é baixa e está relacionada ao imobilismo no leito, fraqueza muscular e piores desfechos funcionais. A mobilização do paciente crítico é viável e segura, no entanto, ainda não se conhece os benefícios da cicloergometria ativa no leito, bem como o uso do Escore Perme de Mobilidade em Unidade de Terapia Intensiva (Perme Escore) como medida de mobilidade de pacientes submetidos à cicloergometria. **Objetivo:** Analisar e comparar a mobilidade e a força muscular de pacientes críticos submetidos à cicloergometria ativa de membros inferiores e à fisioterapia convencional por meio do Perme Escore. **Metodologia:** Estudo clínico randomizado duplo-cego com 24 pacientes, realizado na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU). Pacientes com força grau “3” de membros inferiores segundo o *Medical Research Council* (MRC) e sob ventilação mecânica por no mínimo 48 horas foram randomizados por um pesquisador independente e submetidos à aplicação da Perme Escore. O grupo experimental (GE) realizou cicloergometria ativa de membros inferiores no leito associado à fisioterapia convencional e o grupo controle (GC) fisioterapia convencional, durante oito dias consecutivos. Ambos os grupos foram reavaliados no nono dia. **Resultados:** Não houve diferença estatística para a mobilidade pré-intervenção ($p=0.343$), mas sim para a mobilidade pós-intervenção ($p=0,017$). Houve melhora no escore de mobilidade do GE ($18,5 \pm 2,50$ vs $13,7 \pm 5,84$), mas não foi observada diferença significativa na força muscular final entre grupos ($p>0.05$). **Conclusão:** A cicloergometria ativa de membros inferiores promoveu melhora do nível de mobilidade quando comparado ao grupo submetido apenas a fisioterapia convencional, e a força muscular não mudou significativamente. O Perme Escore representou uma ferramenta viável para mensurar a evolução da mobilidade de pacientes críticos.

Palavras chave: Cicloergometria, pacientes críticos, Perme Escore, Reabilitação.

ABSTRACT

Introduction: The proportion of patients who survive critical illness is increasing, but the mobility at hospital discharge is low and it is related to immobility on the bed, muscle weakness and worse functional outcomes. Mobilization of critically ill patients is feasible and safe; however, the benefits of active cycle ergometry on the bed, as well as the use of the Perme Intensive Care Unit Perme (Perme Score) as a measure of patient mobility, are not yet known to cycle ergometry. **Objective:** To analyze and compare the mobility and muscle strength of critically ill patients undergoing active cycle ergometry on the lower limb and conventional physical therapy using the Perme Score. **Methodology:** A randomized, double-blind clinical trial with 24 patients, conducted at the Intensive Care Unit (ICU) of the Federal University of Uberlândia (HC-UFU). Patients with '3' grade of the lower limb strength according to the Medical Research Council (MRC) and under mechanical ventilation for at least 48 hours were randomized by an independent researcher and subjected to the Perme Score. The experimental group (EG) performed active cycle ergometry on the lower limb in the bed associated with conventional physiotherapy and the control group (CG) conventional physiotherapy for eight consecutive days. Both groups were reevaluated on a ninth day. **Results:** There was no statistical difference for mobility pré-intervention ($p = 0.343$), but there was for mobility post-intervention ($p = 0.017$). There was an improvement for mobility score (18.5 ± 2.50 vs 13.7 ± 5.84) for in the EG, but no significant difference was in the post-intervention on muscle strength between groups ($p > 0.05$). **Conclusion:** Active cycle ergometry on the lower limb improved the mobility level when compared to the group submitted just to conventional physical therapy, and muscle strength remained unchanged. The Perme Score represented a viable tool to measure the evolution of mobility of critically ill patients.

Keywords: Cycle ergometry, critically ill patients, Perme score, Rehabilitation.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Fluxograma do estudo.....	34
Figura 2. Escores de força e mobilidade pré e pós-intervenção.....	35

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Caracterização da amostra de acordo com as condições fisiopatológicas.....	36
Tabela 2 – Características dos participantes.....	37

LISTA DE ABREVIATURAS

ADL	<i>Katz Index of Independence in Activities of Daily Living</i>
FSS-ICU	<i>Functional Status Score for the ICU</i>
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
HCU/UFU	Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia
MMII	Membros Inferiores
MRC	<i>Medical Research Council</i>
PERME SCORE	Escore Perme de Mobilidade em Unidade de Terapia Intensiva
PFIT	<i>Physical Function in ICU Test</i>
SAPS 3	<i>Simplified Acute Physiology Score 3</i>
SOMS	<i>Surgical Intensive Care Unit Optimal Mobilisation Score</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VM	Ventilação Mecânica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
2.1. Mobilidade do Paciente Crítico.....	15
2.2. Intervenções fisioterapêuticas na Unidade de Terapia Intensiva.....	15
2.3. Avaliação da força muscular do Paciente Crítico.....	16
2.4. Avaliação da Mobilidade do Paciente Crítico.....	17
3. OBJETIVO	19
4. ARTIGO.....	20
5. REFERÊNCIAS.....	38
6. ANEXOS	43
Anexo A - <i>Medical Research Council</i> (MRC).....	43
Anexo B - Escore Perme de Mobilidade em Unidade de Terapia Intensiva.....	44
Anexo C - Critérios de Segurança para a mobilização ativa.....	48

1. INTRODUÇÃO

Pacientes criticamente enfermos estão sujeitos a uma gama de comorbidades e complicações oriundas do imobilismo no leito (VAN DER SCHAAF, 2009), e a mobilização é uma prática viável e segura de intervenção para minimizar os efeitos do imobilismo (ADLER, 2012; FELICIANO, 2012; KAYAMBU et al, 2013).

Diversos estudos têm abordado a efetividade da mobilização em pacientes críticos na redução do tempo de internação (MORRIS et al, 2008; TIPPING et al, 2017), funcionalidade e força muscular na alta hospitalar (TIPPING et al, 2017; BURTIN et al, 2009), redução do tempo de ventilação mecânica (SCHWEICKERT, 2009; LORD et al, 2013), segurança do paciente (HODGSON et al, 2014; KUMBLE et al, 2017) e sobre os efeitos adversos do imobilismo no leito (DENEHY et al, 2013).

A fim de favorecer a mobilidade do doente crítico, o fisioterapeuta pode utilizar vários recursos para atuar no ambiente de terapia intensiva (FRANÇA, 2010), sendo os exercícios ativos, ativo-assistidos e passivos, mudanças de decúbito, posicionamento no leito, sedestação, eletroestimulação, ortostatismo, cicloergômetro, marcha estática, transferências e deambulação, algumas das opções (PINHEIRO, 2012).

Várias pesquisas documentaram a segurança da cicloergometria no leito, porém, poucos ensaios clínicos randomizados foram realizados (KHO et al, 2016). Alguns protocolos utilizaram o cicloergômetro de maneira passiva (KHO et al, 2016; SANTOS et al, 2015) e outros associados a diferentes terapias (KIM et al, 2018; FOSSAT et al, 2018).

As medidas objetivas de mobilidade não foram consideradas na maioria dos estudos (CASTRO-AVILA et al, 2015). Aqueles que verificaram a mobilidade dos pacientes submetidos a intervenção fisioterapêutica não estabeleceram através de um escore, a evolução do *status* de mobilidade dos pacientes.

Alguns estudos avaliaram por meio do *Índice de Barthel* e de *Katz Index of Independence in Activities of Daily Living* (ADL) (SCHWEICKERT et al, 2009; BRUMMEL et al, 2014) e outros por meio da *Surgical Intensive Care Unit Optimal Mobilisation Score* (SOMS) e da *Chelsea Critical Care Physical Assessment tool* (MEYER et al, 2013; CORNER et al, 2013). Essas escalas não são específicas na avaliação da função e mobilidade de pacientes críticos e/ou não possuem adaptação cultural para a língua portuguesa do Brasil (KAWAGUCHI et al, 2016).

Até o momento, nenhum estudo utilizou a cicloergometria ativa no leito e o Escore Perme de Mobilidade em Unidade de Terapia Intensiva (Perme Escore) como medida objetiva da mobilidade após intervenção.

Desta forma, a mensuração dos benefícios da intervenção fisioterapêutica por meio de um escore e o uso de ferramentas de avaliação do *status* de mobilidade de pacientes críticos ainda merecem mais estudos e aperfeiçoamento. A representação objetiva da mobilidade dos pacientes pode melhorar a intervenção fisioterapêutica e sistematizar a progressão dos exercícios realizados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), além de favorecer a determinação de estratégias de reabilitação nestas condições (ZANNI et al, 2017).

O Perme Escore foi desenvolvido para avaliação do *status* de mobilidade de pacientes internados em UTI e representa uma ferramenta viável na resolução deste problema. Contudo, embora seja uma escala traduzida e validada para uso na língua portuguesa, com aplicabilidade e confiabilidade já testadas, não existem até o momento, estudos que analisem a mobilidade de pacientes críticos utilizando o Perme Escore. Tem sido descrito que o uso de ferramentas de avaliação que possibilitem medidas padronizadas de desfecho (BRUMMEL et al, 2015; SILVA et al, 2017; THRUSH et al, 2012) contribuem fortemente para a prescrição de exercícios na UTI (PARRY et al, 2015) de acordo com os marcos de mobilidade do indivíduo (HODGSON, et al. 2014; GOSSELINK et al. 2008) melhorando a qualidade de assistência ao paciente crítico além de favorecer a padronização científica (KAWAGUCHI et al, 2016).

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar e comparar a mobilidade e a força muscular de pacientes críticos submetidos à cicloergometria ativa de membros inferiores e à fisioterapia convencional através do Perme Escore e do MRC, respectivamente.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Imobilismo do paciente na Unidade de Terapia Intensiva

O interesse em mobilizar e reabilitar pacientes críticos tem crescido na última década. Apenas onze anos se passaram desde a publicação do primeiro ensaio clínico controlado de mobilização na UTI (MORRIS et al, 2008; DENEHY et al, 2016). Antes, o modelo tradicional de prática de cuidados em UTI visava um manejo envolvendo longos períodos de imobilidade no leito e maior tempo de sedação, pois se acreditava que a permanência prolongada do paciente no leito remetia à segurança e eficácia do tratamento (TADYANEMHANDU et al, 2016).

O imobilismo do paciente crítico ainda é frequentemente observado em Unidades de Terapia Intensiva (NYDAHL et al, 2014; BERNEY et al, 2013) e está relacionado ao desenvolvimento da fraqueza muscular adquirida na UTI. É prejudicial ao sistema muscular que sofre com reduções rápidas na massa muscular além de ocasionar prejuízos sistêmicos e funcionais (TADYANEMHANDU et al, 2016; PARRY, 2015).

Estudos internacionais multicêntricos e estudos realizados em UTIs brasileiras evidenciam baixa prevalência de mobilização fora do leito de pacientes críticos (FONTELA et al, 2017; NYDAHL et al, 2014), porém, está bem estabelecida a viabilidade e segurança da mobilização de pacientes criticamente enfermos (HODGSON et al, 2014). Diversos estudos têm evidenciado que as complicações do imobilismo podem iniciar-se nas primeiras horas de admissão na UTI e suas consequências na mobilidade do paciente podem persistir por muitos anos após a alta hospitalar (HERRIDGE et al, 2011; TIPPING et al, 2017).

Sabe-se que a mobilidade do paciente no momento da alta da UTI está relacionada a melhor qualidade de vida do mesmo (BAILEY et al, 2007), e a crescente conscientização sobre a importância da reabilitação do paciente crítico vêm reafirmar os benefícios da intervenção fisioterapêutica na UTI (ROBERSON et al, 2018; TIPPING et al, 2017; ROCHA et al, 2017).

2.2. Intervenções fisioterapêuticas na Unidade de Terapia Intensiva

A reabilitação precoce é efetiva na prevenção, atenuação ou reversão de complicações musculoesqueléticas desenvolvidas durante a doença crítica e há uma variedade de

modalidades utilizadas pelo fisioterapeuta em Unidades de Terapia Intensiva baseadas em evidências que favorecem a estimulação do paciente (GOSSELINK et al, 2011).

O exercício passivo exerce papel importante no atendimento de pacientes incapazes de se mover (GOSSELINK et al, 2011). Reid e colaboradores (2004) mostram que há diminuição da rigidez articular e melhora da extensibilidade muscular, além de prevenção de contraturas. O estudo de Pinheiro (2017) constatou que o exercício passivo não compromete as variáveis hemodinâmicas sistêmicas e de perfusão tecidual e leva ao aumento da proporção da perfusão na microcirculação em pacientes com choque séptico. Stockley et al (2010), associaram a mobilização passiva com a melhora do retorno venoso e à influência positiva nos processos inflamatórios.

O exercício ativo é fortemente indicado como prática terapêutica em UTI, além de ser seguro e viável (HODGSON et al, 2014). Em uma recente metanálise, foi demonstrado que a mobilização e reabilitação ativa de pacientes criticamente enfermos melhorou a força muscular na alta da UTI, funcionalidade na alta hospitalar e qualidade de vida seis meses após a alta. Na mesma metanálise, artigos abordando cicloergometria ativa foram excluídos devido a complexidades de padronização dos estudos (TIPPING, 2017).

Conhecida sua segurança, a cicloergometria tem sido amplamente estudada no ambiente de terapia intensiva e representa uma das ferramentas mais utilizadas pelo fisioterapeuta na prática clínica. No entanto, pouco se sabe sobre os efeitos da cicloergometria sobre a mobilidade dos pacientes (MACHADO et al, 2017).

Alguns protocolos analisaram a força muscular periférica de pacientes submetidos a cicloergometria no leito (MACHADO et al, 2017), outros estudaram a funcionalidade após cicloergometria passiva (BURTIN et al, 2009). Porém, não se conhece a mobilidade de pacientes críticos após serem submetidos a cicloergometria ativa no leito.

2.3. Avaliação da força muscular do Paciente Crítico

A fraqueza muscular adquirida na UTI foi descrita durante a última década e é considerada multifatorial (JONGLE et al, 2002), geralmente está relacionada ao tempo de internação, tempo de ventilação mecânica, administração de corticoesteróides, uso de bloqueadores neuromusculares, sepse, entre outros (ROBERSON et al, 2016).

A prevalência de fraqueza muscular em pacientes críticos submetidos a mais de sete dias de ventilação mecânica (VM) varia de 25% a 60% e geralmente inicia-se nas primeiras

horas de internação (HERMANS et al, 2018). Aproximadamente 50% dos pacientes apresentam fraqueza muscular no momento em que despertam na UTI e 25% desenvolvem fraqueza global e persistente (JONGLE et al, 2002; STEVENS et al, 2007).

A avaliação clínica da fraqueza motora em pacientes críticos é desafiadora. Alguns estudos utilizam a dinamometria de preensão palmar (LEE et al, 2012; YOSEF-BRAUNE et al, 2015), um teste simples, rápido e com pequena variação interobservador (VANPEE et al, 2011), considerada equivalente à avaliação da força pela escala MRC para o diagnóstico de fraqueza muscular adquirida na UTI, no entanto, seu custo inviabiliza a prática rotineira (ALI et al, 2008; ROBERSON et al, 2018).

O MRC é considerado um teste confiável, válido e de baixo custo na avaliação da força muscular periférica. Através de seis movimentos específicos bilaterais (extensão do punho, flexão do cotovelo, abdução do ombro, flexão dorsal do pé, extensão do joelho e flexão do quadril) que são pontuados segundo uma variação de 0 (paralisia) a 5 (força muscular normal), é dado um escore que pode variar de 0 (tetraparesia) a 60 (força muscular normal). Àqueles com MRC inferior a 48 são considerados com fraqueza muscular periférica (ROBERSON et al, 2016).

2.4. Avaliação da Mobilidade do Paciente Crítico

Evidências apoiam a reabilitação de pacientes durante a internação na UTI, sendo importante a avaliação objetiva do *status* de mobilidade do paciente, ajudando a estimar o impacto das estratégias de reabilitação nos resultados dos pacientes (NORDON-CRAFT et al, 2014).

Embora 26 escalas de medidas funcionais tenham sido descritas para mensurar a mobilidade de pacientes gravemente enfermos, há atualmente apenas seis medidas publicadas desenvolvidas especificamente para a configuração da UTI e submetidas a avaliação clinimétrica (PARRY et al, 2015).

O *Physical Function in ICU Test* (PFIT), *Chelsea Critical Care Physical Assessment tool*, *Surgical intensive care unit Optimal Mobilization Score*, são medidas funcionais desenvolvidas especificamente para uso na UTI e apresentam propriedades clinimétricas bem estabelecidas, porém não possuem adaptação cultural para o português brasileiro (PARRY et al, 2015), e assim como a *Functional Status Score for the ICU* (FSS-ICU) e *ICU Mobility*

Scale não avaliam as condições extrínsecas ao paciente que interferem em sua mobilidade (SKINNER et al, 2009).

O Escore Perme de Mobilidade em Unidade de Terapia Intensiva é uma escala traduzida e validada para uso na língua portuguesa, com aplicabilidade e confiabilidade já testadas. Dividido em sete categorias: estado mental, potenciais barreiras a mobilidade, força funcional, mobilidade no leito, transferências, endurance e distância percorrida; quinze itens avaliam o *status* de mobilidade apresentados pelos pacientes. O Perme Escore varia de 0 a 32 pontos, onde uma baixa pontuação reflete menor mobilidade e maior necessidade de assistência, e o inverso se faz verdadeiro (PERME et al, 2014; KAWAGUCHI et al, 2016).

3. OBJETIVO

- Analisar e comparar a mobilidade e a força muscular dos pacientes críticos submetidos à cicloergometria ativa de membros inferiores e à fisioterapia convencional utilizando o Escore Perme de Mobilidade em Unidade de Terapia Intensiva e o *Medical Research Council*.

4. ARTIGO

EFEITO DE CURTO PRAZO DA CICLOERGOMETRIA ATIVA DE MEMBROS INFERIORES NA MOBILIDADE E FORÇA MUSCULAR DE PACIENTES CRÍTICOS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO E DUPLO-CEGO

EFEITO DE CURTO PRAZO DA CICLOERGOMETRIA ATIVA DE MEMBROS INFERIORES NA MOBILIDADE E FORÇA MUSCULAR DE PACIENTES CRÍTICOS: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO E DUPLO-CEGO

Andrade NP¹, Nawa RK², Carvalho EM³, Dionísio VC³

nayanne_paula@hotmail.com,
vcdionisio@gmail.com

rkenji@hotmail.com,

elianemc@faefi.ufu.br,

- 1. Mestranda em Ciências da Saúde pela Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.*
- 2. Fisioterapeuta no Hospital Israelita Albert Einstein, São Paulo, Brasil.*
- 3. Professor Associado do Curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil.*

Journal of Critical Care

Autor correspondente: Nyanne Paula de Andrade (e-mail: nayanne_paula@hotmail.com).
Telefone: (+55 - 34) 3219-6217. Endereço: Rua do Cedro, 283 – Bairro Jaraguá – CEP 38413-006, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

Introdução: A mobilidade no momento da alta da UTI está relacionada a melhores desfechos e qualidade de vida em longo prazo. No entanto, ainda não há fortes evidências dos benefícios da cicloergometria ativa no leito sobre a mobilidade, bem como do uso do Escore Perme de Mobilidade em Unidade de Terapia Intensiva (Perme Escore) para analisar o nível de mobilidade de pacientes submetidos à cicloergometria ativa. **Objetivo:** Analisar e comparar a mobilidade e a força muscular de pacientes críticos submetidos à cicloergometria ativa de membros inferiores e à fisioterapia convencional. **Metodologia:** Participaram desse estudo clínico randomizado duplo-cego, 24 pacientes com força grau “3” de membros inferiores e sob ventilação mecânica por no mínimo 48 horas. Eles foram avaliados pelo *Medical Research Council* (MRC) e Perme Escore pré e pós-intervenção. Eles foram randomizados em dois grupos, sendo que o grupo experimental (GE) realizou cicloergometria ativa de membros inferiores no leito associado à fisioterapia convencional e o grupo controle (GC) fisioterapia convencional, duas vezes ao dia por oito dias consecutivos. **Resultados:** Os grupos foram similares para a mobilidade pré-intervenção ($p=0.343$) e para força muscular ($p=0.055$), mas apenas o GE obteve melhora na mobilidade ($p= 0,017$) pós-intervenção. **Conclusão:** A cicloergometria ativa de membros inferiores promoveu melhora do nível de mobilidade quando comparado ao grupo submetido apenas a fisioterapia convencional, mas não da força muscular. O Perme Escore foi sensível para mensurar a evolução da mobilidade de pacientes críticos.

PALAVRAS CHAVES: Cicloergometria, pacientes críticos, Perme Escore, Reabilitação.

Abreviaturas:

FSS-ICU	<i>Functional Status Score for the ICU</i>
GC	Grupo Controle
GE	Grupo Experimental
MMII	Membros Inferiores
MRC	<i>Medical Research Council</i>
PERME ESCORE	Escore Perme de Mobilidade em Unidade de Terapia Intensiva
PFIT	<i>Physical Function in ICU Test</i>
SAPS 3	<i>Simplified Acute Physiology Score 3</i>
SPPB	<i>Short Physical Performance Battery</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VM	Ventilação Mecânica

1. Introdução

Com os avanços da medicina intensiva, a proporção de pacientes que sobrevivem após uma doença grave aumentou, porém, a sobrevida apresenta um ônus funcional importante. Sobreviventes na unidade de terapia intensiva estão susceptíveis a problemas de morbidade pós-hospitalar, relacionados principalmente aos déficits de mobilidade [1,2].

Diversos estudos têm demonstrado que a mobilização e reabilitação dos pacientes críticos estão fortemente relacionadas aos melhores desfechos funcionais [3]. O fisioterapeuta pode utilizar vários recursos para atuar no ambiente de terapia intensiva, a fim de favorecer a mobilidade do doente crítico. Entre estes recursos estão os exercícios ativos, ativo-assistidos e passivos, mudanças de decúbito, posicionamento no leito, sedestação, eletroestimulação, ortostatismo, cicloergômetro, marcha estática, transferências e deambulação, algumas das opções [4,5].

Várias pesquisas documentaram a segurança da cicloergometria no leito, porém, poucos ensaios clínicos randomizados foram realizados [6,3]. Uma recente revisão sistemática analisando os efeitos da mobilização ativa de pacientes críticos excluiu estudos que utilizavam como intervenção a cicloergometria no leito em razão da complexidade na padronização dos resultados [3]. Alguns estudos utilizaram o cicloergômetro de maneira passiva [6,7] e outros associados a diferentes terapias [8, 9]. Collings e colaboradores [10] demonstraram que exercícios ativos exigem uma maior demanda metabólica em pacientes criticamente doentes, porém, ainda é incerto se pacientes submetidos a cicloergometria ativa no leito apresentariam maior mobilidade e ou força muscular quando comparados àqueles submetidos apenas à fisioterapia convencional.

A avaliação da mobilidade é desafiadora, uma vez que contempla vários aspectos como o estado mental, força funcional, barreiras à mobilidade, progressão de marcos motores, entre outros [16]. A dificuldade na padronização dos resultados também está relacionada com a heterogeneidade das medidas de mobilidade [3,11]. Estudos que verificaram os benefícios da intervenção fisioterapêutica não estabeleceram por meio de um escore, a evolução do *status* de mobilidade dos pacientes [12, 13]. Outros utilizaram escalas não específicas na avaliação da função e mobilidade de pacientes críticos e/ou que não possuem adaptação cultural para a língua portuguesa [13, 12, 14, 15]. O Escore Perme de Mobilidade em Unidade de Terapia Intensiva (Perme Escore) foi desenvolvido para avaliação do *status* de mobilidade de pacientes internados em UTI [16, 17] e representa uma ferramenta que poderia ser viável na resolução deste problema. Contudo, embora seja uma escala traduzida e validada para uso na língua portuguesa, com aplicabilidade e confiabilidade já testadas, não existem até o momento, estudos que mensurem objetivamente a mobilidade de pacientes críticos submetidos à intervenção fisioterapêutica utilizando o Perme Escore.

Portanto, o objetivo deste estudo foi analisar e comparar a mobilidade e a força muscular dos pacientes críticos submetidos à cicloergometria ativa de membros inferiores e à fisioterapia convencional na Unidade de Terapia Intensiva. Nós hipotetizamos que os

pacientes submetidos à cicloergometria ativa apresentariam melhora da mobilidade e da força muscular em relação ao grupo controle.

2. Métodos

O estudo foi aprovado pelo comitê local de ética em pesquisa (CAAE: 82259317.9.0000.5152) e pelo Registro Brasileiro de ensaios Clínicos (U1111-1215-1362) e obteve-se o termo de consentimento informado de todos participantes incluídos (TCLE).

3. Desenho

Ensaio clínico randomizado e duplo-cego, realizado na unidade de terapia intensiva de um hospital universitário. Após aplicabilidade de um estudo piloto, foram levantadas as principais condutas dos fisioterapeutas na Unidade de Terapia Intensiva, assim como a média dos dias de internação na Unidade (oito dias).

4. Participantes

Foram recrutados pacientes internados na UTI de um hospital universitário entre março de 2018 e fevereiro de 2019. Um fisioterapeuta experiente e treinado realizou a triagem de todos os pacientes diariamente admitidos na Unidade de Terapia Intensiva. Na triagem era verificada a força muscular dos pacientes com base no *Medical Research Council* (MRC) [18]. Participaram do estudo pacientes maiores de 18 anos; sem distinção de sexo e da causa de internação na UTI; mas que apresentaram um MRC de membros inferiores igual a 3, sendo aptos a realizar cicloergômetro ativo de membros inferiores; estavam dependentes de ventilação mecânica por mais de 48 horas; fossem capazes de seguir comandos simples; e estivessem hemodinamicamente estáveis. Foram respeitados os critérios de estabilidade hemodinâmica e segurança da mobilização ativa propostos por Bradley e colaboradores [19].

5. Randomização e método de cegamento

Os participantes do estudo foram randomizados por um profissional sem vínculo com a pesquisa a partir de uma tabela de números aleatórios criada através do editor de planilhas Microsoft® Office Excel determinando o grupo controle (GC) e o grupo experimental (GE). Nem os pesquisadores e fisioterapeutas do setor e nem os pacientes estavam cientes das atribuições de tratamento tanto no início quanto no final do estudo. O estatístico também não esteve envolvido no processo de randomização.

6. Intervenções

Durante todas as intervenções, os pacientes estavam monitorados e mantidos estáveis hemodinamicamente. Foram utilizados como critérios de interrupção do protocolo os critérios de segurança à mobilização ativa de pacientes críticos proposto por Bradley e colaboradores [19].

6.1. *Fisioterapia Convencional (Grupo controle)*

Todos os pacientes da instituição são avaliados e recebem fisioterapia durante a internação na UTI. Após levantamento das principais condutas dos fisioterapeutas na Unidade de Terapia Intensiva mediante um estudo piloto, foi padronizada a intervenção no GC. A intervenção foi conduzida por quatro fisioterapeutas do setor com experiência média de 10 anos de UTI, com duração de 15 minutos, duas vezes ao dia por oito dias consecutivos. A intervenção era composta por exercícios ativo-assistidos ou ativos no leito de membros superiores e membros inferiores e não era utilizado o cicloergômetro.

6.2. *Cicloergometria ativa (Grupo experimental)*

O GE foi submetido à fisioterapia convencional, duas vezes ao dia, e à cicloergometria ativa de membros inferiores uma vez ao dia (Minibike para Exercícios Acte Sports[®]) em decúbito dorsal e cabeceira elevada a 45 graus. A intervenção foi realizada por um fisioterapeuta independente e treinado para este fim, sem conhecimento das avaliações. O paciente pedalou ativamente o cicloergômetro durante 15 minutos, sem carga adicional. Foi respeitado o intervalo de 6 horas entre a intervenção convencional e o cicloergômetro.

7. **Medidas de resultado (*outcome measures*)**

Os principais *outcomes* foram a força muscular e o *status* de mobilidade, os quais foram obtidos por meio do MRC e do Perme Escore respectivamente, por um fisioterapeuta experiente e treinado antes e após a intervenção de oito dias consecutivos.

O MRC consiste na avaliação da força muscular através de seis movimentos testados bilateralmente. O grau de força muscular para cada movimento varia entre 0 (paralisia total) e 5 (força muscular normal). A pontuação total varia de 0 (tetraparesia completa) a 60 (força muscular normal) [18].

O Perme Escore avalia através de quinze itens o *status* de mobilidade do paciente crítico. Dividido em sete categorias: estado mental, potenciais barreiras a mobilidade, força funcional, mobilidade no leito, transferências, endurance e distância percorrida. O escore varia de 0 a 32 pontos, onde uma baixa pontuação reflete menor mobilidade e maior necessidade de assistência, e o inverso se faz verdadeiro [16].

Como *outcomes* secundários foram obtidos os dados referentes idade, tempo de internação na UTI, tempo de ventilação mecânica (VM) e *Simplified Acute Physiology Score 3* (SAPS 3). O SAPS 3 é o sistema prognóstico utilizado na admissão do paciente na UTI onde o estudo foi desenvolvido. É composto por 20 parâmetros, representados por um escore fisiológico agudo e estabelece um índice preditivo de mortalidade para pacientes internados em unidades de terapia intensiva [20].

8. Análise estatística

O cálculo amostral foi realizado por meio do *software* G*Power 3.1.2.9. Para determinar o tamanho da amostra foi utilizado um tamanho de efeito grande (0,40), nível de significância padrão ($\alpha = 0,05$), poder estatístico (0,95) – (com a família F testes - ANOVA mensuramento de medidas repetidas, interação dentro-entre). O resultado foi uma amostra total mínima de 24 participantes.

Para análise estatística dos resultados foi utilizado o programa IBM SPSS *Statistics*, versão 22.0 (IBM Corporation, Armonk, NY, EUA). A normalidade dos dados foi testada e confirmada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para testar o efeito de significância estatística para as variáveis idade, tempo de internação, SAPS 3 e tempo de VM, foi utilizado o Test *t* para amostras independentes. Para testar a hipótese de que o grupo experimental foi mais efetivo, foi utilizada a ANOVA mista bidirecional (two-way mixed ANOVA) com correção de Bonferroni separadamente para mobilidade (Perme Score) e força muscular (MRC). Foram testadas a presença de *outliers* nos valores residuais e a homogeneidade da variância pelo teste de Levene. Sendo satisfeitos os critérios de não presença de *outliers* e de não heterogeneidade dos resíduos, e havendo o efeito da interação, era aplicado o teste de análise de variância univariada para verificar a significância em cada momento separadamente (pré e pós-intervenção). Para todos os testes o nível de significância foi $p < 0,05$.

9. Resultados

Foram elegíveis 37 pacientes, sendo excluídos dez durante a intervenção por não completarem o tempo de intervenção proposto. Outros três pacientes foram excluídos por não autorização de participação na pesquisa pelo responsável legal por participante inconsciente ou incapaz. Não houve óbitos durante a pesquisa (Figura 1). Foram admitidos pacientes com distintas condições fisiopatológicas, mas sua distribuição entre grupos foi similar em termos percentuais (Tabela 1).

O Test *t* de amostras independentes revelou que não houve diferença estatisticamente significativa para as variáveis idade ($p=0.341$), tempo de internação ($p=0.890$), SAPS 3 ($p=0.624$), Tempo de VM ($p=0.652$) (Tabela 2).

Por outro lado, a ANOVA mista bidirecional mostrou interação entre o tipo de intervenção e os momentos pré e pós-intervenção em relação à mobilidade ($F=59.513$, $p=0.006$), mas não houve interação para a força muscular ($F=4.097$, $p=0.055$). O teste de análise de variância univariada para a mobilidade revelou que não houve efeito de grupo pré-intervenção ($F=0.939$, $p=0.343$), mas a mobilidade pós-intervenção foi maior no GE ($F=6.689$, $p=0.017$), como observado na figura 2.

10. Discussão

O presente estudo é o primeiro ensaio clínico randomizado que se propôs a analisar e comparar a mobilidade de pacientes críticos submetidos à cicloergometria ativa de membros inferiores e a fisioterapia convencional, utilizando uma escala de mobilidade (Perme Score)

em Unidade de Terapia Intensiva. Foi hipotetizado que os pacientes que realizassem cicloergometria ativa no leito apresentariam melhora da mobilidade e da força muscular em relação ao grupo controle. Nossos resultados mostraram que a mobilidade do GE aumentou significativamente, mas não a força muscular, embora a mesma tenha apresentado uma tendência de melhora.

Em uma recente revisão sistemática foi demonstrado que pacientes que foram submetidos aos exercícios ativos na unidade de terapia intensiva como parte da reabilitação obtiveram melhor mobilidade no momento da alta hospitalar [3]. Nossos resultados corroboram essas observações, e sugerem que pacientes submetidos à cicloergometria ativa de membros inferiores evoluem com melhora da mobilidade na unidade de terapia intensiva. Os mecanismos fisiopatológicos através dos quais esta intervenção pode funcionar são complexos e não claramente compreendidos [21]. Acreditamos que esta melhora esteja relacionada à maior demanda metabólica exigida pela atividade de pedalar ativamente, o que poderia aumentar consumo de oxigênio [10], no entanto, este aspecto não foi controlado no presente estudo. Outro ponto a ser considerado é o maior estímulo da musculatura durante o exercício ativo, reduzindo a lesão muscular provocada pelo imobilismo no leito [22] e favorecendo a preservação da arquitetura muscular [23].

Em contrapartida, no presente estudo não foi evidenciado o aumento na força muscular (MRC) de ambos os grupos. Em um ensaio clínico randomizado de 314 pacientes submetidos à cicloergometria no leito e neuroestimulação elétrica muscular não revelou melhora da força muscular [9], porém, outros estudos demonstraram aumento da força muscular periférica de pacientes submetidos a um protocolo de reabilitação [24, 25]. No presente estudo, a força muscular periférica de ambos os grupos não mudou significativamente, embora tenha havido uma tendência à melhora. A divergência entre nossos resultados e dos estudos prévios [25, 26] é que houve progressão nos níveis de dificuldade e uso de estimulação elétrica. É conhecido que o ganho de força muscular está relacionado a alto esforço muscular, além de carga progressiva e individualizada [26], porém, nesse estudo não houve um protocolo para incremento da carga do cicloergômetro e, portanto, não teria havido o estímulo suficiente para o aumento da força muscular. A solicitação de exercício ativo estimula o recrutamento de unidades motoras [22,23], e a simples adaptação ao estímulo poderia justificar a tendência de melhora.

Embora a melhora da força muscular periférica não tenha sido significante, a mobilidade dos pacientes submetidos à cicloergometria aumentou. Isso indica que a força muscular e a mobilidade podem não ser afetadas de forma semelhante pela intervenção fisioterapêutica, assim como visualizado no estudo de Fischer e colaboradores (2016) [27].

Nossos resultados sugerem que a mobilidade não é influenciada exclusivamente pela fraqueza do paciente. Acreditamos que a melhora da mobilidade também está relacionada a outros fatores, como nível de consciência, dor, barreiras à mobilidade, diferentes necessidades de assistência, entre outros [28, 16]. Justamente por essa razão é que acreditamos que o Perme Score mostrou ser uma ferramenta viável para mensurar o *status* funcional de pacientes críticos. As medidas objetivas utilizadas nos vários estudos que analisaram a mobilidade em

UTI são diferentes [29, 12, 30]. O *Short Physical Performance Battery* (SPPB) [31] utilizado por Morris (2008) [32] foi originalmente desenvolvido para aplicabilidade em população geriátrica, podendo não considerar a heterogeneidade dos pacientes críticos, e assim como o *Barthel Index score* [33], utilizado no estudo de Schweickert e colaboradores (2009) [12] pode ser mais apropriado como uma medida pós-UTI ou pós-alta hospitalar [34]. O *Physical Function in ICU Test* (PFIT) [35] é uma das seis medidas funcionais desenvolvidas especificamente para uso na UTI. Ela apresenta propriedades clinimétricas bem estabelecidas, porém não apresenta adaptação cultural para o português Brasileiro e assim como a *Functional Status Score for the ICU* (FSS-ICU) [36] não avaliam as condições extrínsecas ao paciente que interferem em sua mobilidade [34, 17].

Tem sido descrito que o uso de ferramentas de avaliação que possibilitam medidas padronizadas de desfecho, [12, 37] contribuem fortemente para a prescrição de exercícios na UTI [34], melhorando a qualidade de assistência ao paciente crítico além de favorecer a padronização científica [38, 34]. Acreditamos que o uso do Escore Perme de Mobilidade em Terapia Intensiva poderia atenuar os desafios metodológicos na condução de ensaios clínicos randomizados de reabilitação com pacientes críticos e permitir a reprodutibilidade nos estudos científicos. Neste estudo identificamos diferenças na mobilidade entre grupos. Desde o despertar da UTI até a alta, houve melhora da mobilidade, evidenciado pelo Perme Escore. No entanto, os pacientes ainda demonstraram déficits de mobilidade importantes na alta da UTI. Por exemplo, os pacientes obtiveram uma média de 18,5 na última avaliação, refletindo um moderado nível de mobilidade, porém, sem potencial para marcha. Embora não existam valores normativos para mobilidade de pacientes críticos, sabe-se que aqueles que possuem potencial capacidade de marcha no momento da alta da UTI, apresentam melhor prognóstico [39]. A mobilidade do momento da alta do paciente crítico relaciona-se com a melhora da qualidade de vida em longo prazo [3].

Nossos resultados refletem um cenário mundial de déficit na mobilização de pacientes críticos [23]. Estudos da Austrália, Nova Zelândia e Alemanha também mostraram a baixa mobilidade dos pacientes críticos, especialmente daqueles ventilados mecanicamente no qual a presença de um tubo endotraqueal correlaciona-se fortemente com a não mobilização fora do leito [40, 41]. Em 2026, espera-se que o número de pacientes acima de 60 anos que necessite de VM aumente em 105% [42]. Isso representa uma crescente população de sobreviventes que estarão com baixa mobilidade devido às incapacidades pós-UTI, refletindo uma necessidade urgente de abordar as necessidades de reabilitação nas UTIs.

O tamanho da amostra, embora compatível com o que foi determinado pelo cálculo amostral, parece ser insuficiente para generalização dos resultados. A população do estudo era composta por pacientes com diferentes condições fisiopatológicas, podendo ser considerada uma limitação do estudo. Estudos futuros envolvendo protocolos de mobilização associando a cicloergometria ativa com e sem incremento de carga a outras intervenções são necessários para o aprimoramento das intervenções nos serviços de UTI.

11. Conclusão

Pacientes críticos submetidos à cicloergometria ativa de membros inferiores obtiveram melhora do nível de mobilidade quando comparado aquele do grupo submetido apenas a fisioterapia convencional, mas não da força muscular. O Perme Escore foi sensível para mensurar a evolução da mobilidade de pacientes críticos e pode ser um bom instrumento para avaliação da mobilidade.

Declaração de conflito de interesse

Os autores declaram não haver conflitos de interesse. Esta pesquisa não recebeu nenhuma concessão específica de agências de fomento no setor público, comercial ou setores com fins lucrativos.

Referências

- [1] Herridge, MS. et al. Functional Disability 5 Years after Acute Respiratory Distress Syndrome. *New Engl J* 2004;364:1293–304. doi:10.1056/NEJMoa1011802.
- [2] Iwashyna TJ, Ely EW, Smith DM, Langa KM. Long-term cognitive impairment and functional disability among survivors of severe sepsis. *JAMA*. 2010;304:1787–94. doi:10.1001/jama.2010.1553.Long-term.
- [3] Tipping CJ, Harrold M, Holland A, Romero L, Nisbet T, Hodgson CL. The effects of active mobilisation and rehabilitation in ICU on mortality and function: a systematic review. *Intensive Care Med* 2017;43:171–83. doi:10.1007/s00134-016-4612-0.
- [4] Pinheiro AR, Christofolletti G. Motor physical therapy in hospitalized patients in an intensive care unit: A systematic review. *Rev Bras Ter Intensiva* 2012;24:188–96. doi:10.1590/S0103-507X2012000200016.
- [5] De França ET, Ferrari F, Fernandes P, Cavalcanti R, Duarte A, Martinez BP, et al. Physical therapy in critically ill adult patients: Recommendations from the Brazilian Association of Intensive Care Medicine Department of Physical Therapy. *Rev Bras Ter Intensiva* 2012;24:6–22. doi:10.1590/S0103-507X2012000100003.
- [6] Kho ME, Molloy AJ, Clarke F, Herridge MS, Koo KKY, Rudkowski J, et al. CYCLE pilot: a protocol for a pilot randomised study of early cycle ergometry versus routine physiotherapy in mechanically ventilated patients 2016:1–10. doi:10.1136/bmjopen-2016-011659.
- [7] Santos LJ, Aguiar Lemos F, Bianchi T, Sachetti A, Acqua AMD, Silva Naue W, et al. Early rehabilitation using a passive cycle ergometer on muscle morphology in mechanically ventilated critically ill patients in the Intensive Care Unit (MoVe-ICU study): Study protocol for a randomized controlled trial. *Trials* 2015;16:4–9. doi:10.1186/s13063-015-0914-8.

- [8] Kim K, Na S, Lee D, Woo K, Kim J, Kim H Bin, et al. The Effect of Electrical Muscle Stimulation and In-bed Cycling on Muscle Strength and Mass of Mechanically Ventilated Patients: A Pilot Study. *Acute Crit Care* 2018;33:16–22. doi:10.4266/acc.2017.00542.
- [9] Fossat G, Baudin F, Courtes L, Bobet S, Dupont A, Bretagnol A, et al. Effect of in-bed leg cycling and electrical stimulation of the quadriceps on global muscle strength in critically ill adults: A randomized clinical trial. *JAMA - J Am Med Assoc* 2018;320:368–78. doi:10.1001/jama.2018.9592.
- [10] Nikki C, Rebecca C. A repeated measures, randomised cross-over trial, comparing the acute exercise response between passive and active sitting in critically ill patients. *BMC Anesthesiol* 2015;15:1–8. doi:10.1186/1471-2253-15-1.
- [11] Castro-Avila AC, Serón P, Fan E, Gaete M, Mickan S. Effect of early rehabilitation during intensive care unit stay on functional status: Systematic review and meta-analysis. *PLoS One* 2015;10:1–21. doi:10.1371/journal.pone.0130722.
- [12] Wideman TH, Zautra AJ, Edwards RR. NIH Public Access 2014;154:2262–5. doi:10.1016/j.pain.2013.06.005.Re-Thinking.
- [13] Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 2009;373:1874–82. doi:10.1016/S0140-6736(09)60658-9.
- [14] Meyer MJ, Stanislaus AB, Lee J, Waak K, Ryan C, Saxena R, et al. Surgical intensive care unit optimal mobilisation score (SOMS) trial: A protocol for an international, multicentre, randomised controlled trial focused on goal-directed early mobilisation of surgical ICU patients. *BMJ Open* 2013;3:1–11. doi:10.1136/bmjopen-2013-003262.
- [15] Corner EJ, Wood H, Englebretsen C. et al. The Chelsea critical care physical assessment tool (CPAx): validation of an innovative new tool to measure physical morbidity in the general adult critical care population; an observational proof-of-concept pilot study. *Physiotherapy*. 2013; v. 99, n. 1, p. 33-41. doi:https://doi.org/10.1016/j.physio.2012.01.003.
- [16] Perme C, Nawa RK, Winkelman C, Masud F. A Tool to Assess Mobility Status in Critically Ill Patients: The Perme Intensive Care Unit Mobility Score. *Methodist Debaquey Cardiovasc J* 2014;10:41–9. doi:10.14797/mdcj-10-1-41.
- [17] Pires-Neto RC, Figueiredo TB, Martins L, Kawaguchi YMF, Nawa RK. Perme Intensive Care Unit Mobility Score and ICU Mobility Scale: translation into Portuguese and cross-cultural adaptation for use in Brazil. *J Bras Pneumol* 2017;42:429–34. doi:10.1590/s1806-37562015000000301.
- [18] Walton J, Gilliat RW, Hutchinson M, O'Brien MD, Thomas PK, Willison RG. Aids to the examination of the peripheral nervous system 1986;45:61.
- [19] Bradley S, Harrold M, Green M, Berney S, Paratz J, Baldwin CE, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care* 2014;18:1–9. doi:10.1186/s13054-014-0658-y.

- [20] Silva JM, Malbouisson LMS, Nuevo HL, Barbosa LGT, Marubayashi LY, Teixeira IC, et al. Applicability of the Simplified Acute Physiology Score (SAPS 3) in Brazilian Hospitals. *Brazilian J Anesthesiol* 2010;60:20–31. doi:10.1016/s0034-7094(10)70003-9.
- [21] Doiron., Hoffman., Beller. 2016. Scandium carbides / cyanides in the boron cage : *Phys Chem Chem Phys* 2016;18:21398–411. doi:10.1002/14651858.CD010754.pub2.www.cochranelibrary.com.
- [22] Hermans G, Van den Berghe G. Clinical review: Intensive care unit acquired weakness. *Crit Care* 2015;19:1–9. doi:10.1186/s13054-015-0993-7.
- [23] Nickels MR, Aitken LM, Walsham J, Barnett AG, McPhail SM. Critical Care Cycling Study (CYCLIST) trial protocol: A randomised controlled trial of usual care plus additional in-bed cycling sessions versus usual care in the critically ill. *BMJ Open* 2017;7:1–10. doi:10.1136/bmjopen-2017-017393.
- [24] Yosef-Brauner O, Adi N, Ben Shahar T, Yehezkel E, Carmeli E. Effect of physical therapy on muscle strength, respiratory muscles and functional parameters in patients with intensive care unit-acquired weakness. *Clin Respir J* 2015;9:1–6. doi:10.1111/crj.12091.
- [25] Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, Troosters T, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med* 2009;37:2499–505. doi:10.1097/CCM.0b013e3181a38937.
- [26] Riaz N, Wolden SL, Gelblum DY, Eric J. HHS Public Access 2016;118:6072–8. doi:10.1002/cncr.27633.Percutaneous.
- [27] Fischer A, Spiegl M, Altmann K, Winkler A, Salamon A, Themessl-Huber M, et al. Muscle mass, strength and functional outcomes in critically ill patients after cardiothoracic surgery: Does neuromuscular electrical stimulation help? The Catastim 2 randomized controlled trial. *Crit Care* 2016;20:1–13. doi:10.1186/s13054-016-1199-3.
- [28] Connolly B, O'Neill B, Salisbury L, Blackwood B. Physical rehabilitation interventions for adult patients during critical illness: An overview of systematic reviews. *Thorax* 2016;71:881–90. doi:10.1136/thoraxjnl-2015-208273.
- [29] Morris PE, Berry MJ, Files DC, Thompson JC, Hauser J, Flores L, et al. Standardized rehabilitation and hospital length of stay among patients with acute respiratory failure a randomized clinical trial. *JAMA - J Am Med Assoc* 2016;315:2694–702. doi:10.1001/jama.2016.7201.
- [30] Kayambu G, Boots R, Paratz J. Early physical rehabilitation in intensive care patients with sepsis syndromes: a pilot randomised controlled trial. *Intensive Care Med* 2015;41:865–74. doi:10.1007/s00134-015-3763-8.
- [31] Blazer DG, Glynn RJ, Ferrucci L, Simonsick EM, Berkman LF, Wallace RB, et al. A Short Physical Performance Battery Assessing Lower Extremity Function: Association With Self-Reported Disability and Prediction of Mortality and Nursing Home Admission. *J Gerontol* 2012;49:M85–94. doi:10.1093/geronj/49.2.m85.

- [32] 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. *Crit Care Med* 2008;36:2238–43. doi:10.1097/CCM.0b013e318180b90e.
- [33] Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index: a simple index of independence useful in scoring improvement in the rehabilitation of the chronically ill. *MMJ*. 1965.
- [34] Parry SM, Granger CL, Williamson HC, Beach LJ, Denehy L, Berney S. Functional outcomes in ICU – what should we be using? - an observational study. *Crit Care* 2015;19:1–9. doi:10.1186/s13054-015-0829-5.
- [35] Skinner EH, Berney S, Warrillow S, Denehy L. Development of a physical function outcome measure (PFIT) and a pilot exercise training protocol for use in intensive care. *Crit Care Resusc* 2009;11:110–5.
- [36] JM, Korupolu R, Fan E, Pradhan P, Janjua K, Palmer JB, et al. Rehabilitation therapy and outcomes in acute respiratory failure: An observational pilot project. *J Crit Care* 2010;25:254–62. doi:10.1016/j.jcrc.2009.10.010.
- [37] Thrush A, Rozek M, Dekerlegand JL. The Clinical Utility of the Functional Status Score for the Intensive Care Unit (FSS-ICU) at a Long-Term Acute Care Hospital: A Prospective Cohort Study. *Phys Ther* 2012;92:1536–45. doi:10.2522/ptj.20110412.
- [38] Elliott D, Denehy L, Berney S, Alison JA. Assessing physical function and activity for survivors of a critical illness: A review of instruments. *Aust Crit Care* 2011;24:155–66. doi:10.1016/j.aucc.2011.05.002.
- [39] Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, Blair R, Jewkes J, Bezdjian L, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med* 2007;35:139–45. doi:10.1097/01.CCM.0000251130.69568.87.
- [40] Jolley SE, Moss M, Needham DM. et al. Point Prevalence Study of Mobilization Practices for Acute Respiratory Failure Patients in the United States. *Crit Care Med*. 2017;45:205–15. doi:10.1097/CCM.0000000000002058.
- [41] Nydahl P, Ruhl AP, Bartoszek G, Dubb R, Filipovic S, Flohr HJ, et al. Early mobilization of mechanically ventilated patients: A 1-day point-prevalence study in Germany. *Crit Care Med* 2014;42:1178–86. doi:10.1097/CCM.000000000000149.
- [42] Needham DM, Bronskill SE, Calinawan JR, Sibbald WJ, Pronovost PJ, Laupacis A. Projected incidence of mechanical ventilation in Ontario to 2026: Preparing for the aging baby boomers. *Crit Care Med* 2005;33:574–9. doi:10.1097/01.CCM.0000155992.21174.31.

Descrições das Figuras:**Figura 1.** Fluxograma do estudo.

Fluxograma CONSORT: Fornece o fluxo de participantes ao longo do estudo. **GE**: grupo experimental; **GC**: grupo controle; **n**: número.

Figura 2. Escores de força e mobilidade pré e pós-intervenção.

MRC: *Medical Research Council*; Perme: Escore Perme de Mobilidade em Unidade de Terapia Intensiva; **GC**: grupo controle; **GE**: grupo experimental; **A**: MRC; **B**: Perme Escore; **p**: valor de p.

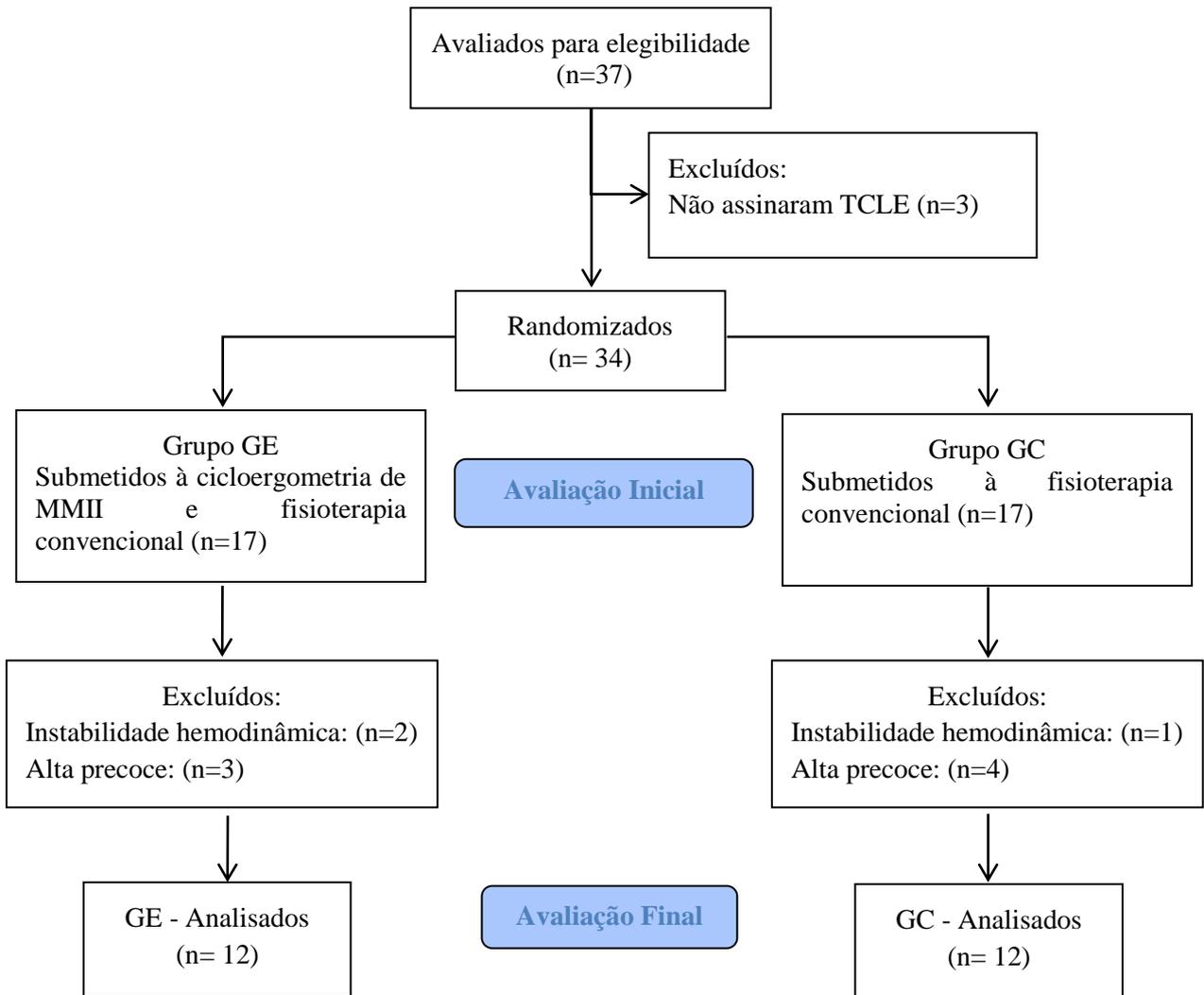


Figura 1

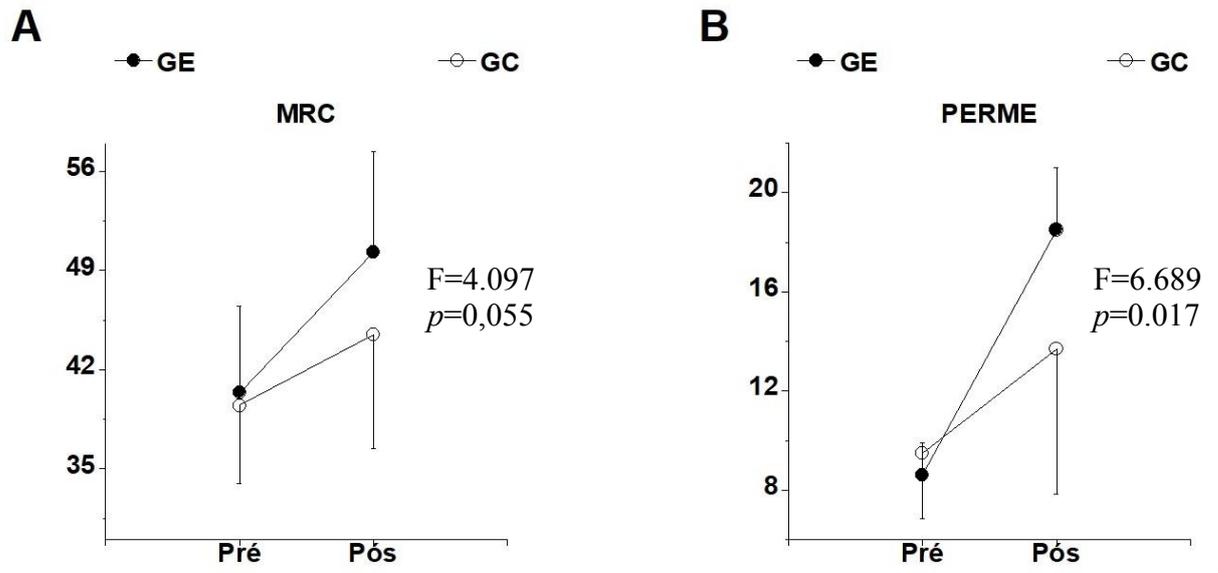


Figura 2

Tabela 1. Caracterização da amostra de acordo com as condições fisiopatológicas.

Causas	GE n (%)	GC n (%)
Cirúrgicos	4 (33%)	3 (25%)
Neurológicos	3 (25%)	2 (16,6%)
Traumas	2 (16,6%)	2 (16,6%)
Doenças Pulmonares	1 (8,3%)	1 (8,3%)
Sepse	1 (8,3%)	2 (16,6%)
Outros	1 (8,3%)	2 (16,6%)
Total	12	12

GE: grupo experimental; GC: grupo controle; n: número; %: percentil.

Tabela 2. Características dos participantes.

Variáveis	GE	GC	Test t	
	média ± dp	média ± dp	t	p
Idade (anos)	56,16 ± 22,92	47,8 ± 18,85	-0,973	0,341
SAPS 3	63,9 ± 19,9	67,5 ± 18,47	0,496	0,624
Tempo de internação na UTI (dias)	23,6 ± 10,72	24,4 ± 15,28	0,139	0,890
Tempo de VM (dias)	16,3 ± 11,54	14,2 ± 10,80	-0,456	0,652

±dp: Desvio padrão; SAPS 3: *Simplified Acute Physiology Score III*; UTI: Unidade de Terapia Intensiva; VM: Ventilação Mecânica; p: valor de p

5. REFERÊNCIAS

ADLER, J.; MALONE, D. Early mobilization in the intensive care unit: a systematic review. **Cardiopulmonary physical therapy journal**, Philadelphia, v. 23, n. 01, 2012. <https://doi.org/10.1097/01823246-201223010-00002>

ALI, N. A. [et al]. Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients. **Am J Respir. Crit. Care Med.**, New York, v. 178, n. 03, 2008. <https://doi.org/10.1164/rccm.200712-1829OC>

BAILEY, P. [et al]. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. **Critical Care Medicine**, Philadelphia, v. 35, n. 01, 2007. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000251130.69568.87>

BERNEY, S. [et al]. Intensive care unit mobility practices in Australia and New Zealand: a point prevalence study. **Critical Care and Resuscitation**, Vitória-Austrália, v. 15, n. 04, 2013.

BRUMMEL, N. E. [et al]. Feasibility and safety of early combined cognitive and physical therapy for critically ill medical and surgical patients: the Activity and Cognitive Therapy in ICU (ACT-ICU) trial. **Intensive Care Medicine**, Brussels, v. 40, n. 03, 2014. <https://doi.org/10.1007/s00134-013-3136-0>

BRUMMEL, N. E. [et al]. Understanding and reducing disability in older adults following critical illness. **Critical Care Medicine**, Philadelphia, v. 43, n. 06, 2015. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000924>

BURTIN, C. [et al]. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. **Critical Care Medicine**, Philadelphia, v. 37, n. 09, 2009. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181a38937>

CASTRO-AVILA, A. C. [et al]. Effect of early rehabilitation during intensive care unit stay on functional status: systematic review and meta-analysis. **PloS One**, San Francisco; Cambridge, v. 10, n. 07, 2015. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0130722>

CHIANG, Ling-Ling [et al]. Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. **Physical Therapy**, Oxford, v. 86, n. 09, 2006. <https://doi.org/10.2522/ptj.20050036>

CORNER, E. J. [et al]. The Chelsea critical care physical assessment tool (CPAx): validation of an innovative new tool to measure physical morbidity in the general adult critical care population; an observational proof-of-concept pilot study. **Physiotherapy**, s/l, v. 99, n. 01, 2013. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2012.01.003>

DE JONGHE, B; SHARSHAR, T.; LEFAUCHEUR, J. P.; & OUTLIN, H. et al. Critical illness neuromyopathy. **Clinical Pulmonary Medicine**, v. 12, n. 2, p. 90-96, 2005. <https://doi.org/10.1097/01.cpm.0000156639.67261.19>

DENEHY, L. [et al]. Exercise rehabilitation for patients with critical illness: a randomized controlled trial with 12 months of follow-up. **Critical Care Medicine**, Philadelphia, v. 17, n. 04, 2013. <https://doi.org/10.1186/cc12835>

DENEHY, L.; LANPHERE, J.; NEEDHAM, D. M. Ten reasons why ICU patients should be mobilized early. **Intensive Care Medicine**, Brussels, v. 43, n. 01, 2016. <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4513-2>

FELICIANO, V. [et al]. A influência da mobilização precoce no tempo de internamento na Unidade de Terapia Intensiva. **ASSOBRAFIR Ciência**, São Paulo, v. 03, n. 02, 2012.

FONTELA, P. C.; LISBOA, T. C.; FORGIARINI-JÚNIOR, L. A.; FRIEDMAN, G. Early mobilization practices of mechanically ventilated patients: a 1-day point-prevalence study in southern Brazil. **Clinics**, São Paulo, n. 73, 2018. <https://doi.org/10.6061/clinics/2018/e241>

FRANÇA, E. T. [et al]. Fisioterapia em pacientes críticos adultos: recomendações do Departamento de Fisioterapia da Associação de Medicina Intensiva Brasileira. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 24, n. 01, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2012000100003>

GOSELINK, R. [et al]. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on physiotherapy for critically ill patients. **Intensive Care Medicine**, Brussels, v. 34, n. 07, 2008. <https://doi.org/10.1007/s00134-008-1026-7>

HERMANS, G.; VAN DEN BERGHE, G. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. **Critical Care Medicine**, Philadelphia, v. 19, n. 01, 2015. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0993-7>

HERRIDGE, M. S. [et al]. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. **New England Journal of Medicine**, Waltham, v. 364, n. 14, 2011. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1011802>

HODGSON, C. L. [et al]. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. **Critical Care Medicine**, Philadelphia, v. 18, n. 06, 2014.

HODGSON, C. L. [et al]. Feasibility and inter-rater reliability of the ICU Mobility Scale. **Hear Lung**, s/l, v. 43, n. 01, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2013.11.003>

JONGLE B. de. [et al]. Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study. **JAMA**, s/l, v. 288, n. 22, 2002. <https://doi.org/10.1001/jama.288.22.2859>

KAWAGUCHI, Y. M. F. [et al]. Perme Intensive Care Unit Mobility Score and ICU Mobility Scale: translation into Portuguese and cross-cultural adaptation for use in Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, Brasília, v. 42, n. 06, 2016. <https://doi.org/10.1590/s1806-37562015000000301>

KAYAMBU, G.; BOOTS, R.; PARATZ, J. Physical therapy for the critically ill in the ICU: a systematic review and meta-analysis. **Critical Care Medicine**, Philadelphia, v. 41, n. 06, 2013. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31827ca637>

KUMBLE, S. [et al]. Physiological Effects of Early Incremental Mobilization of a Patient with Acute Intracerebral and Intraventricular Hemorrhage Requiring Dual External Ventricular Drainage. **Neurocritical Care**, Chicago, v. 27, n. 01, 2017. <https://doi.org/10.1007/s12028-017-0376-9>

LEE, J. J. [et al]. Global muscle strength but not grip strength predicts mortality and length of stay in a general population in a surgical intensive care unit. **Physical Therapy**, Oxford, v. 92, n. 12, 2012. <https://doi.org/10.2522/ptj.20110403>

LORD, R. K [et al]. ICU early physical rehabilitation programs: financial modeling of cost savings. **Critical Care Medicine**, Philadelphia, v. 41, n. 03, 2013. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3182711de2>

MESQUITA, T. M. J. C.; GARDENGHI, G. Immobilism an muscle weakness acquired in the intensive care unit. **Revista Brasileira de Saúde Funcional**, Cachoeira, v. 01, n. 03, 2016.

MEYER, M. J. [et al]. Surgical Intensive Care Unit Optimal Mobilisation Score (SOMS) trial: a protocol for an international, multicentre, randomised controlled trial focused on goal-directed early mobilisation of surgical ICU patients. **BMJ open**, London, v. 03, n. 08, 2013. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2013-003262>

MORRIS, P. [et al]. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. **Critical Care Medicine**, Philadelphia, v. 36, n. 08, 2008. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318180b90e>

NORDON-CRAFT, A. [et al]. The physical function intensive care test: implementation in survivors of critical illness. **Physical Therapy**, Oxford, v. 94, n. 10, 2014. <https://doi.org/10.2522/ptj.20130451>

NYDAHL, P. [et al]. Early mobilization of mechanically ventilated patients: a 1-day point-prevalence study in Germany. **Critical Care Medicine**, Philadelphia, v. 42, n. 05, 2014. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000149>

PARRY, S. M. [et al]. Functional outcomes in ICU – what should we be using? - an observational study. **Critical Care Medicine**, Philadelphia, v. 19, n. 127, 2015. <https://doi.org/10.1186/s13054-015-0829-5>

PERME, C. [et al]. A tool to assess mobility status in critically ill patients: the Perme Intensive Care Unit Mobility Score. **Methodist DeBakey Cardiovascular Journal**, Houston, v. 10, n. 10, 2014. <https://doi.org/10.14797/mdcj-10-1-41>

PINHEIRO, A. R.; CHRISTOFOLETTI, G. Motor physical therapy in hospitalized patients in an intensive care unit: a systematic review. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 188-196, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0103-507X2012000200016>

PINHEIRO, T. T. [et al]. Short-term effects of passive mobilization on the sublingual microcirculation and on the systemic circulation in patients with septic shock. **Annals of intensive care**, v. 7, n. 1, p. 95, 2017. <https://doi.org/10.1186/s13613-017-0318-x>

REID, DUNCAN A.; MCNAIR, PETER J. Passive force, angle, and stiffness changes after stretching of hamstring muscles. **Medicine and Science in Sports and exercise**, v. 36, n. 11, p. 1944-1948, 2004. <https://doi.org/10.1249/01.MSS.0000145462.36207.20>

ROBERSON, A. R. [et al.]. Influence of muscle strength on early mobility in critically ill adult patients: Systematic literature review. **Heart & Lung**, s/l, v. 47, n. 01, 2018. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2017.10.003>

ROCHA, A. R. M. [et al]. Early mobilization: Why, what for and how? **Medicina Intensiva**, São Paulo, v. 41, n. 07, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2016.10.003>

SCHWEICKERT, W. D. [et al]. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. **Lancet**, London, v. 373, n. 9678, 2009.

SILVA, V. Z. M. [et al]. Brazilian version of the Functional Status Score for the ICU: translation and cross-cultural adaptation. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 29, n. 01, 2017. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20170006>

STEVENS, R. D. [et al]. Neuromuscular dysfunction acquired in critical illness: a systematic review. **Intensive care medicine**, v. 33, n. 11, p. 1876-1891, 2007. <https://doi.org/10.1007/s00134-007-0772-2>

STOCKLEY, R. C. [et al]. An investigation of the use of passive movements in intensive care by UK physiotherapists. **Physiotherapy**, s/l, v. 96, n. 03, 2010. <https://doi.org/10.1016/j.physio.2009.11.014>

THRUSH, A.; ROZEK, M.; DEKERLEGAND, J. L. The clinical utility of the functional status score for the intensive care unit (FSS-ICU) at a long-term acute care hospital: a prospective cohort study. **Physical Therapy**, Oxford, v. 92, n. 12, 2012. <https://doi.org/10.2522/ptj.20110412>

TIPPING, C. J. [et al]. The effects of active mobilisation and rehabilitation in ICU on mortality and function: a systematic review. **Intensive Care Medicine**, Brussels, v. 43, n. 02, 2017. <https://doi.org/10.1007/s00134-016-4612-0>

VAN DER SCHAAF, M. et al. Functional status after intensive care: a challenge for rehabilitation professionals to improve outcome. **Journal of Rehabilitation Medicine**, Uppsala, v. 41, n. 05, 2009. <https://doi.org/10.2340/16501977-0333>

VANPEE, G. [et al]. The interobserver agreement of handheld dynamometry for muscle strength assessment in critically ill patients. **Critical Care Medicine**, Philadelphia, v. 39, n. 08, 2011. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21572324>>. Acesso em: 02 ago. 2019. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e31821f050b>

YOSEF-BRAUNER, O.; Adi, N.; SHAHAR, T. B.; YEHEZKEL, E.; CARMELI, E. Effect of physical therapy on muscle strength, respiratory muscles and functional parameters in patients with intensive care unit-acquired weakness. **Clin. Respir. J.**, s/1, v. 09, n. 01, 2015.

ZANNI, F. S. G. Versão brasileira da Escala de Estado Funcional em UTI: tradução e adaptação transcultural. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, São Paulo, v. 29, n. 01, 2017.

6. ANEXOS

6.1 ANEXO A – *Medical Research Council (MRC)*

Tabela 1 – *Score do Medical Research Council (MRC)*

Movimentos avaliados

- Abdução do ombro
- Flexão do cotovelo
- Extensão do punho
- Flexão do quadril
- Extensão do joelho
- Dorsiflexão do tornozelo

Grau de força muscular

- 0 = Nenhuma contração visível
- 1 = Contração visível sem movimento do segmento
- 2 = Movimento ativo com eliminação da gravidade
- 3 = Movimento ativo contra a gravidade
- 4 = Movimento ativo contra a gravidade e resistência
- 5 = Força normal

Fonte: Adaptado de De Jonghe et al. (2005)

6.2 ANEXO B - Escore Perme de Mobilidade em Unidade de Terapia Intensiva

J Bras Pneumol. 2016;42(6):1-4

<http://dx.doi.org/10.1590/S1806-3756201600000301>

ANEXO



Perme Intensive Care Unit Mobility Score e ICU Mobility Scale: tradução e adaptação cultural para a língua portuguesa falada no Brasil

Yurika Maria Fogaça Kawaguchi¹, Ricardo Kenji Nawa^{2,3},
Thais Borgheti Figueiredo⁴, Lourdes Martins⁵, Ruy Camargo Pires-Neto⁶

Quadro 1. Tradução da Escala de Mobilidade em UTI.^a

Classificação	Definição
0 Nada (deitado no leito)	Rolado passivamente ou exercitado passivamente pela equipe, mas não se movimentando ativamente
1 Sentado no leito, exercícios no leito	Qualquer atividade no leito, incluindo rolar, ponte, exercícios ativos, cicloergômetro e exercícios ativo assistidos; sem sair do leito ou sentado à beira do leito
2 Transferido passivamente para a cadeira (sem ortostatismo)	Transferência para cadeira por meio de guincho, elevador ou passante, sem ortostatismo ou sem sentar à beira do leito
3 Sentado à beira do leito	Pode ser auxiliado pela equipe, mas envolve sentar ativamente à beira do leito e com algum controle de tronco
4 Ortostatismo	Sustentação do peso sobre os pés na posição ortostática, com ou sem ajuda. Pode ser considerado o uso do guincho ou prancha ortostática.
5 Transferência do leito para cadeira	Ser capaz de dar passos ou arrastar os pés na posição em pé até a cadeira. Isto envolve transferir ativamente o peso de uma perna para outra para ir até a cadeira. Se o paciente já ficou em pé com auxílio de algum equipamento médico, ele deve andar até a cadeira (não aplicável se o paciente é levado por algum equipamento de elevação)
6 Marcha estacionária (à beira do leito)	Ser capaz de realizar marcha estacionária erguendo os pés de forma alternada (deve ser capaz de dar no mínimo 4 passos, dois em cada pé), com ou sem auxílio
7 Deambular com auxílio de 2 ou mais pessoas	O paciente consegue se distanciar pelo menos 5 metros do leito/ cadeira com auxílio de 2 ou mais pessoas
8 Deambular com auxílio de 1 pessoa	O paciente consegue se distanciar pelo menos 5 metros do leito/ cadeira com o auxílio de 1 pessoa
9 Deambulação independente com auxílio de um dispositivo de marcha	O paciente consegue se distanciar pelo menos 5 metros do leito/ cadeira com o uso de dispositivos de marcha, mas sem o auxílio de outra pessoa. Em indivíduos cadeirantes, este nível de atividade implica em se locomover com a cadeira de rodas de forma independente por 5 metros para longe do leito/ cadeira.
10 Deambulação independente sem auxílio de um dispositivo de marcha	O paciente consegue se distanciar pelo menos 5 metros do leito/ cadeira sem o uso de dispositivos de marcha ou o auxílio de outra pessoa.

^aTraduzido com permissão de Hodgson et al.⁽⁸⁾ e Elsevier.



Perme Intensive Care Unit Mobility Score e ICU Mobility Scale:
tradução e adaptação cultural para a língua portuguesa falada no Brasil

Quadro 2. Tradução das instruções para uso do Escore de Mobilidade em UTI de Perme.^a

ESTADO MENTAL	Estado de alerta no contato inicial	O estado de alerta é observado no momento da chegada e na intervenção inicial com o avaliador.
	Paciente consegue seguir 2 entre 3 comandos?	Solicita-se que o paciente realize 3 comandos consecutivos. Para os pacientes que apresentam fraqueza evidente significativa das extremidades, sugerimos os seguintes comandos: pisque os olhos, mostre a língua, mexa a cabeça para cima e para baixo.
POTENCIAIS BARREIRAS A MOBILIDADE	O avaliador deve considerar a presença de potenciais barreiras à mobilidade durante as atividades de mobilidade	
	O paciente está em Ventilação Mecânica OU Ventilação Não-Invasiva?	Inclui suporte ventilatório por meio de tubo endotraqueal, traqueostomia ou máscara (Ventilação Não-Invasiva).
	Dor	O paciente sente ou não sente dor em qualquer momento durante as atividades de mobilidade.
	O paciente apresenta 2 ou mais dos seguintes	O Clínico deve examinar com atenção o paciente e identificar acessos, tubos, cateteres ou dispositivos conectados ao corpo do paciente, mesmo que não estejam em uso. (Por exemplo: cateter venoso central não conectado a nada, cateter de diálise quando o paciente não está dialisando).
	O paciente está com infusão endovenosa?	Considera-se infusão endovenosa qualquer tipo de infusão endovenosa contínua como: vasopressores, inotrópicos, insulina, antiarrítmicos, sedação, antibióticos, fluidos, reposição de eletrólitos, transfusão de sangue, etc.
FORÇA FUNCIONAL	Pernas	Solicita-se que o paciente levante cada perna separadamente com o joelho estendido contra a gravidade. O paciente deve ser capaz de realizar aproximadamente 20 graus de flexão de quadril e deve estar em posição supino ou em posição semi-reclinado; caso contrário a pontuação será considerada zero.
	Braços	Solicita-se que o paciente levante cada braço separadamente com o cotovelo estendido contra a força da gravidade. O paciente deve ser capaz de realizar aproximadamente 45 graus de flexão de ombro e deve estar em posição supino ou sentado.
MOBILIDADE NO LEITO	Supino para sentado	Solicita-se que o paciente passe da posição supina para a posição sentada. Se o paciente não conseguir iniciar a tarefa o clínico oferece assistência física, estímulo verbal e tátil para que o paciente consiga completar a tarefa.
	Equilíbrio estático sentado à beira do leito uma vez estabelecida a posição	O nível de assistência deve ser determinado assim que o paciente assumir a posição sentada.
TRANSFERÊNCIAS	Sentado para posição em pé	A partir da posição sentada na beira do leito, cadeira, cadeira de rodas ou poltrona, solicita-se que o paciente passe para a posição ortostática.
	Equilíbrio estático uma vez estabelecida a posição em pé	O nível de assistência deve ser determinado assim que o paciente assumir a posição ortostática.
	Transferência do leito para a cadeira OU da cadeira para o leito	Solicita-se que o paciente passe do leito para cadeira, cadeira de rodas, maca, poltrona OU se transferir de qualquer uma das opções anteriores de volta para o leito. Se o paciente já estiver fora do leito e não retornar ao mesmo, a atividade deve ser considerada como “NÃO AVALIADA”.
MARCHA	Marcha	A atividade marcha é definida como a sequência de movimentos dos pés no qual o ciclo completo da marcha é realizado diversas vezes. Durante a marcha o paciente pode utilizar andador, bengala ou qualquer dispositivo de auxílio ou pode andar sem a assistência de nenhum dispositivo. Passos à beira do leito ou durante as transferências, não devem ser considerados como marcha.
ENDURANCE	Endurance (Distância percorrida em 2 minutos, independentemente do nível de assistência exigido, incluindo períodos de descanso (em pé ou sentado), com ou sem uso de dispositivo de auxílio)	Solicita-se que o paciente caminhe por 2 minutos. “DOIS MINUTOS” é definido pelo clínico monitorando continuamente o período de 2 minutos no relógio. A distância total percorrida em 2 minutos é registrada. Durante a caminhada é permitido ao paciente descansar em pé ou sentado conforme necessário. Qualquer período de descanso, deve ser incluído dentro do período de 2 minutos.

^aTraduzido com a permissão de Perme et al.⁽¹²⁾ e Methodist Hospital.

**Quadro 3.** Tradução do Escore de Mobilidade em UTI de Perme.^a

Nome do avaliador: Página 1	Nome do paciente ou número:	Data: Horário:
ESTADO MENTAL Pontuação máxima = 3	Estado de alerta no começo da avaliação Não responsivo=0 Letárgico = 1 Acordado e alerta = 2 O paciente consegue seguir 2 entre 3 comandos? Não = 0 Sim = 1	
POTENCIAIS BARREIRAS A MOBILIDADE Pontuação máxima = 4	O paciente está em Ventilação Mecânica OU Ventilação Não-Invasiva? * Sim = 0 Não = 1 Dor * Incapaz de determinar dor ou o paciente indica sentir dor = 0 Sem dor = 1 O paciente apresenta 2 ou mais dos seguintes:* (circule) Dispositivos de oxigenoterapia, Cateter de Foley, TOT, Traqueostomia, cateter central, cateter periférico, pressão arterial invasiva, cateter de diálise, CCIP, SGP, SJP, sonda nasogástrica, dreno de tórax, marcapasso temporário, cateter de artéria pulmonar, cateter epidural (PCA), BIA, DAVE, TSRC, ventriculostomia, dreno lombar, curativo a vácuo para feridas (VAC), ou outros. Sim = 0 Não = 1 O paciente está em infusão endovenosa? (infusão endovenosa contínua: vasopressores, inotrópicos, insulina, antiarrítmicos, sedação, antibióticos, fluidos, reposição de eletrólitos, transfusão de sangue, etc) Sim = 0 Não = 1	
* No momento do contato inicial com o paciente ou a qualquer momento durante as intervenções de mobilidade.		
FORÇA FUNCIONAL Pontuação máxima = 4	Pernas - O paciente é capaz de erguer a perna contra a gravidade por aproximadamente 20 graus, com o joelho estendido? Não = 0 Sim = 1 Braços - O paciente é capaz de elevar o braço contra a gravidade por aproximadamente 45 graus, com o cotovelo estendido? Não = 0 Sim = 1	Esquerdo Direito Esquerdo Direito
Página 2		
MOBILIDADE NO LEITO Pontuação máxima = 6	Supino para sentado Não avaliado OU Assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25 a 50%) = 1 Moderada assistência (50 a 75%) = 2 Mínima assistência (>75%) OU Supervisão = 3 Equilíbrio estático uma vez estabelecida a posição sentado à beira do leito Não avaliado OU Assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25 a 50%) = 1 Moderada assistência (50 a 75%) = 2 Mínima assistência (>75%) OU Supervisão = 3	
TRANSFERÊNCIAS Pontuação máxima = 9	Sentado para em pé Não avaliado OU Assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25 a 50%) = 1 Moderada assistência (50 a 75%) = 2 Mínima assistência (>75%) OU Supervisão = 3 Equilíbrio estático uma vez estabelecida a posição em pé Não avaliado OU Assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25 a 50%) = 1 Moderada assistência (50 a 75%) = 2 Mínima assistência (>75%) OU Supervisão = 3 Transferência do leito para a cadeira OU da cadeira para o leito Não avaliado OU Assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25 a 50%) = 1 Moderada assistência (50 a 75%) = 2 Mínima assistência (>75%) OU Supervisão = 3	



Perme Intensive Care Unit Mobility Score e ICU Mobility Scale.
tradução e adaptação cultural para a língua portuguesa falada no Brasil

Quadro 3. Continuação...

Nome do avaliador: Página 1		Nome do paciente ou número:	Data: Horário:
MARCHA Pontuação máxima = 3	Marcha Não avaliado OU Assistência total (<25%) = 0 Máxima assistência (25 a 50%) = 1 Moderada assistência (50 a 75%) = 2 Mínima assistência (>75%) OU Supervisão = 3		
ENDURANCE Pontuação máxima = 3	Endurance (Distância percorrida em 2 minutos, independentemente do nível de assistência exigido, incluindo períodos de descanso (em pé ou sentado), com ou sem uso de dispositivo de auxílio Incapaz de deambular OU Não avaliado = 0 Distância percorrida entre 1 - 15 metros = 1 Distância percorrida entre 15 - 30 metros = 2 Distância percorrida ≥ 30 metros = 3		
PONTUAÇÃO MÁXIMA 32		PONTUAÇÃO TOTAL	
COMENTÁRIOS:			

*Traduzido com a permissão de Perme et al.⁽¹²⁾ e Methodist Hospital. Tubo Oro-traqueal (TOT), cateter central inserido periféricamente (CCIP), Sonda de Gastrostomia Percutânea (SGP), Sonda de Jejunostomia Percutânea (SJP), Cateter Epidural (Patient Controlled Analgesia - PCA), Balão intra aórtico (BIA), dispositivo de assistência ventricular esquerda (DAVE), Terapia de substituição renal contínua (TSRC), Curativo a vácuo para feridas (VAC).

6.3 ANEXO C - Critérios de Segurança para a mobilização ativa

Hodgson *et al. Critical Care* (2014) 18:658

Page 4 of 9

RESPIRATORY CONSIDERATIONS	IN-BED EXERCISES	OUT-OF-BED EXERCISES
Intubation		
Endotracheal tube ^a	●	●
Tracheostomy tube	●	●
Respiratory parameters		
Fraction of inspired oxygen		
≤ 0.6	●	●
> 0.6	▲	▲
Percutaneous oxygen saturation		
≥ 90%	●	●
< 90% ^b	▲	⬢
Respiratory rate		
≤ 30 bpm	●	●
> 30 bpm	▲	▲
Ventilation		
Mode HFOV	▲	⬢
PEEP		
≤ 10 cmH ₂ O	●	●
> 10 cmH ₂ O	▲	▲
Ventilator dyssynchrony ^c	▲	▲
Rescue therapies		
Nitric oxide	▲	▲
Prostacyclin	▲	▲
Prone positioning ^d	⬢	⬢

Figure 2 Respiratory safety considerations. PEEP, positive end-expiratory pressure.

a

CARDIOVASCULAR CONSIDERATIONS	IN-BED EXERCISES	OUT-OF-BED EXERCISES
Blood pressure		
Intravenous antihypertensive therapy for hypertensive emergency ^a		
MAP ^b :		
Below target range and causing symptoms		
Below target range despite support (vasoactive and/or mechanical)		
Greater than lower limit of target range while receiving no support or low level support		
Greater than lower limit of target range while receiving moderate level support		
Greater than lower limit of target range on high level support		
Known or suspected severe pulmonary hypertension		
Cardiac arrhythmias		
Bradycardia:		
Requiring pharmacological treatment (e.g., isoprenaline) or awaiting emergency pacemaker insertion		
Not requiring pharmacological treatment and not awaiting emergency pacemaker insertion		
Transvenous or epicardial pacemaker:		
Dependent rhythm		
Stable underlying rhythm		

b

Any stable tachyarrhythmia:		
Ventricular rate >150 bpm		
Ventricular rate 120 to 150 bpm		
Any tachyarrhythmia with ventricular rate < 120 bpm		
Devices		
Femoral IABP ^c		
ECMO:		
Femoral ^c or subclavian (not single bicaval dual lumen cannulae)		
Single bicaval dual lumen cannulae inserted into a central vein		
Ventricular assist device		
Pulmonary artery catheter or other continuous cardiac output monitoring device		
Other cardiovascular considerations		
Shock of any cause with lactate >4mmol/L		
Known or suspected acute DVT/PE		
Known or suspected severe aortic stenosis		
Cardiac ischemia (defined as ongoing chest pain and/or dynamic EKG changes)		

IABP = intra-aortic balloon pump; ECMO = extracorporeal membrane oxygenation; bpm = beats per minute; MAP = mean arterial pressure; DVT = deep vein thrombosis; PE = pulmonary embolus.

^a This may be a yellow (pause) for in-bed activities if the blood pressure is within target range as documented by the medical team.

^b Experienced ICU practitioners were considered to have good judgment about the impact of cardiovascular instability and low, medium or high levels of hemodynamic support, on the ability to exercise. However, in the case of uncertainty or lack of experience, it is recommended that the decision to mobilize a patient is discussed with appropriate experienced ICU staff. The target mean arterial pressure is determined by the treating ICU team.

^c Cycling and hip flexion may be contraindicated in the leg where the IABP/ECMO is inserted. If so, in-bed exercises may need to be modified to limit hip flexion.

Figure 3 Cardiovascular safety considerations.

NEUROLOGICAL CONSIDERATIONS	IN-BED EXERCISES	OUT-OF-BED EXERCISES
Level of consciousness		
Patient drowsy, calm or restless (e.g., RASS -1 to +1)		
Patient lightly sedated or agitated (e.g., RASS -2 or +2)		
Patient unrousable or deeply sedated (e.g., RASS <-2)		
Patient very agitated or combative (e.g., RASS >+2)		
Delirium		
Delirium tool (e.g., CAM-ICU) -ve		
Delirium tool +ve and able to follow simple commands		
Delirium tool +ve and not able to follow commands		
Intracranial pressure		
Active management of intracranial hypertension, with ICP not in desired range		
Intracranial pressure monitoring without active management of intracranial hypertension		
Other neurological considerations		
Craniectomy		
Open lumbar drain (not clamped)		
Subgaleal drain		
Spinal precautions (pre-clearance or fixation)		
Acute spinal cord injury		
Subarachnoid haemorrhage with unclipped aneurysm		
Vasospasm post-aneurysmal clipping		
Uncontrolled seizures		

RASS = Richmond Agitation Assessment Scale; CAM-ICU = confusion assessment method for the ICU.

Figure 4 Neurological safety considerations. RASS, Richmond Agitation Assessment Scale; CAM-ICU, confusion assessment method for the ICU.

OTHER CONSIDERATIONS	IN-BED EXERCISES	OUT-OF-BED EXERCISES
Surgical		
Unstable/unstabilized major fracture Pelvic Spinal Lower limb long bone		
Large open surgical wound Chest/stemum ^a Abdomen ^a		
Medical		
Known uncontrolled active bleeding		
Suspicion of active bleeding or increased bleeding risk ^b		
Patient is febrile with a temperature exceeding acceptable maximum despite active physical or pharmacological cooling management		
Active hypothermia management		
Other considerations		
ICU-acquired weakness		
Continuous renal replacement therapy (including femoral dialysis catheters)		
Venous and arterial femoral catheters		
Femoral sheaths		
All other drains and attachments, e.g., Nasogastric tube Central venous catheter Pleural drain Wound drain Intercostal catheter Urinary catheter		

^a Patients with large open wounds who have a prolonged stay in ICU may be able to commence mobilization after consultation with the treating surgeon.

^b The suspicion of active bleeding is not just about bleeding risk, but the likelihood of an adverse event that will be compounded by an increased bleeding risk, e.g. fall or line displacement.

Figure 5 Medical, surgical and other safety considerations.

