



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

**Maria Karoline de França Richtrmoc**

**AVALIAÇÃO DO *STATUS* ADMISSIONAL E EFEITOS DA MOBILIZAÇÃO  
PRECOCE NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA, NA PERIFÉRICA E NA  
FUNCIONALIDADE DE PACIENTES CRÍTICOS RESPIRANDO  
ESPONTANEAMENTE**

Recife, 2017.

Maria Karoline de França Richtrmoc

**AVALIAÇÃO DO *STATUS* ADMISSIONAL E EFEITOS DA MOBILIZAÇÃO  
PRECOCE NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA, NA PERIFÉRICA E NA  
FUNCIONALIDADE DE PACIENTES CRÍTICOS RESPIRANDO  
ESPONTANEAMENTE**

Dissertação apresentada ao Programa de  
Pós Graduação em Fisioterapia da  
Universidade Federal de Pernambuco para  
obtenção do título de mestre em Fisioterapia.

**Linha de pesquisa:** Instrumentação e Intervenção Fisioterapêutica

**Orientadora:** Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Shirley Lima Campos

**Coorientadora:** Dr<sup>a</sup>. Maria Inês Remígio de Aguiar

Recife, 2017.

Catálogo na fonte:  
bibliotecário: Aécio Oberdam, CRB4:1895

R534a Richtmoc, Maria Karoline de França.

Avaliação do status admissional e efeitos da mobilização precoce na força muscular respiratória, na periférica e na funcionalidade de pacientes críticos respirando espontaneamente / Maria Karoline de França Richtmoc. – Recife: o autor, 2017.  
126 f.; il; 30 cm.

Orientadora: Shirley Lima Campos.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Ciências da Saúde. Programa de pós-graduação em fisioterapia.  
Inclui referências, apêndices e anexos.

1. Técnicas fisioterápicas. 2. Mobilização precoce. 3. Força muscular. 4. Músculos respiratórios. 5. Capacidade funcional 6. Cuidados intensivos I. Campos, Shirley Lima. (orientadora). II. Título.

615.8 CDD (23.ed.)

UFPE (CCS 2018 - 037)

**Nº 102**

**“AVALIAÇÃO DO STATUS ADMISSIONAL E EFEITOS DA MOBILIZAÇÃO PRECOCE NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA, NA PERIFÉRICA E NA FUNCIONALIDADE DE PACIENTES CRÍTICOS RESPIRANDO ESPONTANEAMENTE”**

**MARIA KAROLINE DE FRANÇA RICHTRMOC**

**APROVADA EM: 29/06/2017**

**ORIENTADORA: PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. SHIRLEY LIMA CAMPOS**

**COORDENADORES: PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. MARIA INÊS REMÍGIO DE AGUIAR**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. ARMÊLE DORNELAS DE ANDRADE – FISIOTERAPIA / CCS / UFPE**

---

**PROF<sup>a</sup>. DR<sup>a</sup>. CYDA MARIA ALBUQUERQUE REINAUX – FISIOTERAPIA / CCS/ UFPE**

---

**PROF. DR<sup>a</sup>. MARIA DA GLÓRIA RODRIGUES MACHADO – FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS – FCM-/ MG**

**Visto e permitida à impressão**

---

**Coordenadora do PPGFISIOTERAPIA/DEFISIO/UFPE**



## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, pela força, coragem e, principalmente, saúde nesta caminhada.

À minha família pela presença e companhia constante em minha vida, sempre dedicados e compreensivos. Especialmente a minha mãe Luiza de França pelo apoio incondicional em todos os momentos, seu cuidado e dedicação foram o que deram a esperança para seguir, em alguns momentos.

A minha irmã Brunna de França Richtrmoc pelo afeto, companheirismo e torcida.

Aos meus amigos, pelas alegrias, tristezas e dores compartilhadas, em especial minha amigas da graduação Isis Soares, Raphaela Di Cavalcanti, Juliana Lopes, Tatiana Schuster e Ana Paula Regueira pelo apoio e torcida a cada momento. Com vocês, as pausas entre um parágrafo e outro de produção melhora tudo o que tenho produzido na vida.

À minha amiga, professora e orientadora Dra. Shirley Lima Campos que possibilitou a elaboração desta pesquisa pela disponibilidade, sábia orientação e amizade para me apoiar e ajudar a enfrentar os problemas em todos os momentos.

À coorientadora Dra. Inês Remígio por suas relevantes contribuições.

Aos professores da banca de qualificação, Dra. Daniella Cunha Brandão e Dra. Michele Godoy, da banca para os resultados parciais e pré banca, Dra. Daniella Cunha Brandão e Dra. Luciana Alcoforado.

A todos os professores do curso de Pós Graduação em Fisioterapia que contribuíram para a minha formação acadêmica, em especial à professora Dra. Armêle Dornelas de Andrade que contribuiu para essa jornada acadêmica desde a graduação e especialização.

Aos funcionários e coordenação do programa de pós-graduação em Fisioterapia, em especial a Niége Melo e a chefia do departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco.

À equipe do projeto de extensão da UFPE “Mobilização na UTI”, em especial aos mestrandos e fisioterapeutas Carlos Rego Barros, Amina Lima, Sostynis Albuquerque, Filipe Pinheiro, Amanda Couto, a doutoranda e fisioterapeuta Barbara Bernardo, ao professor, doutor e fisioterapeuta Paulo Magalhães por suas relevantes contribuições e a colaboração dos alunos, em especial Raissa Correia, Anielle Azevedo, Alanna Vasconcelos e Erika Cavalcanti.

Aos colegas do LinDef, em especial ao mestrando e Fisioterapeuta Dr. Wagner Souza Leite pelas contribuições, principalmente pela paciência e por ser meu braço direito e esquerdo nessa jornada.

Aos colegas do LACAP, em especial à professora Cyda Reinaux sempre torcendo por mim desde a graduação quando ainda era professora substituta e à doutoranda Renata Pereira pelas excelentes contribuições.

Ao doutorando e Fisioterapeuta Dr. Caio Morais pelas excelentes contribuições, mesmo de fora esteve sempre presente.

À Proext pelo apoio financeiro com a compra de materiais e instrumentos para a realização desta pesquisa.

Aos colegas de turma do mestrado, sem dúvida “a melhor” que vivenciei momentos inesquecíveis e me ajudaram e acompanharam a minha trajetória, em especial aos amigos Ana Irene Medeiros, Carlos Rego Barros e Amina Lima pela amizade construída sempre dispostos a ajudar nos momentos difíceis.

À instituição Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco por permitir a realização deste estudo nas suas dependências, ao grupo FITI e em especial ao coordenador e consultor técnico científico da Fisioterapia Dr. Wildberg Alencar, além de chefe nos dois serviços que trabalho, meu exemplo de profissional e amigo pessoal.

Aos pacientes e familiares que participaram e permitiram a realização desta pesquisa.

## RESUMO

A mobilização precoce tem por objetivo manter ou restabelecer a força e a função musculoesquelética, e assim, melhorar o desempenho funcional dos pacientes críticos. Nesse contexto este trabalho traz duas perguntas principais: 1) Os pacientes em respiração espontânea, expostos a condições de restrição ao leito ou mobilidade reduzida, apresentam déficits de força muscular respiratória, periférica e desempenho funcional no momento de ingresso na unidade de terapia intensiva (UTI)? e 2) Há melhora ou manutenção da força muscular e desempenho funcional desses pacientes quando submetidos a um protocolo de mobilização precoce ao longo da permanência na UTI? Esse trabalho será apresentado em 2 artigos. O artigo 1, um estudo transversal no qual 83 pacientes foram submetidos às avaliações de força muscular respiratória, periférica e de funcionalidade até 48 horas admissionais na UTI. Este estudou revelou a presença de déficits da força muscular respiratória e reduções da força de preensão palmar (FPP) de acordo com as equações de predição da normalidade, e ainda o efeito teto no desempenho do teste de força muscular do *Medical Research Council* (MRC-s) e das escalas funcionais Medida de Independência Funcional (MIF) e Teste de Função Física em UTI (PFIT-s). O artigo 2, um ensaio clínico não controlado (n=40) avaliou o efeito de um protocolo de mobilização precoce sobre a força muscular respiratória, a periférica e a funcionalidade na admissão e na alta da UTI de pacientes críticos sob respiração espontânea. Houve melhora significativa para todos os desfechos analisados, sendo mais significativo para pressão inspiratória máxima, MIF, escala básica de mobilidade (ICF-BMS) e PFIT-s ( $p < 0,001$ ), escala de estado funcional para a UTI (FSS-ICU) ( $p=0,001$ ) e pressão expiratória máxima ( $p=0,002$ ). Diante disso, concluímos que se torna necessária a atenção para o *status* admissional de pacientes críticos em respiração espontânea, já que foram detectados a presença de déficits de força muscular respiratória e FPP em até 48 horas de permanência na UTI e que, de forma global, a mobilização precoce foi capaz de manter ou melhorar todos os desfechos analisados.

**Palavras-chaves:** Técnicas fisioterápicas. Mobilização precoce. Força muscular. Músculos respiratórios. Capacidade funcional. Cuidados intensivos.

## ABSTRACT

Early mobilization aims to maintain or restore musculoskeletal strength and function, and thus improves the functional performance of critically ill patients. In this context, this paper contains two main questions: 1) Do spontaneous breathing patients, who are exposed to conditions of bed restriction or reduced mobility, present deficits in respiratory, limb muscle strength and functional performance at intensive care unit (ICU) admission? And 2) Is there improvement or maintenance of muscle strength and functional performance of these patients when they undergo an early mobilization protocol during ICU stay? This paper will be presented in 2 articles. Article 1, a cross-sectional study in which 83 patients were submitted to assessments of respiratory, limb muscle strength and functional capacity up to 48 hours admission to ICU. This study revealed the presence of respiratory muscle strength deficits and hand grip strength (HGS) deficits according to normality prediction equations, as well as the ceiling effect on the strength test performance (MRC-s) and on the following functional capacity assessment scales: Functional Independence Measure (MIF) and Physical Function Test in ICU (PFIT-s). Article 2, a non-controlled clinical trial (n=40) evaluated the effect of an early mobilization protocol on respiratory, limb muscle strength and functional capacity at ICU admission and discharge from critically ill patients under spontaneous breathing. There was a significant improvement for all the analyzed outcomes, highlighted more significantly for MIP, MIF, Basic Mobility Scale (ICF-BMS) and PFIT-s ( $p < 0.001$ ), ICU Functional Status Scale (FSS-ICU) = 0.001) and MEP ( $p = 0.002$ ). Therefore, we conclude that it is necessary to pay attention to the status of critically ill patients in spontaneous breathing at ICU admission, since the presence of respiratory muscle strength and HGS deficits were detected within 48 hours of ICU stay and that, overall, early mobilization was able to maintain or improve all of the analyzed outcomes.

**Key words:** Early mobilization. Muscle strength. Respiratory muscles. Intensive care units.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

|                        |                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ASHT</b>            | <i>American Society of Hand Therapists</i>                                                                                         |
| <b>BMI</b>             | <i>Body Mass Index</i>                                                                                                             |
| <b>CAAE</b>            | Certificado de Apresentação para Apreciação Ética                                                                                  |
| <b>CAPES</b>           | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior                                                                        |
| <b>CIF</b>             | Classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde                                                                |
| <b>CPT</b>             | Capacidade Pulmonar Total                                                                                                          |
| <b>ECG</b>             | Escala de Coma de Glasgow                                                                                                          |
| <b>ESI</b>             | <i>Effect size index</i>                                                                                                           |
| <b>FC</b>              | Frequência Cardíaca                                                                                                                |
| <b>FIM</b>             | <i>Functional Independence Measure</i>                                                                                             |
| <b>FiO<sub>2</sub></b> | Fração inspirada de Oxigênio                                                                                                       |
| <b>FMR</b>             | Força muscular respiratória                                                                                                        |
| <b>FPP</b>             | Força de preensão palmar                                                                                                           |
| <b>FR</b>              | Frequência Respiratória                                                                                                            |
| <b>FSS-ICU</b>         | <i>Functional Status Score for the Intensive Care Unit</i> (Escala de Estado Funcional para a UTI)                                 |
| <b>HGS</b>             | <i>Hand Grip Strength</i>                                                                                                          |
| <b>IC</b>              | Intervalo de confiança                                                                                                             |
| <b>ICF</b>             | <i>International Classification of Functioning, Disability and Health</i>                                                          |
| <b>ICF-BMS</b>         | <i>International Classification of Functioning, Disability and Health based Basic Mobility Scale</i> (Escala básica de mobilidade) |
| <b>ICU</b>             | <i>Intensive Care Unit</i> (Unidade de Terapia Intensiva)                                                                          |
| <b>ICU-AW</b>          | <i>Intensive Care Unit Acquired Weakness</i>                                                                                       |
| <b>IMC</b>             | Índice de massa corpórea                                                                                                           |
| <b>IMS</b>             | <i>ICU mobility scale</i>                                                                                                          |
| <b>LACAP</b>           | Laboratório de Fisiologia e Fisioterapia Cardiopulmonar                                                                            |
| <b>LinDef</b>          | Laboratório de Inovação Instrumental e Desempenho Físico-Funcional                                                                 |
| <b>MDC</b>             | Mudança mínima detectável                                                                                                          |
| <b>MDCI</b>            | Mínima diferença clinicamente importante                                                                                           |
| <b>MEP</b>             | <i>Maximal Expiratory Pressure</i>                                                                                                 |
| <b>MIF</b>             | Medida de Independência Funcional                                                                                                  |

|                        |                                                                            |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>MIP</b>             | <i>Maximal Inspiratory Pressure</i>                                        |
| <b>MMII</b>            | Membros Inferiores                                                         |
| <b>MMSS</b>            | Membros superiores                                                         |
| <b>MMT</b>             | <i>Manual Muscle Testing</i>                                               |
| <b>MP</b>              | Mobilização precoce                                                        |
| <b>MRC-s</b>           | Escala de força muscular do <i>Medical Research Council</i>                |
| <b>NIV</b>             | <i>Non-invasive ventilation</i>                                            |
| <b>PAM</b>             | Pressão Arterial Média                                                     |
| <b>PaO<sub>2</sub></b> | Pressão Arterial de Oxigênio                                               |
| <b>PEmax</b>           | Pressão Expiratória Máxima                                                 |
| <b>PFIT-s</b>          | <i>Physical Function in ICU Test Score</i> (Teste de Função Física em UTI) |
| <b>PICS</b>            | <i>ICU post-discharge syndrome</i>                                         |
| <b>Plmax</b>           | Pressão Inspiratória Máxima                                                |
| <b>PMS</b>             | <i>Peripheral Muscle Strength</i>                                          |
| <b>RMS</b>             | <i>Respiratory Muscle Strength</i>                                         |
| <b>SAPS III</b>        | <i>Simplified Acute Physiology Score III</i>                               |
| <b>SNIP</b>            | <i>Sniff Nasal Inspiratory Pressure</i> (Pressão inspiratória nasal)       |
| <b>SOFA</b>            | <i>Sequential Organ Failure Assessment</i>                                 |
| <b>SpO<sub>2</sub></b> | Saturação Periférica de Oxigênio                                           |
| <b>SPPB</b>            | <i>Short Physical Performance Battery</i>                                  |
| <b>SPSS</b>            | <i>Statistical Package for the Social Sciences</i>                         |
| <b>TCLE</b>            | Termo de Consentimento Livre e Esclarecido                                 |
| <b>TMI</b>             | Treinamento Muscular Inspiratório                                          |
| <b>UFPE</b>            | Universidade Federal de Pernambuco                                         |
| <b>UTI</b>             | Unidade de Terapia Intensiva                                               |
| <b>VM</b>              | Ventilação Mecânica                                                        |
| <b>VR</b>              | Volume Residual                                                            |

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

### DISSERTAÇÃO

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura 1 - Fluxograma estudo 1.....                                          | 36 |
| Figura 2 - Fluxograma do estudo 2.....                                       | 37 |
| Figura 3 - Manovacômetro digital e medição da FMR .....                      | 40 |
| Figura 4 - Mensuração da força de preensão palmar através da dinamometria... | 41 |
| Figura 5 - Paciente deambulando na UTI. ....                                 | 43 |
| Quadro 1 - Protocolos de mobilização precoce.....                            | 24 |
| Quadro 2 - Avaliação músculo-funcional em UTI.....                           | 30 |
| Quadro 3: Protocolo de mobilização precoce .....                             | 46 |

### **ARTIGO 1 - CRITICALLY ILL NON-INTUBATED PATIENTS PRESENT RESPIRATORY, PERIPHERAL MUSCLE STRENGTH AND FUNCTIONAL DEFICITS UPON ADMISSION TO THE ICU**

|                                                                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Figure 1. Flowchart of study.....</i>                                                                              | <i>84</i> |
| <i>Table 1. Characterization of the participants.....</i>                                                             | <i>85</i> |
| <i>Table 2. Reasons for ICU admission. ....</i>                                                                       | <i>86</i> |
| <i>Table 3. General, clinical and surgical data of respiratory, peripheral muscle strength and functionality.....</i> | <i>87</i> |
| <i>Table 4. Status values on maximal respiratory pressures and hand-grip strength. ....</i>                           | <i>88</i> |

## **ARTIGO 2 - EFFECT OF EARLY MOBILIZATION ON RESPIRATORY, LIMB MUSCLE STRENGTH AND FUNCTIONALITY OF CRITICALLY ILL NON-INTUBATED PATIENTS**

|                                                                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Quadro 1. Protocolo de mobilização precoce .....                                                                                          | 104 |
| Figura 1. Fluxograma de captação e acompanhamento dos participantes.....                                                                  | 105 |
| Tabela 1. Caracterização da amostra, duração de internamento e eventos adversos. ....                                                     | 106 |
| Tabela 2. Análise do efeito da MP sobre a força muscular respiratória e periférica e funcionalidade.....                                  | 107 |
| Tabela 3. Análise das diferenças de efeitos positivos e negativos na força muscular respiratória, na periférica e na funcionalidade ..... | 108 |
| Tabela 4. Efeitos teto e chão na aplicação das escalas MRC-s, MIF, FSS-ICU, ICF-BMS e PFIT-s nos momentos de admissão e alta da UTI. .... | 109 |



## SUMÁRIO

|          |                                                       |           |
|----------|-------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                               | <b>15</b> |
| 1.1      | REVISÃO DE LITERATURA.....                            | 19        |
| 1.1.1    | Efeitos da imobilidade no paciente crítico .....      | 19        |
| 1.1.2    | A mobilização precoce no paciente crítico .....       | 20        |
| 1.1.3    | Protocolos de mobilização precoce .....               | 23        |
| 1.1.4    | Avaliação músculo-funcional em terapia intensiva..... | 25        |
| 1.1.4.1  | Força muscular respiratória .....                     | 25        |
| 1.1.4.2  | Força muscular periférica .....                       | 26        |
| 1.1.4.3  | Funcionalidade.....                                   | 27        |
| 1.2      | HIPÓTESE .....                                        | 31        |
| <b>2</b> | <b>OBJETIVOS .....</b>                                | <b>32</b> |
| 2.1      | GERAL .....                                           | 32        |
| 2.2      | ESPECÍFICOS .....                                     | 32        |
| <b>3</b> | <b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>                      | <b>33</b> |
| 3.1      | DESENHO, LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO .....              | 33        |
| 3.2      | POPULAÇÃO E AMOSTRA.....                              | 34        |
| 3.3      | TAMANHO AMOSTRAL .....                                | 34        |
| 3.4      | CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....                       | 34        |
| 3.4.1    | Critérios de inclusão .....                           | 35        |
| 3.4.2    | Critérios de exclusão .....                           | 35        |
| 3.5      | TRIAGEM E AVALIAÇÃO DOS PACIENTES .....               | 38        |
| 3.6      | AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA.....         | 38        |
| 3.7      | AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA.....           | 40        |
| 3.8      | AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE .....                     | 42        |
| 3.9      | PROTOCOLO DE MOBILIZAÇÃO PRECOCE .....                | 43        |
| 3.10     | ASPECTOS ÉTICOS.....                                  | 47        |
| 3.11     | ANÁLISE DOS DADOS.....                                | 47        |
| <b>4</b> | <b>RESULTADOS .....</b>                               | <b>49</b> |
| 4.1      | ARTIGO 1 .....                                        | 49        |
| 4.2      | ARTIGO 2 .....                                        | 49        |
| <b>5</b> | <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>                     | <b>50</b> |
|          | <b>REFERÊNCIAS .....</b>                              | <b>51</b> |
|          | <b>APÊNDICES .....</b>                                | <b>65</b> |

|                                                                                      |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA.....                                                  | 65  |
| APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)<br>.....              | 66  |
| APÊNDICE C – FICHA DE REGISTRO DE DADOS.....                                         | 69  |
| APÊNDICE D – ARTIGO 1 .....                                                          | 70  |
| APÊNDICE E – ARTIGO 2 .....                                                          | 89  |
| <b>ANEXOS</b> .....                                                                  | 110 |
| ANEXO I – APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA .....                             | 111 |
| ANEXO II – REGISTRO NO <i>CLINICAL TRIALS</i> .....                                  | 115 |
| ANEXO III – ESCALA DE FORÇA MUSCULAR DO <i>MEDICAL RESEARCH COUNCIL</i> (MRC-s)..... | 116 |
| ANEXO IV – ESCALA DA MEDIDA DE INDEPENDÊNCIA FUNCIONAL (MIF)                         | 117 |
| ANEXO V – ESCALA DE ESTADO FUNCIONAL PARA A UTI (FSS-ICU).....                       | 118 |
| ANEXO VI – ESCALA BÁSICA DE MOBILIDADE (ICF-BMS).....                                | 119 |
| ANEXO VII –TESTE DE FUNÇÃO FÍSICA EM UTI (PFIT-S).....                               | 120 |
| ANEXO VIII – ESCALA DE COMA DE GLASGOW.....                                          | 121 |
| ANEXO IX – CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS.....                                            | 122 |

## 1 INTRODUÇÃO

A presente dissertação integra a linha de pesquisa “Instrumentação e Intervenção Fisioterapêutica” do Programa de Pós Graduação em Fisioterapia, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Fisioterapia. O trabalho foi desenvolvido nos Laboratórios de Inovação Instrumental e Desempenho Físico-Funcional (LinDef) e de Fisiologia e Fisioterapia Cardiopulmonar (LACAP) do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE).

A experiência como fisioterapeuta intensivista de hospitais públicos e privados da cidade do Recife motivou este estudo que inicialmente iria avaliar a eficácia da eletroestimulação da musculatura periférica associada à mobilização precoce no sucesso do desmame da ventilação mecânica em pacientes críticos. Porém surgiu a necessidade de esclarecimentos sobre a prática clínica, principalmente sobre o *status* de força muscular e de funcionalidade daqueles pacientes que se encontram fora da ventilação mecânica e que por muitas vezes não têm essas variáveis como foco de avaliação do profissional durante a terapia intensiva. Assim, seguimos a investigação sobre o *status* admissional e o efeito de um protocolo de mobilização precoce nessa população que se encontrava respirando espontaneamente em um ambiente crítico.

Atendendo às normas vigentes do Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Fisioterapia da UFPE para a elaboração da dissertação, os resultados obtidos são apresentados em apêndice no formato de 02 artigos originais: 1) “*Critically ill non-intubated patients present respiratory, peripheral muscle strength and functional deficits upon admission to the ICU*”, um estudo transversal que recortou os dados do período de admissão na UTI, submetido na revista “*Journal of Critical Care*” (Qualis B1 para a área 21 da CAPES) - APÊNDICE D e 2) “*Effect of early mobilization on respiratory, limb muscle strength and functionality of critically ill patients in spontaneously breathing: uncontrolled before and after study*”, um ensaio clínico não controlado, do tipo comparativo antes/depois que avaliou os pacientes submetidos a um protocolo

de mobilização precoce na admissão e na alta da UTI a ser submetido na revista “*Critical Care*” (Qualis A1 para a área 21 da CAPES) - APÊNDICE E.

Ao longo do desenvolvimento dessa dissertação também houve experiência acadêmica na formação de recursos humanos com a coorientação de um trabalho de conclusão de curso intitulado “Relações entre força muscular respiratória, periférica e capacidade funcional em pacientes respirando espontaneamente sob cuidados críticos” apresentado e defendido no curso de graduação de Fisioterapia da UFPE. Além disso, este estudo foi vinculado a um projeto de Extensão da UFPE intitulado “Mobilização na UTI” durante os anos de 2015 e 2016 em parceria com o Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco, na vivência de vice-coordenação de ação extensionista.

Como contribuições científicas foi desenvolvida uma revisão sistemática sobre o efeito do exercício físico em pacientes após transplante renal, a ser submetida na revista “*Brazilian Journal of Physical Therapy*” (Qualis A2 para a área 21 da CAPES), intitulada “*Effects of physical exercise on muscle strength, functional capacity and quality of life of patients after kidney transplantation: a systematic review*”.

Também foram apresentados oralmente dois trabalhos no XVIII Simpósio Internacional de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva - Belo Horizonte – MG, intitulados “Eficácia da mobilização padronizada sobre o tempo de internamento e assistência ventilatória mecânica em pacientes críticos internados em unidade de terapia intensiva: ensaio clínico randomizado e controlado” e “Impacto de duas técnicas de recrutamento alveolar em pacientes no pós operatório de cirurgia cardíaca” cujos resumos foram publicados nos anais da revista “Assobrafir Ciência” (Qualis B3 para a área 21 da CAPES) e um pôster intitulado “Dinamometria, força muscular periférica e capacidade funcional em pacientes não-entubados: desfecho sobre tempo de permanência hospitalar” foi apresentado no XXI Congresso Brasileiro de Fisioterapia - Recife – PE, no qual o resumo foi publicado no site da Associação de Fisioterapeutas do Brasil – ANEXO IX.

Além disso, foram apresentados dois trabalhos no *European Respiratory Congress 2017* intitulados “*Admission status of respiratory, peripheral muscle*

*strengths deficits and functionality in non-ventilated patients under intensive care” e “Correlations among respiratory pressures, peripheral muscle strength and functional capacity of non-ventilated patients in an ICU”.*

A mobilização precoce referida como a intensificação e aplicação da fisioterapia nos primeiros dois a cinco dias de admissão na unidade e na fase inicial da doença, vem sendo adotada como protocolo em diversos serviços (HODGSON et al., 2013).

Há evidências de que a mobilização precoce tem reduzido as complicações adquiridas na UTI em pacientes sob VM, com resultados positivos na manutenção ou melhora da força muscular respiratória, periférica e capacidade funcional (BURTON et al., 2009; LI et al., 2013). Assim, a força muscular tem sido incluída como indicador de prognóstico da doença crítica. (SAMOSAWALA; VAISHALI; KALYANA, 2016) e a capacidade funcional descrita como desfecho em diversos estudos (BURTON et al., 2009; CASTRO-AVILA et al., 2015).

Os pacientes críticos restritos ao leito e em condições de imobilidade estão propensos ao desenvolvimento de disfunção muscular esquelética e fraqueza muscular (BROWER, 2009). Aqueles sob respiração espontânea também estão expostos a tais condições e podem sofrer as consequências da hipomobilidade, principalmente se não receber a mobilização adequada de acordo com o grau de força muscular ou funcionalidade por haver subjetividade profissional na avaliação admissional e *follow-up* para a prescrição e progressão dos exercícios em um ambiente crítico (STILLER; PHILLIPS; LAMBERT, 2004).

Embora a definição de mobilização precoce seja vaga, abrangendo várias técnicas, a maioria dos protocolos incluem treinamento diário iniciado com mobilização passiva com progressão para exercícios ativos e resistidos, sedestação à beira do leito, transferência para poltrona e deambulação e vem sendo praticada em diferentes populações nas unidades de terapia intensiva (UTI) (BAILEY et al., 2007; BAILEY; MILLER; CLEMMER, 2009; MORRIS et al., 2008; STILLER, 2000)

Na intenção de manter ou restabelecer a força e a função musculoesquelética, e assim, melhorar os resultados funcionais dos pacientes

admitidos na UTI, a mobilização precoce vem sendo associada com redução de delírio, diminuição do tempo de ventilação mecânica (VM) e melhores resultados funcionais na alta hospitalar (BURTIN et al., 2009; SCHWEICKERT et al., 2009).

Diante da disfunção muscular esquelética, da fraqueza muscular adquirida na UTI e a ocorrência de perda da funcionalidade em pacientes que necessitam de internação em UTI, tornam-se cada vez mais necessários estudos que investiguem tais disfunções de modo a garantir a equidade e universalidade da assistência fisioterapêutica para esses pacientes.

Durante o período em que o paciente está restrito ao leito, enquanto a avaliação fisioterapêutica identifica problemas cinético-funcionais, a implementação de um programa de reabilitação com a instituição de protocolo de mobilização precoce é recomendado como prática crucial e segura, tornando-se o diferencial para recuperação dessas disfunções (MORRIS et al., 2008; RICKS, 2007; STILLER, 2007).

Os protocolos de mobilização precoce são preconizados para pacientes ventilados mecanicamente por serem considerados mais predispostos a potencialização do agravamento do quadro clínico (VIA CLAVERO et al., 2013) e ao desenvolvimento de déficits de força respiratória, (HEART, 2006) periférica e desempenho funcional (MENDEZ-TELLEZ et al., 2012).

Nesse contexto este trabalho traz duas perguntas principais:

1. Os pacientes em respiração espontânea, expostos a condições de restrição ao leito ou mobilidade reduzida, apresentam déficits de força muscular respiratória, periférica e desempenho funcional no momento de ingresso na UTI?
2. Há melhora ou manutenção da força muscular e desempenho funcional quando pacientes críticos respirando espontaneamente são submetidos a um protocolo de mobilização precoce ao longo da permanência na UTI?

## 1.1 REVISÃO DE LITERATURA

### 1.1.1 Efeitos da imobilidade no paciente crítico

O repouso no leito, reconhecido como modalidade terapêutica a partir de 1860 surgiu como estratégia para o restabelecimento da doença na conservação de recursos metabólicos e redução de riscos de instabilidade respiratória e cardiovascular, além de dor e potenciais quedas (CARVALHO; BARROZO, 2014). Contudo, o repouso e/ou imobilidade prolongados favorecem a diversas complicações, entre as quais, doenças tromboembólicas, inflamações sistêmicas, disfunções respiratórias, contraturas articulares e fraqueza muscular esquelética. Diante disso, tal conduta vem sendo desencorajada (BROWER, 2009).

Comumente verificada em ambiente de internação hospitalar, a imobilidade, caracterizada pela perda de capacidade funcional, supressão dos movimentos articulares e incapacidade de mudança postural, geralmente decorre de doenças crônico-degenerativas, doenças agudas graves, incapacidade ou inatividade (FERNANDES et al., 2011).

Esta imobilidade está associada a múltiplas complicações clínicas que tem efeitos prejudiciais sobre os pacientes durante e após a sua internação na UTI levando a alterações circulatórias, respiratórias, osteomioarticulares, metabólicas, psicológicas, entre outras, o que contribui para o aumento da morbidade e mortalidade desses pacientes (TRUONG et al., 2009). Observa-se que a perda de força muscular e *endurance* são os principais efeitos dessa imobilização prolongada (BROWER, 2009).

A incidência da fraqueza muscular adquirida na UTI depende do tipo do paciente, dos fatores de risco aos quais essa população está exposta, dos critérios diagnósticos utilizados e do momento da avaliação. Em alguns estudos, essa disfunção foi observada em 26 a 65% dos pacientes sob VM por 5 e 7 dias, respectivamente (ALI et al., 2008; SHARSHAR et al., 2009) e 25% deles permaneceram fracos após 7 dias do despertar (DE JONGHE et al., 2002). Em um estudo randomizado, foi observado que os custos hospitalares com os

pacientes que desenvolveram fraqueza muscular aumentaram em 30,5% (HERMANS et al., 2014).

Os mecanismos fisiopatológicos dessa fraqueza são complexos e ocorrem por alterações funcionais e estruturais nos músculos e nos nervos motores e sensoriais onde há uma degeneração periférica axonal que comumente causa atrofia muscular sendo esta provocada pelo aumento da degradação e diminuição da síntese da proteína muscular (DERDE et al., 2012; PUTHUCHEARY et al., 2013).

Devido à inatividade, inflamação, respostas ao estresse no sistema endócrino, utilização de agentes farmacológicos (corticosteróides, relaxantes musculares, bloqueadores neuromusculares, antibióticos, entre outros), com evolução rápida para um déficit nutricional, comprometimento da microcirculação e síndromes neuromusculares (BATT et al., 2013; BLOCH et al., 2012; WEBER-CARSTENS et al., 2013). Inclusive foi observado que outro fator pode contribuir para essa disfunção, a inexcitabilidade da membrana muscular induzida pela disfunção do canal sódio, a qual prediz o desenvolvimento clínico de fraqueza muscular (ACKERMANN et al., 2014; WEBER-CARSTENS et al., 2009).

Diante disso, é necessária a identificação dos déficits músculo-funcionais dos pacientes críticos ocasionados pelos efeitos da imobilidade para traçar estratégias para reverter ou atenuar esse processo como a utilização de um protocolo de reabilitação com mobilização precoce (GOSSELINK et al., 2011) no período em que o paciente está restrito ao leito que interferem diretamente no tempo de imobilização (MOREIRA, 2012)

### **1.1.2 A mobilização precoce no paciente crítico**

O uso da mobilização precoce relata-se em pacientes críticos como um recurso terapêutico no restabelecimento funcional desde a II Guerra Mundial, porém o repouso no leito e a sedação profunda foram práticas adotadas por muito tempo para a maioria dos pacientes sob VM (TRUONG et al., 2009).

A relação manutenção da imobilidade no leito versus mobilização precoce pode ser afetada por diversos fatores intrínsecos e/ou extrínsecos ao paciente, tais como: o quadro clínico, o motivo da internação, a preferência



individual por permanecer no leito, a administração de sedação e analgésicos, além da cultura da equipe de reabilitação. (MOREIRA, 2012)

Apesar desse recurso não ser algo recente, seus resultados começaram a surgir por volta do ano de 2007 e atualmente observa-se uma nova tendência no manejo do paciente em VM incluindo despertar diário e utilização de abordagens terapêuticas como a mobilização e treinamento físico-funcional o mais precoce possível nestes pacientes. (STILLER; PHILLIPS, 2003)

Alguns estudos sugerem que a fisioterapia ativa, incluindo deambulação, pode ser alcançada de forma segura e confiável em diversas populações da UTI como pacientes submetidos à terapia de substituição renal contínua, (BROWNBACK et al., 2014) em uso de *Extracorporeal Membrane Oxygenation* (ECMO) quando houver uma equipe multidisciplinar experiente (KO et al., 2015) e em casos de agudos de acidente vascular encefálico, (ARIAS; SMITH, 2007) podendo ser iniciada em menos de 72 horas do início da VM. No entanto sabe-se que ainda se faz necessária a educação e treinamento da equipe destacando-se cuidados, indicações e contraindicações.

A mobilização precoce, definida como a intensificação e aplicação da fisioterapia nos primeiros dois a cinco dias de admissão na unidade, vem sendo adotada como protocolo nos diversos serviços (HODGSON et al., 2013). Na intenção de manter a amplitude de movimento articular, prevenir encurtamento muscular, úlcera de decúbito, tromboembolismo pulmonar, até mesmo, a redução de força muscular pela diminuição da proteólise muscular, a mobilização precoce é utilizada para manter ou restabelecer a força e a função músculo-esquelética, e assim, melhorar os resultados funcionais dos pacientes admitidos na UTI. (ELLIOTT et al., 2011; MORRIS et al., 2008; NEEDHAM et al., 2010)

Alguns programas de reabilitação têm demonstrado que a mobilização é segura e viável e seus benefícios são capazes de reduzir os efeitos adversos da imobilidade, melhorar a função respiratória, o condicionamento cardiovascular, o nível de consciência, aumentar a independência funcional e o bem-estar psicológico e com isso, acelerar a recuperação do paciente e reduzir a permanência na UTI e hospitalar (BAILEY et al., 2007; PERME; CHANDRASHEKAR, 2009). Alguns autores associam com menor incidência de

delírio, (SCHWEICKERT et al., 2009) incremento de parâmetros respiratórios e de força muscular periférica em comparação com os pacientes que não recebem fisioterapia. (CHIANG et al., 2006)

Atualmente, há diversos protocolos de mobilização e há uma falta de padronização e definição dessa intervenção entre os estudos. A mobilização inclui um protocolo de treinamento diário iniciado com mobilização passiva com progressão para exercícios ativos e resistidos, sedestação à beira do leito, cicloergometria, transferência para poltrona e deambulação (BAILEY et al., 2007; MORRIS et al., 2008), sendo associada com redução de delírio, aumento de dias livres de VM, diminuição do tempo de internamento no hospital, melhores resultados funcionais na alta hospitalar e consequentemente dos custos hospitalares (BURTIN et al., 2009; SCHWEICKERT et al., 2009).

Com delineamento e desfechos interessantes, o estudo de Schweickert e cols. publicado no *Lancet* em 2009, investigou a fisioterapia convencional (mobilização passiva, ativo-assistida, ativo-resistida, sentar e caminhar) e mostrou ser capaz de obter resultados favoráveis com melhora do *status* funcional sem tecnologias assistivas. (SCHWEICKERT et al., 2009)

Já Burtin e cols. obtiveram bons resultados com a utilização de um equipamento - cicloergômetro. Este estudo apresentou como desfechos aumento da distância no teste de caminhada de 6 minutos, melhora da força de quadríceps e melhor *status* funcional percebido pelo SF-36 no grupo de tratamento na alta hospitalar. (BURTIN et al., 2009)

Alguns eventos adversos são relatados durante a realização de protocolos de mobilização; como instabilidade hemodinâmica, instabilidade respiratória, sensação de dispneia, perda de sondas e acessos venosos e quedas. (ADLER; MALONE, 2012) Os benefícios da mobilização precoce se destacam quando a avaliação de fatores de segurança é eficaz. Isso envolve fatores relacionados ao paciente, sua condição clínica quanto à capacidade de tolerância ao esforço seja por estabilidade hemodinâmica, reserva de energia ou tolerância da função respiratória. Em propostas de intervenção é comum relato de efeitos adversos. (STILLER, 2007)

A maioria dos estudos de mobilização precoce em pacientes submetidos a ventilação mecânica traz relatos de efeitos adversos mínimos e sem diferença significativa nos estudos com grupo controle, sendo o evento mais citado na maioria dos estudos, a queda na saturação de oxigênio durante a terapia. Outros eventos também relatados são extubação não programada, queda sobre os joelhos, alteração do padrão respiratório, tontura, perda acidental do acesso vascular, instabilidade hemodinâmica, hipoxemia e hipotensão (BAILEY et al., 2007; BOURDIN et al., 2010; SCHWEICKERT et al., 2009; STILLER; PHILLIPS; LAMBERT, 2004)

Assim verificou-se que não há associação entre o aumento de percentagens de mobilizações e risco de aumento da ocorrência de efeitos adversos (MORRIS, 2007; SCHWEICKERT et al., 2009; STILLER; PHILLIPS; LAMBERT, 2004). Estes baixos índices de problemas consequentes da mobilização são suficientes para considerar a terapia como segura, desde que se tenha controle sobre os riscos advindos e tomar precauções que diminuam estes possíveis riscos e assim garantir a prática segura aos pacientes, uma vez que pacientes críticos são passíveis de sofrerem intercorrências.

### **1.1.3 Protocolos de mobilização precoce**

No quadro 1 estão descritos alguns protocolos de mobilização realizados em UTI com os pacientes em ventilação mecânica e os desfechos avaliados.

Quadro 1 - Protocolos de mobilização precoce.

| Autores                  | N   | Mobilização                                                                                                           | 1º dia de mobilização iniciada | Desfechos |                                                             |                                                                           | Estadia UTI/hospitalar                                            |
|--------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                          |     |                                                                                                                       |                                | FMR       | FMP                                                         | Funcionalidade                                                            |                                                                   |
| MORRIS et al., 2008      | 330 | ADM-P; ADM-A; ADM-R manual; supino-sentar; sentar a beira-leito; transf. p cadeira.                                   | NR                             | -         | -                                                           | -                                                                         | ↓TP-UTI (5.5 vs 6.9; p = 0,025)<br>↓TIH (11.2 vs 14.5; p = 0,006) |
| SCHWEICKERT et al., 2009 | 104 | ADM-P; ADM-A; sentar a beira-leito; treino de transf. de peso; exercício pré-marcha; caminhada                        | 1,5 [1 – 2,1]                  | -         | -                                                           | Melhor <i>status</i> funcional (59% vs 35%; p= 0,02)                      | -                                                                 |
| BURTIN et al., 2009      | 90  | Terapia ativa e passiva; cicloergometria                                                                              | NR                             | -         | ↑ FM de quadríceps (1.83±0.91 N.kg <sup>-1</sup> ; p< 0,01) | Melhor <i>status</i> funcional pelo SF-36 PF score (21 vs 15 pontos)      | -                                                                 |
| ZANNI et al., 2010       | 19  | Rolar, sentar a beira-leito; treino sentado para de pé; deambulação e AVDs                                            | 10 [7-12]                      | -         | -                                                           | ↓ fraqueza nas extremidades de MMSS e MMII (19 vs 53%; 43 vs 79%)         | -                                                                 |
| NEEDHAM et al., 2010     | 57  | Supino-sentar; sentar a beira-leito; transf. para cadeira; sentar-de pé; caminhada                                    | NR                             | -         | -                                                           | ↑ capacidade funcional (78-56%; p= 0,03)                                  | ↓ TP-UTI (4,9 vs 7,0; p= 0,02)<br>↓ TIH (14,1 vs 17,2; p= 0.03)   |
| MOSS et al., 2015        | 120 | Exercícios + Tec Respiratórias; ADM-P; Treino de FM, de tronco e de mobilidade funcional (leito, marcha e equilíbrio) | 8 dias após VM                 | -         | -                                                           | ↓ funcionalidade SP-36 (35 vs 50; p= 0,15)<br>PFP-10 (19 vs 20,9; p=0,73) | NS<br>TP-UTI: 15 vs 16; p= 0,69                                   |

Legenda: ADM-P= amplitude de movimento passiva; ADM-A=amplitude de movimento ativa; ADM-R= amplitude de movimento resistida; AVDs=atividades de vida diária; FM= força muscular; FMR= força muscular respiratória; FMP= força muscular periférica; TP-UTI= tempo de permanência em UTI; TIH= tempo de internamento hospitalar; NR= não relatado; NS= não-significativo; VM=Ventilação mecânica; PFP-10= *Physical Functional Performance Test*

### **1.1.4 Avaliação músculo-funcional em terapia intensiva**

#### **1.1.4.1 Força muscular respiratória**

A manovacuometria realizada pelo manovacuômetro digital MVD300 é um teste volitivo, simples, rápido, de fácil execução e não invasivo que mensura a pressão gerada pelos músculos respiratórios por meio de transdutores barométricos com leitura e armazenamento dos sinais através de ductos individuais e precisão de medida de 1 cmH<sub>2</sub>O e um intervalo operacional de 500 cmH<sub>2</sub>O. As medidas realizadas pela técnica são reprodutíveis e validadas, capazes de refletir indiretamente a força muscular respiratória, através das pressões inspiratória e expiratória máximas (P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max), respectivamente. (CHANG et al., 2005; VASSILAKOPOULOS et al., 2006)

A mensuração é obtida a partir da interação entre o trabalho dos músculos respiratórios e a pressão gerada por eles, essa resultante sofre variação segundo o nível de volume pulmonar a qual a manobra se iniciou. (ATS/ERS, 2002; SOUZA, 2002) Embora esta mensuração não quantifique propriedades musculares contráteis, ela representa uma medida útil para diagnóstico da fraqueza global da musculatura respiratória. (ATS/ERS, 2002; EVANS; WHITELAW, 2009)

As manobras de avaliação da musculatura respiratória mais usuais são estáticas: Mueller e Valsalva, ao qual o sujeito gera esforços inspiratórios e expiratórios máximos, respectivamente; em ambas as técnicas contra uma peça bucal ocluída. Importante estar atento a critérios de reprodução da manobra, pois valores baixos podem significar fraqueza muscular verdadeira ou uma ausência de motivação ou colaboração do avaliado. (ATS/ERS, 2002; SOUZA, 2002) Dentre as manobras dinâmicas, SNIP (*sniff nasal inspiratory pressure*) é a mais clássica, que consiste em quantificar o pico de pressão nasal ao manter uma narina ocluída e a contra-lateral livre, a partir da capacidade residual funcional. (HÉRITIER et al., 1994; ULDRY; FITTING, 1995)

A validade e reprodutibilidade das pressões respiratórias máximas em representarem a pressão intrapulmonar e a sua variação influenciar os volumes pulmonares são suficientemente aceitas como método útil de diagnóstico em

relação à capacidade ventilatória do indivíduo e assim indicado para outras situações como: avaliar a resposta ao treino dos músculos respiratórios ou outras terapias não-específicas à musculatura respiratória e ainda assim demandam maior trabalho respiratório; avaliação pré-operatória e capacidade muscular frente a diferentes disfunções. (EVANS; WHITELOW, 2009; RODRIGUES; BÁRBARA, 2000; SOUZA, 2002)

#### 1.1.4.2 Força muscular periférica

A mensuração de força muscular periférica pode ser realizada de forma voluntária, incluindo a força de preensão palmar (FPP) ou do quadríceps femoral e a avaliação do grau de força muscular periférica pelo escore do *Medical Research Council* (MRC-s); ou de forma involuntária, utilizando-se os métodos de contração máxima estimulada. (DE JONGHE et al., 2002)

Existe uma grande variedade de instrumentos utilizados para a avaliação da força de preensão manual, onde destaca-se a dinamometria manual cada vez mais utilizada em ambiente de terapia intensiva, sendo um valioso instrumento para indicar a força muscular global e servir como um teste simples para identificar os déficits. (HERMANS et al., 2012) É uma medida de força isométrica, que implica no emprego de força de preensão sobre um objeto imóvel, com manutenção de uma tensão constante. (DIAS, 2010)

O teste tem como objetivo avaliar quantitativamente a função do músculo esquelético e consiste numa ferramenta volitiva de avaliação da força muscular periférica e foi desenvolvido para fornecer uma avaliação da força muscular mais objetiva para pacientes com grau de força de três ou mais por seguimento na escala de MRC-s. (VANPEE et al., 2014) A mão dominante é testada, com o paciente o mais sentado possível, com os cotovelos o mais próximo de 90°.

A resposta muscular à terapêutica também pode ser mensurada por meio da escala de força muscular do *Medical Research Council* (MRC-s), a qual é amplamente utilizada para avaliar a força muscular periférica em pacientes críticos. Trata-se de uma escala que quantifica a fraqueza muscular com

graduação entre 0 (nenhuma contração muscular visível) e 5 (força normal) em 6 padrões de movimento, bilateralmente. A pontuação total varia de 0 (tetraparesia completa) à 60 (força muscular periférica normal) (DE JONGHE et al., 2005; LIMA et al., 2011).

O diagnóstico clínico de fraqueza muscular adquirida na UTI é feito com base em uma pontuação em que a soma das pontuações no MRC-s seja inferior a 48/60 (DENEHY et al., 2013). Embora a confiabilidade da pontuação da escala do MRC-s apresente conflitos em pacientes na UTI, HERMANS et al., 2012, encontraram bons resultados.

#### 1.1.4.3 Funcionalidade

Existe uma grande variedade de instrumentos utilizados para a avaliação da funcionalidade, a *Functional Independence Measure* - Medida de Independência Funcional (MIF) é o instrumento de avaliação funcional mais amplamente aceito e usado para avaliação de atividades funcionais básicas de pacientes internados na UTI e seu progresso durante a reabilitação. (SCHWEICKERT et al., 2009; ZANNI et al., 2010) Avalia multidimensionalmente o autocuidado, controle de esfíncteres, transferências, locomoção, comunicação e cognição social, além de subescalas cognitivas e motoras. Cada domínio avaliado pode ser pontuado de 1 (total assistência) a 7 (independência completa). (DODDS et al., 1993; HAMILTON et al., 1994; LINACRE et al., 1994) Já foi adaptada transculturalmente (RIBERTO et al., 2005) e validada (RIBERTO et al., 2004) no Brasil.

A *Functional Status Score for the Intensive Care Unit* - Escala de Estado funcional para a UTI (FSS-ICU) cujo desempenho é viável para execução em ambiente de UTI é constituída por cinco tarefas funcionais (rolamento, transferir-se da posição supina para sentada, transferir-se da posição sentada para em pé, sentar-se à beira do leito e caminhar) que podem ser pontuadas de zero (totalmente incapaz de realizar) a 7 (independência completa). Foi recentemente validada para a população brasileira e não exige qualquer equipamento adicional. (SILVA et al., 2017) Mehrholz e cols. ao utilizarem a FSS-ICU

observaram que a escala pode prever a recuperação da capacidade de caminhar em pessoas com fraqueza muscular adquirida na UTI. (MEHRHOLZ et al., 2015)

A *International Classification of Functioning, Disability and Health - ICF based Basic Mobility Scale* (ICF-BMS) conhecida como escala básica de mobilidade, foi baseada na classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF). É considerada uma escala simples que avalia a mobilidade no contexto dos cuidados intensivos, é sensível a pequenas alterações e fornece informações detalhadas sobre a mobilidade do paciente desde a cama até subir escadas, é facilmente aplicável em rotinas diárias durante o tratamento de reabilitação de pacientes com problemas musculoesqueléticos e tem a vantagem que não sofre efeito chão e teto (PIEBER et al., 2015).

O *Physical Function ICU Test Score* (Teste de Função Física em UTI) PFIT-s foi desenvolvido como um teste de exercício submáximo especificamente para pacientes de UTI que eram incapazes de mobilizar-se longe do leito e para investigar a resposta à intervenção em pacientes submetidos a protocolos de mobilização. Possui 4 componentes: a avaliação da transferência de sentado para de pé que pode ser classificada de acordo com a assistência necessária para completar a tarefa; a cadência da marcha – passos por minuto e a força muscular da flexão do ombro e extensão do joelho baseadas no sistema de classificação de Oxford. (DENEHY et al., 2013)

Alguns instrumentos utilizados para avaliar a mobilidade na UTI apresentam efeitos teto e chão. Essas limitações foram relatadas para o Índice Barthel e a MIF. (HAMILTON et al., 1994; HARVEY; JELLINEK, 1981; MAHONEY; BARTHEL, 1965) Outras escalas como a escala de estado funcional para a UTI (FSS-ICU) são ferramentas válidas e confiáveis para avaliar a mobilidade, sendo que a maioria requer uma certa mobilidade. (THRUSH; ROZEK; DEKERLEGAND, 2012) A PFIT-s e a FSS-ICU são medidas funcionais promissoras e são recomendados para medir a função dentro da UTI. (PARRY et al., 2015a)

Para determinar os efeitos teto e chão de algumas escalas como FSS-ICU, PFIT-s, ICU mobility scale (IMS) e Short physical performance battery



(SPPB) Parry e cols. utilizaram a porcentagem de frequência dos participantes que obtiveram a pontuação mais alta ou mais baixa possível para o teste pelo total de participantes (PARRY et al., 2015)

O Quadro 2 retrata alguns métodos de avaliação músculo-funcional utilizados em terapia intensiva. Para a força muscular respiratória: P<sub>lmax</sub>, pressão inspiratória nasal (SNIP), Pressão inspiratória medida na boca (P<sub>bo</sub>) e Pressão transdiafragmática (P<sub>di</sub>); força muscular periférica: dinamometria, MRC-s e método de uma repetição máxima; e para a funcionalidade as escalas: MIF, FSS-ICU, ICF-BMS, PFIT-s, *Short physical performance battery* (SPPB), *ICU Mobility Scale* (IMS) e Perme Score. (BARNES et al., 2014; DIMITRIADIS et al., 2011; DODDS et al., 1993; GÓMEZ et al., 2013; HAMILTON; MCDONALD; CHENIER, 1992; HERMANS et al., 2012; JALAN et al., 2015; KAWAGUCHI et al., 2016; LEVINGER et al., 2009; NORDON-CRAFT et al., 2014; ONAL et al., 1981; PIEBER et al., 2015; SILVA et al., 2017)

Quadro 2 - Avaliação músculo-funcional em UTI.

| Domínio                                                                                                                                                                 |                 | Métodos volitivos de avaliação | Confiabilidade inter-avaliador | Vantagens                                                                                                                      | Desvantagens                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>FMR</b><br>(BARNES et al., 2014; DIMITRIADIS et al., 2011; JALAN et al., 2015; ONAL et al., 1981)                                                                    |                 | <b>PI<sub>max</sub></b>        | 0,92                           | - baixo custo, simples, rápido, não-invasivo;<br>- valores de referencia para dif. Populações.                                 | - dependente de colaboração;<br>- alta variação intra e interindividual.                                                    |
|                                                                                                                                                                         |                 | <b>SNIP</b>                    | 0,76                           | - simples e barato;<br>- manobra intuitiva.                                                                                    | - não pode ser usada em pacientes em VM;<br>- subestimada em pacientes com obstrução nasal.                                 |
|                                                                                                                                                                         |                 | <b>P<sub>bo</sub></b>          | 0,86-0,90                      | - simples e não-invasivo;<br>- método alternativo para contraindicação aos cateteres esofágicos.                               | - sofre influência pelo tipo de dispositivo bucal;<br>- não diferencia qual músculo respiratório afetado;                   |
|                                                                                                                                                                         |                 | <b>P<sub>di</sub></b>          | 0,88-0,99                      | - medida específica do músculo responsável por 60-70% do VC;<br>- valores de referência por sexo e faixa etária estabelecidos. | - invasivo;<br>- pouca disponibilidade como recurso assistencial.                                                           |
| <b>FMP</b><br>(HAMILTON; MCDONALD; CHENIER, 1992; HERMANS et al., 2012; LEVINGER et al., 2009)                                                                          | <b>Estática</b> | <b>Dinamometria</b>            | 0,82                           | - simples, rápido e portátil<br>- avaliação objetiva;<br>- não-invasivo.                                                       | - alto custo;<br>- mais objetiva para MRC > 3.                                                                              |
|                                                                                                                                                                         | <b>Dinâmica</b> | <b>MRC-s</b>                   | 0,98                           | - reprodutível, rápida e fácil;                                                                                                | - subjetividade                                                                                                             |
|                                                                                                                                                                         |                 | <b>Método de 1 RM</b>          | 0,99                           | - prático e seguro;<br>- aplicável para sedentários e fisicamente ativos.                                                      | - risco de lesões;<br>- disparidade do nº de repetições;<br>- fadigabilidade rápida se não obter valor reprodutível em 3-5' |
| <b>FUNCIONALIDADE (escalas)</b><br>(DODDS et al., 1993; GÓMEZ et al., 2013; KAWAGUCHI et al., 2016; NORDON-CRAFT et al., 2014; PIEBER et al., 2015; SILVA et al., 2017) |                 | <b>MIF</b>                     | 0,93                           | - compreende atividades motoras, aspectos cognitivos e de comunicação.                                                         | - treinamento e experiência, requer certa mobilidade.                                                                       |
|                                                                                                                                                                         |                 | <b>FSS-ICU</b>                 | 0,98                           | - não necessita de equipamento acessório.                                                                                      | - treinamento e experiência, requer certa mobilidade.                                                                       |
|                                                                                                                                                                         |                 | <b>ICF-BMS</b>                 | 0,88                           | - relatado não sofrer de efeito teto e chão.                                                                                   | - treinamento e experiência, requer certa mobilidade.                                                                       |
|                                                                                                                                                                         |                 | <b>PFIT-s</b>                  | 0,99-1,00                      | - boa confiabilidade e sensível às mudanças.                                                                                   | - treinamento e experiência, requer certa mobilidade.                                                                       |
|                                                                                                                                                                         |                 | <b>SPPB</b>                    | 0,87                           | - praticidade e não depende de local específico;<br>-duração estimada 5-10 minutos.                                            | - treinamento e experiência, requer certa mobilidade.                                                                       |
|                                                                                                                                                                         |                 | <b>IMS</b>                     | 0,80                           | - simples, rápido e viável.                                                                                                    | - treinamento e experiência, requer certa mobilidade.                                                                       |
|                                                                                                                                                                         |                 | <b>Perme Score</b>             | 0,94                           | - confiabilidade geral alta e uso clínico aceitável.                                                                           | - treinamento e experiência, requer certa mobilidade.                                                                       |

Nota: RM= repetição máxima; PI<sub>max</sub>= pressão inspiratória máxima; SNIP= pressão inspiratória nasal; P<sub>bo</sub>= Pressão inspiratória medida na boca; P<sub>di</sub>= Pressão transdiafragmática; MRC-s= Medical Research Council score; MIF= Medida de Independência Funcional; FSS= Functional Status Score for the ICU; ICF-BMS= Escala básica de mobilidade; PFIT-s= Physical Function ICU Test Score; SPPB= Short physical performance battery; IMS= ICU Mobility Scale; CI= concordância intraclasse, inter-avaliador; VC= Volume corrente.

## 1.2 HIPÓTESE

### **Primeiro estudo:**

Pacientes críticos em respiração espontânea apresentam déficits de força muscular respiratória, periférica e desempenho funcional à admissão na UTI.

### **Segundo estudo:**

A execução de um protocolo de mobilização precoce é capaz de manter a força muscular respiratória, periférica e desempenho funcional de pacientes críticos em respiração espontânea ao longo da permanência na UTI.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 GERAL

- Avaliar a presença de déficits de força muscular respiratória, periférica e desempenho funcional à admissão na UTI em pacientes críticos sob respiração espontânea e o efeito da mobilização precoce nestes desfechos ao longo do internamento hospitalar

### 2.2 ESPECÍFICOS

#### **Primeiro estudo:**

Em pacientes críticos, respirando espontaneamente e restritos ao leito com etiologia clínica e cirúrgica nas 48 horas de admissão na UTI:

- Caracterizar o perfil clínico, etiológico e o tempo de permanência em UTI e internamento hospitalar;
- Avaliar a força muscular respiratória, periférica e desempenho funcional dos pacientes e nos subgrupos clínicos e cirúrgicos;
- Verificar o *status* das pressões respiratórias máximas e da força de preensão palmar em relação às equações de predição de normalidade para a população brasileira;
- Analisar os efeitos teto e chão para as escalas do MRC-s e funcionalidade;
- Registrar a ocorrência de eventos adversos durante a avaliação fisioterapêutica.

#### **Segundo estudo:**

Em pacientes críticos sob respiração espontânea submetidos a um protocolo de mobilização ao longo da permanência na UTI:

- Caracterizar o perfil clínico e o tempo de permanência na UTI e internamento hospitalar.

- Avaliar e comparar os valores de força muscular respiratória e periférica e funcionalidade na admissão e alta da UTI;
- Quantificar a mínima mudança detectável, o percentual de alcance da mínima diferença clinicamente importante (MDCI) referencial e o tamanho de efeito para os desfechos força muscular respiratória, periférica e funcionalidade;
- Classificar e comparar a magnitude dos efeitos positivos e negativos nos desfechos força muscular respiratória, periférica e funcionalidade;
- Analisar os efeitos teto e chão por meio do cálculo do número de pessoas que atingiu o escore máximo ou mínimo dividido pelo total de pacientes para as escalas do MRC-s e funcionalidade nos momentos de admissão e alta;
- Verificar a existência de correlação entre o efeito global e os efeitos positivos e negativos dos desfechos com a gravidade do paciente e tempos de permanência na UTI e internamento hospitalar;
- Registrar a ocorrência de eventos adversos durante a assistência fisioterapêutica.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **3.1 DESENHO, LOCAL E PERÍODO DO ESTUDO**

Esta dissertação seguiu um desenho de estudo transversal para o estudo 1 e um ensaio clínico não controlado, do tipo comparativo antes/depois para o estudo 2.

Ambos foram realizados na UTI adulto do Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco (Recife, Brasil) com perfil de ingresso de pacientes provenientes principalmente das clínicas de geriatria, oncologia, cirurgia geral, ginecologia e ortopedia, em parceria com o Laboratório de Inovação Instrumental e Desempenho Físico-Funcional (LinDef) e com o Laboratório de Fisiologia e Fisioterapia Cardiopulmonar (LACAP) da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil,

O estudo 1 foi realizado no período de Junho a Dezembro de 2016 e o estudo 2 desenvolvido no período de Dezembro de 2016 a Abril de 2017.

### 3.2 POPULAÇÃO E AMOSTRA

A amostra do estudo 1 foi constituída por 83 pacientes em respiração espontânea internados na UTI e o estudo 2 foi composto por 40 pacientes nas mesmas condições. Para fins descritivos, a amostra foi estratificada segundo a etiologia clínica ou cirúrgica no estudo 1 e no estudo 2 de acordo com os efeitos positivos (melhora ou manutenção) e negativos (perda) dos desfechos principais. (Figuras 1 e 2)

### 3.3 TAMANHO AMOSTRAL

Para o estudo 1, o quantitativo amostral foi resultante do número de pacientes avaliados após a aplicação dos critérios de elegibilidade aos 398 pacientes admitidos na UTI no período de recrutamento da amostra. (Figura 1)

O cálculo amostral para o estudo 2 foi executado por meio do programa estatístico G\* Power versão 3.1.3. (FAUL et al., 2007) a partir dos dados coletados durante um estudo piloto considerando os dez primeiros pacientes incluídos na pesquisa. Para tal, foram utilizadas as médias e desvios padrão no momento de admissão e alta da UTI,  $\alpha=0,05$  e  $\beta=0,80$  para os desfechos PImax, PEmax, FPP, MRC-s, MIF, ICF-BMS e PFIT-s.

Considerou-se a variável PFIT-s como determinante do n amostral no estudo 2, pois requereu o maior número de participantes (n= 40 pacientes) com tamanho do efeito de 0,45, em comparação com as variáveis PImax, PEmax, FPP e ICF-BMS. O dimensionamento amostral não atingiu as variáveis MRC-s (n=66) com tamanho do efeito de 0,35 e MIF (n=105) com tamanho do efeito de 0,27.

### 3.4 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

### **3.4.1 Critérios de inclusão**

Foram incluídos no estudo pacientes em respiração espontânea por via aérea fisiológica, não intubados, de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, Índice de Massa Corpórea (IMC)  $< 35 \text{ Kg/m}^2$  e tempo de permanência na UTI maior que 24 horas, cujos pacientes e/ou responsáveis concederam a participação no estudo mediante assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE B) conforme a resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

### **3.4.2 Critérios de exclusão**

Foram excluídos do estudo os pacientes com prognóstico reservado ou em palição; doenças neuromusculares preexistentes; imobilidade ou restrição ao leito prévio ao internamento; fraturas não consolidadas e amputações; comprometimento osteomioarticular, cognitivo, neurológico ou não colaboração; contraindicações específicas à aplicação dos métodos de avaliação; (ALI et al., 2008; SAMOSAWALA; VAISHALI; KALYANA, 2016; SOUZA, 2002) instabilidade hemodinâmica (hiper ou hipotensão – Pressão Arterial Média (PAM) acima de 110 mmHg e abaixo de 60 mmHg; necessidade de altas doses de drogas vasoativas – noradrenalina  $\geq 1 \mu\text{g/Kg/min}$  e/ou dopamina  $\geq 2 \mu\text{g/Kg/min}$ , dobutamina  $\geq 5 \mu\text{g/Kg/min}$ ; insuficiência cardíaca descompensada ou arritmias com repercussão hemodinâmica) e/ou respiratória (frequência respiratória  $\geq 35$  incursões/minuto e  $\text{SpO}_2 \leq 88\%$ ) no período de até 48 horas de admissão na UTI, impedindo a avaliação de força muscular e capacidade funcional.

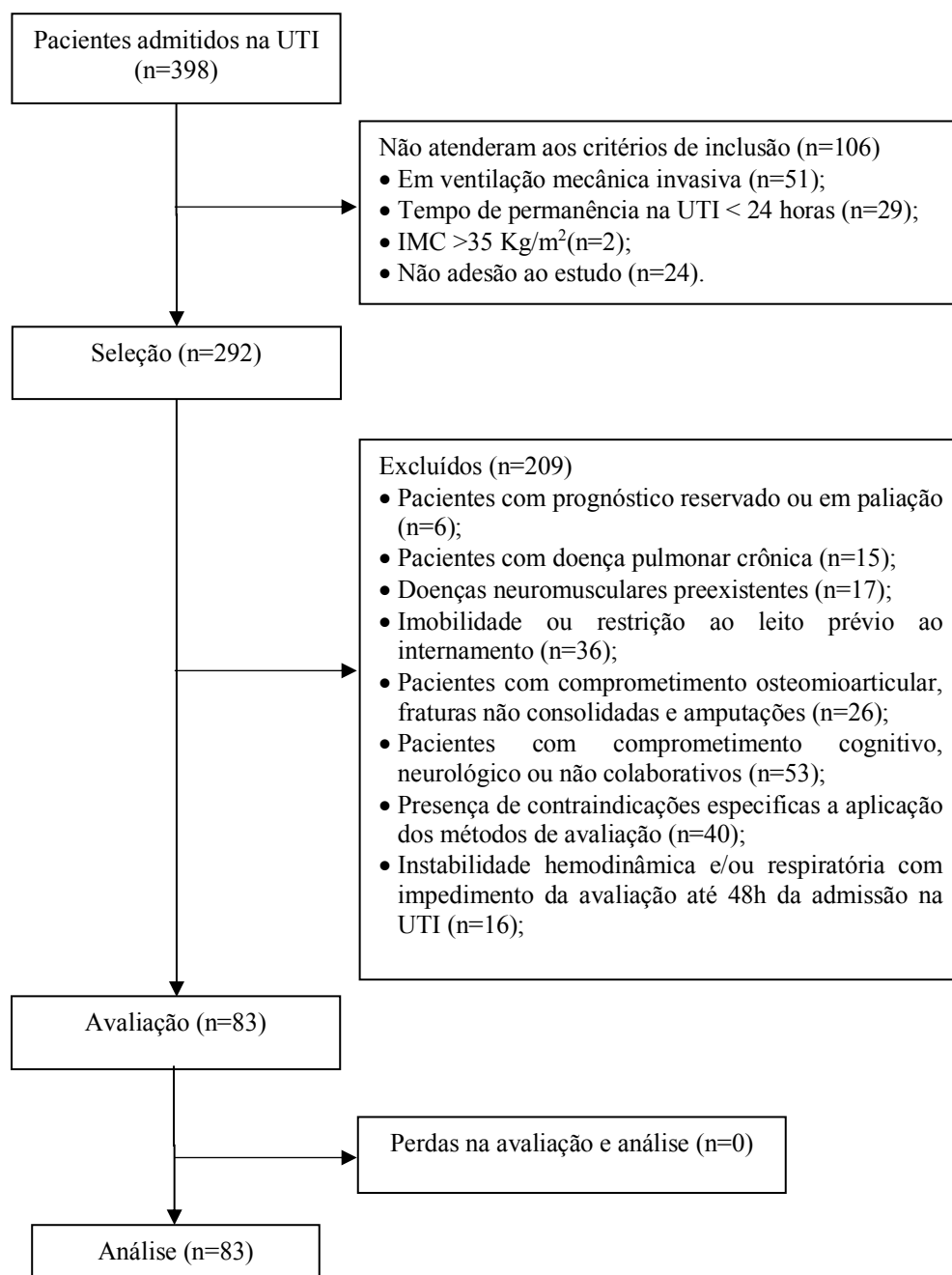


Figura 1 - Fluxograma estudo 1.



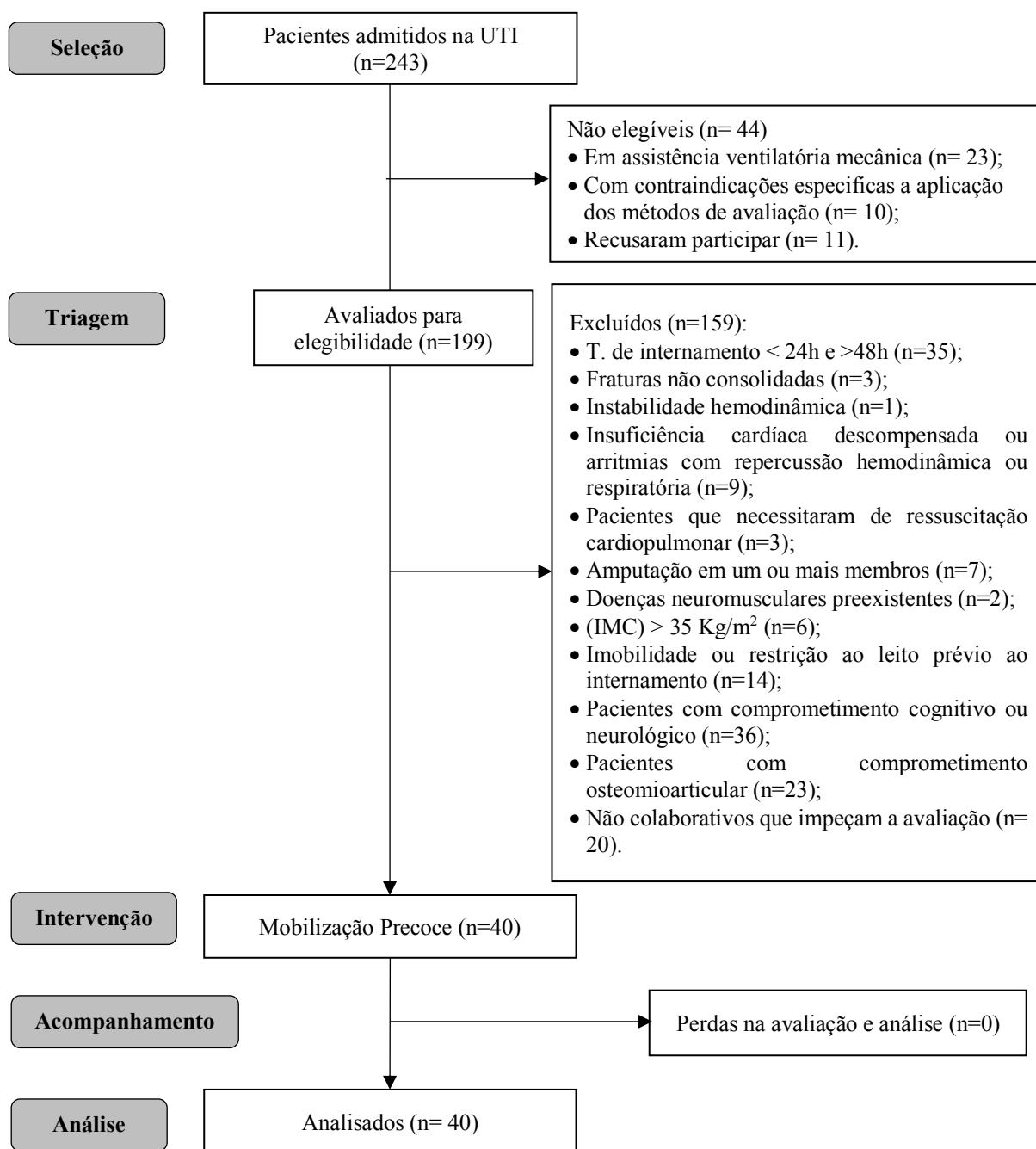


Figura 2 - Fluxograma do estudo 2

### 3.5 TRIAGEM E AVALIAÇÃO DOS PACIENTES

Diariamente, os pacientes foram triados pela equipe envolvida no período em estudo e os que atenderam aos critérios de elegibilidade avaliados por dois avaliadores treinados. A idade, sexo, Índice de Massa Corpórea (IMC), *Simplified Acute Physiology Score III* (SAPS III) (SILVA JUNIOR et al., 2010), *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA), nível de lactato sanguíneo arterial, relação  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  e o motivo da internação foram coletados após anuência registrada no TCLE (APÊNDICE B). Os dados foram registrados na ficha de registro de dados (APÊNDICE C).

#### **Estudo 1**

As avaliações de força muscular respiratória, periférica e capacidade funcional foram executadas em até 48 horas de admissão na UTI, de acordo com as condições clínicas dos pacientes. Outros dados como: uso de ventilação não invasiva durante a internação, tempo de permanência na UTI e tempo de internação hospitalar, em dias, foram coletados do prontuário no momento de alta hospitalar. A sequência de avaliação seguida foi: a) Medição de  $\text{P}_{\text{Imax}}$  e  $\text{P}_{\text{Emax}}$ ; b) Medição de MRC-s e FPP e c) Escalas MIF e PFIT-s.

#### **Estudo 2**

Para o estudo 2, a força muscular respiratória, periférica e capacidade funcional foram avaliadas de acordo com as condições clínicas dos pacientes no mesmo dia e realizadas em até 48 horas de admissão na UTI e na alta da unidade. Outros dados foram coletados do prontuário no momento de alta hospitalar como: uso de ventilação não invasiva durante a internação, tempo de permanência na UTI e tempo de internação hospitalar, em dias. A sequência de avaliação seguida foi: a) Medição de  $\text{P}_{\text{Imax}}$  e  $\text{P}_{\text{Emax}}$ ; b) Medição de MRC-s e FPP e c) Escalas MIF, FSS-ICU, ICF-BMS e PFIT-s.

### 3.6 AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA

A força muscular respiratória foi avaliada por meio do manovacuômetro digital (MVD 300, Globalmed®, Brasil) para medição da pressão inspiratória

máxima (P<sub>I</sub>max) e pressão expiratória máxima (P<sub>E</sub>max). (Figura 3) O teste foi realizado com o paciente respirando espontaneamente através de uma boquilha com uso de um clipe nasal e o procedimento foi explicado pelo avaliador previamente, que pediu ao paciente para que repetisse as instruções recebidas, a fim de garantir a compreensão correta da técnica. (Figura 3)

A avaliação ocorreu com o paciente em decúbito dorsal no leito, com elevação da cabeceira a 45°, fazendo uso de clipe nasal. Foram seguidos os comandos do examinador, de forma que a P<sub>I</sub>max foi avaliada a partir do volume residual (VR), quando os pacientes foram instruídos a exalar todo o ar e posteriormente inspirar profundamente no manovacuômetro, enquanto a P<sub>E</sub>max foi mensurada a partir da capacidade pulmonar total (CPT), na qual os indivíduos foram instruídos a insuflar os pulmões ao máximo e em seguida expirar profundamente no aparelho.

Foram realizadas três manobras de P<sub>I</sub>max e P<sub>E</sub>max, com um intervalo de 1 minuto de repouso entre elas, sendo consideradas satisfatórias quando não houvesse variação >10% entre as medidas sendo adotada a medida de maior valor (ATS/ERS, 2002). Os valores previstos e os limites inferiores de normalidade utilizados foram os propostos por Neder et al. (NEDER et al., 1999) Além disso, foram observados alguns parâmetros como queda da saturação periférica de oxigênio, aumento da frequência respiratória, aumento da FC e alteração da pressão arterial.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017.

Figura 3 - Manovacuômetro digital e medição da FMR

### 3.7 AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR PERIFÉRICA

A força muscular periférica foi avaliada pela dinamometria manual e pela escala de força muscular do *Medical Research Council* - MRC-s. (ANEXO III)

O pico de força de preensão palmar (FPP) foi avaliado por meio da dinamometria manual com o dinamômetro digital (*Saehan Corporation*® modelo SH1001, Coréia do Sul), dotado de registro eletrônico de dados. Ao realizar o teste, o paciente utilizou a mão dominante e sua posição durante a aferição foi padronizada para assegurar a confiabilidade e comparabilidade das medidas. Foi adotada a posição padrão proposta pela *American Society of Hand Therapists* (ASHT): paciente sentado em uma cadeira com encosto reto e sem suporte para os braços, ombro aduzido e com uma rotação neutra, cotovelo flexionado a 90°, antebraço em posição neutra e punho entre 0° e 30° de extensão e 0° e 15° de desvio ulnar. (Figura 4) Foram realizadas três aferições, levando-se em consideração a maior leitura entre elas, desde que não houvesse uma diferença maior que 10%.

O período de contração considerado foi de seis segundos, pois se encontra dentro da média de tempo para a geração do pico de força em pacientes críticos, com um minuto de descanso entre as manobras. (BALDWIN;

PARATZ; BERSTEN, 2013; SCHLÜSSEL; ANJOS; KAC, 2008) Para fins de comparação de valores de normalidade, foram utilizados o percentil 50 para FPP para ambos os sexos nas faixas etárias propostas por Schlüssel *et al.* (SCHLÜSSEL *et al.*, 2008) e os valores propostos por Caporrino *et al.* (CAPORRINO *et al.*, 1998) Também aplicou-se os pontos de corte de 7kgf (mulheres) e 11kgf (homens) para diagnóstico de fraqueza adquirida na UTI, propostos por Ali *et al* (ALI *et al.*, 2008).

A escala de força muscular do MRC-s foi aplicada sendo pontuada entre 0 para nenhuma contração muscular visível e 5 para força normal em 6 padrões de movimento bilateralmente (abdução de ombro, flexão de cotovelo e extensão de punho em membros superiores (MMSS), flexão de quadril, extensão de joelho e flexão dorsal de tornozelo em membros inferiores (MMII). A pontuação total varia de 0 (tetraparesia completa) a 60 (força muscular periférica normal). (GOODMAN; BOON, 2008; LIMA *et al.*, 2011) Em pacientes sob VM, o diagnóstico clínico de fraqueza muscular adquirida na UTI é dado quando a soma das pontuações é inferior a 48 pontos. (HOUGH; LIEU; CALDWELL, 2011a) – ANEXO III.



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 4 - Mensuração da força de preensão palmar através da dinamometria.

### 3.8 AVALIAÇÃO DA FUNCIONALIDADE

Para avaliação da funcionalidade, foram utilizadas quatro escalas, *Functional Independence Measure* (Escala de Medida de Independência Funcional) – MIF, *Functional Status Score for the Intensive Care Unit* (Escala de Estado Funcional para a Unidade de Terapia Intensiva) – FSS-ICU, *ICF based Basic Mobility Scale* (Escala Básica de Mobilidade) – ICF-BMS e *Physical Function ICU Test Score* (Teste de Função Física em UTI) - PFIT-s. A figura 5 ilustra uma avaliação de um componente da PFIT-s dado pela cadência da deambulação.

A MIF apresenta domínios como autocuidado, controle de esfíncteres, transferências, locomoção, comunicação e cognição social, além de subescalas cognitivas e motoras. Cada domínio avaliado pode ser pontuado de 1 (total assistência) a 7 (independência completa). (DODDS et al., 1993; HAMILTON et al., 1994; LINACRE et al., 1994) No presente estudo, não utilizamos os domínios de comunicação e cognição, totalizando, assim, uma pontuação máxima dos domínios motores de 77 pontos. (ANEXO IV)

A *Functional Status Score for the Intensive Care Unit* (Escala de Estado Funcional para a Unidade de Terapia Intensiva) – FSS-ICU consiste em uma escala com 5 domínios, dos quais 2 também são avaliados pela MIF (“Transferir de supino para sentado” e “caminhar”). Os outros domínios são “rolar”, “transferir de sentado para de pé” e “sentar à beira do leito”. Cada domínio avaliado pode ser pontuado de 1 (dependência total) a 7 (independência total) e 0 quando o paciente é incapaz de tentar ou concluir a tarefa completa em razão da fraqueza muscular. (ANEXO V)

A *International Classification of Functioning, Disability and Health - ICF based Basic Mobility Scale* (ICF-BMS) é uma escala com 6 domínios que refletem as atividades mais importantes de pacientes em ambiente de cuidados intensivos. Os itens são rotulados como "Mudança de posição enquanto deitado", "Mantendo-se na posição sentada", "Mantendo-se na posição de pé", "Transferindo-se", "Caminhando distâncias curtas" e "Subindo escadas".

Há ainda uma definição mais detalhada com sub-itens que contêm uma pontuação quantitativa. Cada item e/ou sub-item possui uma pontuação em relação à qualidade que vai de independência total a não é possível realizar. A pontuação total é a adição das pontuações dos seis itens. Isso proporciona uma graduação classificada entre 6 (independência completa) a 70 (total dependência). (ANEXO VI)

O *Physical Function ICU Test Score* (Teste de Função Física em UTI) PFIT-s foi desenvolvido como um teste de exercício submáximo especificamente para pacientes de UTI que eram incapazes de mobilizar-se longe do leito. O teste é composto por quatro domínios que podem ser pontuados de 3 (pontuação máxima) a 0 (incapaz de realizar a tarefa). Foi desenvolvida para investigar a resposta à intervenção em pacientes submetidos a protocolos de mobilização. (DENEHY L, 2013) (ANEXO VII)



Fonte: Dados da pesquisa, 2017

Figura 5 - Paciente deambulando na UTI.

### 3.9 PROTOCOLO DE MOBILIZAÇÃO PRECOCE

Os pacientes receberam os cuidados usuais da equipe multidisciplinar, assim como atendimento fisioterapêutico dos profissionais do serviço, com cuidados respiratórios e o protocolo de mobilização precoce. Para avaliação do

nível de consciência, aplicaram-se 5 comandos verbais imperativos à beira do leito: 1) “Abra (feche) os olhos”; 2) “Olhe para mim”; 3) “Abra a boca e coloque a língua pra fora”; 4) “Rode sua cabeça de um lado para o outro”; 5) “Levante as sobrancelhas quando eu contar até 5”. Desse modo, o paciente deveria responder adequadamente pelo menos 3 dos 5 comandos. (DE JONGHE et al., 2002)

O protocolo de mobilização precoce desse estudo foi adaptado a partir de estudos anteriores (BARROS et al., 2015; DANTAS et al., 2012; MORRIS et al., 2008) que visavam os mesmos objetivos e foi formatado em 5 etapas independentes, porém relacionadas entre si a fim de demonstrar uma evolução das atividades propostas.

Para este estudo, os pacientes com 9 pontos ou mais na escala de coma de Glasgow (ECG), conforme critério funcional, foram classificados nas etapas 2, 3, 4 ou 5 do protocolo de mobilização precoce (Quadro 3).

Etapa 2 – paciente capaz de movimentar ativamente os MMSS, sem vencer a força da gravidade, realizavam-se exercícios ativoassistidos para os quatro membros (10 repetições na amplitude completa para cada movimento) e treino de transferência de mudança de decúbito no leito durante 20 minutos.

Etapa 3 – sendo o paciente capaz de movimentar ativamente os MMSS, vencendo a força da gravidade, executavam exercícios ativo-resistidos para MMSS (10 repetições na amplitude completa para cada movimento) exercícios de ponte de quadril no leito com facilitação do fisioterapeuta (1 série de 5 repetições) e treino de transferência de decúbito para sentado no leito com pernas pendentes.

Etapa 4 – tendo o paciente capacidade de movimentação de quadris contra a força da gravidade, eram realizados exercícios ativo-resistidos para MMSS com auxílio de peso, (10 repetições na amplitude completa para cada movimento), treino de transferência de sentado no leito para sentado na poltrona, transferência para ortostatismo, marcha estacionária, treino de equilíbrio em ortostatismo e cicloergometria para MMII (3 séries de 3’, 5’ e 10’ com Borg entre 12 e 13).



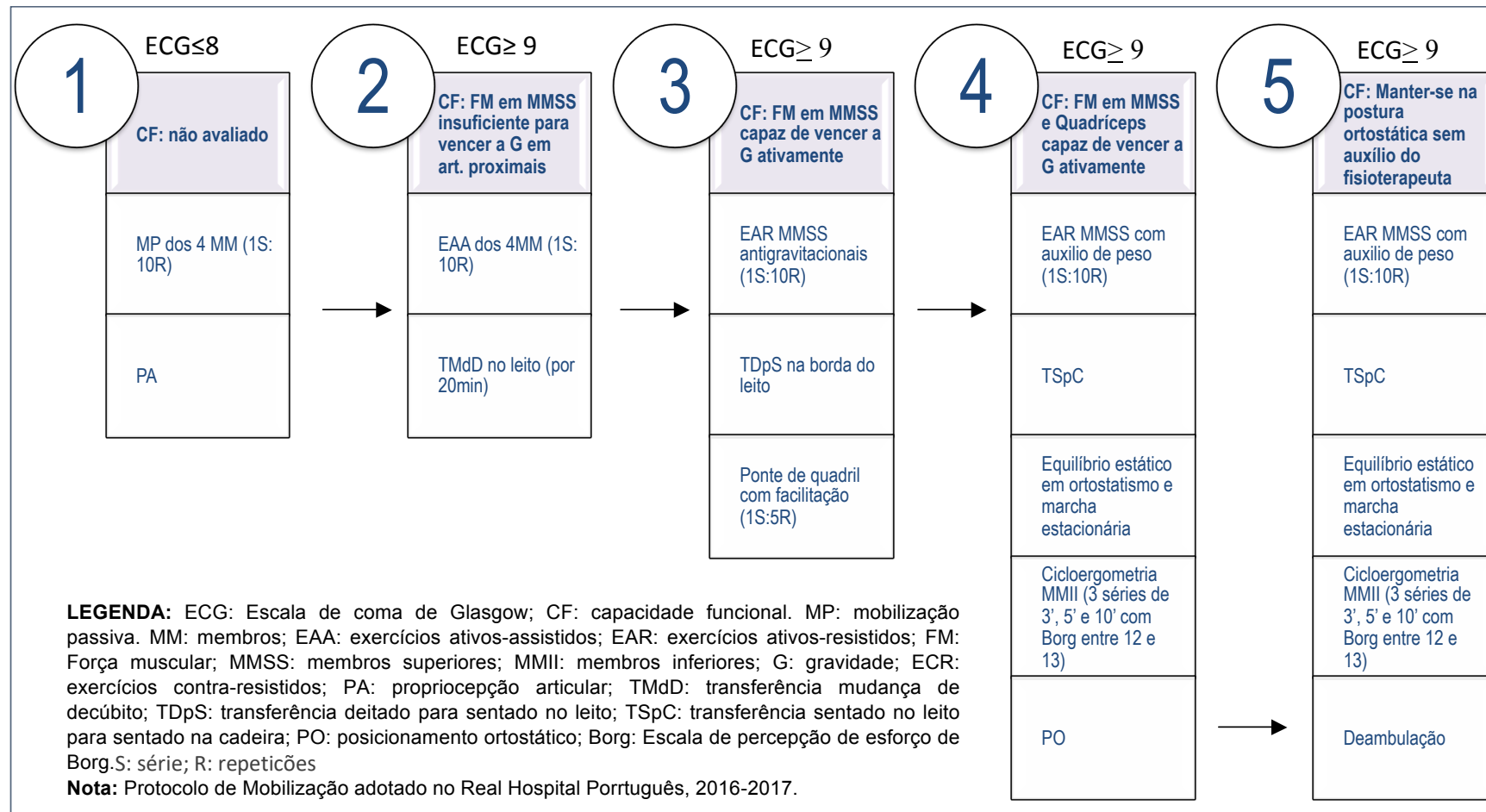
Etapa 5 – A partir do momento em que há capacidade de manutenção da postura ortostática sem auxílio do terapeuta, inclui-se a deambulação somada aos exercícios propostos na fase anterior.

O protocolo de mobilização precoce foi realizado com frequência de uma sessão diária com média de duração de 20 minutos – com a conclusão dos exercícios propostos pelo protocolo podendo ser realizada ao longo de dois atendimentos durante o dia – durante sete dias por semana.

O ajuste da intensidade foi realizado diariamente conforme avaliação fisioterapêutica de rotina tendo como base para evolução o nível de consciência e como critério funcional a força muscular dos membros superiores e membros inferiores avaliada pela escala do MRC-s.

Foram considerados eventos adversos: instabilidade hemodinâmica, instabilidade respiratória, sensação de dispneia, perda de sondas e acessos venosos e quedas averiguados ao final de cada série. (ADLER; MALONE, 2012)

Após iniciada a mobilização, alguns critérios de segurança foram avaliados para interrupção das atividades, como: variação da pressão arterial em 20% da atual; aumento excessivo da FC (20 batimentos acima do basal ou até o limite de 120 bpm); diminuição importante da SpO<sub>2</sub> (abaixo de 90%); ansiedade importante ou sinais de desconforto importantes. (STILLER; PHILLIPS; LAMBERT, 2004) A monitorização prévia e após deambulação foi realizada com o paciente no leito.

**Quadro 3: Protocolo de mobilização precoce**

### 3.10 ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPE, conforme Resolução 466/12, sob CAAE n. 51808415.8.0000.5208 e nº parecer 1.488.525 – ANEXO I, respeitando o sigilo e a confidencialidade dos dados, e com o devido consentimento dos pacientes ou de seus responsáveis após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) – APÊNDICE B. Também encontra-se registrado no *site clinicaltrials.org* sob o n. NCT02919085 (ANEXO II).

### 3.11 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados foram analisados com o programa *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* versão 20.0 para Windows.

Foram considerados como desfechos primários as variáveis força muscular respiratória (P<sub>lmax</sub> e P<sub>E</sub>max), força muscular periférica (FSS e MRC-s) e desempenho funcional considerando as escalas MIF e PFIT-s para ambos os estudos. Para o estudo 2 foram acrescentadas como desfechos primários as escalas de funcionalidade FSS-ICU e ICF-BMS. Como desfechos secundários foram analisados o tempo de internamento hospitalar e permanência na UTI e a ocorrência de eventos adversos.

Para o estudo 1, as variáveis quantitativas foram apresentadas em média e desvio-padrão (paramétricos), em mediana e intervalo interquartil (não paramétricos) ou frequência absoluta com respectivo percentual para variáveis categóricas de acordo com a distribuição dos dados. Sendo o estudo composto por pacientes com características clínicas e cirúrgicas, de acordo com a distribuição dos dados, tais condições foram comparadas pelo teste t para amostras independentes ou teste de Mann Whitney. Também foram comparados os déficits em relação aos valores previstos de P<sub>lmax</sub>, P<sub>E</sub>max e FPP para a população brasileira e à pontuação máxima dos testes MRC-s, PFIT e MIF. Para verificar a associação entre a condição clínica ou cirúrgica e o *status* de normalidade para a

força muscular respiratória e FPP foi aplicado o teste Qui-Quadrado com correção pelo teste exato de Fisher. Adotou-se o nível de significância  $p < 0,05$  para todos os testes.

No estudo 2, os dados referentes às condições de admissão e alta das medidas de força muscular respiratória e periférica e funcionalidade foram comparados com o teste t para amostras dependentes ou teste de Wilcoxon, sendo descritos a mínima mudança detectável (MDC), o percentual de pacientes que alcançaram a mínima diferença clinicamente importante referencial (% de alcance de MDCI) e o tamanho de efeito para cada desfecho. O MDC, MDCI e o tamanho de efeito foram calculados de acordo com as equações recomendadas: ( $MDC = 1,96 \cdot MEP \cdot \sqrt{2}$ , em que MEP= média de erro padrão),  $ESI = \frac{M1-M2}{\sqrt{DP1^2+DP2^2}/2}$ ; onde M= média; DP= desvio padrão. A classificação dos índices seguiu o estabelecido por D de Cohen: 0,2; 0,5 e 0,8, que representam efeito pequeno, moderado e alto, respectivamente. (ESPÍRITO-SANTO; DANIEL, 2015; HALEY; FRAGALA-PINKHAM, 2006)

Para cada desfecho, os pacientes também foram classificados em dois grupos de acordo com o efeito decorrente da mobilização: efeito positivo (manutenção ou incremento) e negativo (redução/perda). As diferenças de médias entre os efeitos positivos e negativos para cada desfecho foram comparadas por meio do teste t para amostras independentes ou teste de Mann Whitney.

Também foi realizada uma análise de efeitos teto e chão para as escalas do MRC-s e funcionalidade nos momentos de admissão e alta, descritas em percentuais de observação pelo cálculo do número de pessoas que atingiu o escore máximo ou mínimo dividido pelo total de pacientes e foi aplicado teste de correlação de *Spearman* para verificar a existência de correlações entre o efeito global e efeitos positivos e negativos dos desfechos com a gravidade do paciente e tempos de permanência em UTI e internamento hospitalar.

## 4 RESULTADOS

Atendendo às normas vigentes do Programa de Pós graduação *Strictu Sensu* em Fisioterapia da UFPE para elaboração da dissertação, este estudo resultou na elaboração de dois artigos originais, apresentados nos Apêndices D e E, respectivamente.

### 4.1 ARTIGO 1

Artigo original intitulado “*Critically ill non-intubated patients present respiratory, peripheral muscle strength and functional deficits upon admission to the ICU*” submetido na revista “*Journal of Critical Care*” (Qualis B1 para a área 21 da CAPES).

Este estudo observou que pacientes críticos em respiração espontânea, independente da condição clínica ou cirúrgica, apresentam déficits da força muscular respiratória e reduções da força de preensão palmar. Além disso, houve efeito teto no desempenho dos testes de força muscular periférica, medida pela escala de força do MRC-s e de funcionalidade avaliada pelas escalas MIF e PFIT-s.

### 4.2 ARTIGO 2

Artigo original intitulado “*Effect of early mobilization on respiratory, limb muscle strength and functionality of critically ill patients in spontaneously breathing: uncontrolled before and after study*”, a ser submetido na revista “*Critical care*” (Qualis A1 para a área 21 da CAPES).

O ensaio clínico avaliou o efeito da mobilização precoce sobre a força muscular respiratória, periférica e desempenho funcional em pacientes críticos sob respiração espontânea ao longo da permanência na UTI e observou que o programa de mobilização precoce foi capaz de manter ou incrementar a força muscular respiratória, periférica e funcionalidade em pacientes em respiração espontânea.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A presente dissertação desenvolvida para o Programa de Pós Graduação em Fisioterapia da UPFE, teve como objetivo avaliar a presença de déficits de força muscular respiratória, periférica e desempenho funcional à admissão na UTI em pacientes críticos sob respiração espontânea e o efeito da mobilização precoce nestes desfechos ao longo do internamento hospitalar.

Esse estudo tem contribuições inovadoras para a literatura científica com reflexão para a prática clínica pois evidenciou que na admissão a UTI os pacientes em respiração espontânea, expostos a condições de restrição ao leito ou mobilidade reduzida, apresentam déficits de força muscular respiratória e reduções da FPP e efeito teto no desempenho do teste MRC-s e das escalas funcionais MIF e PFIT-s, apontando para a importância de avaliação e rastreamento destas variáveis de modo a melhor planejar a terapêutica e redução de danos.

Além disso, foi observado que o protocolo de mobilização precoce adotado, de forma global, foi capaz de manter ou incrementar a força muscular respiratória e periférica e a funcionalidade ao longo da permanência em UTI, com graus de efeitos variados. Tal fato reporta para a necessidade de implementação de protocolos de mobilização precoce específicos para esta população e com adequado nível de prescrição de exercício físico diante das condições clínicas e cirúrgicas apresentadas pelos pacientes. Devendo-se ressaltar que não foram verificados eventos adversos ao se executar um protocolo de mobilização precoce na população investigada.

Assim, a compreensão da condição funcional do momento de admissão na terapia intensiva por meio de uma avaliação abrangente de força muscular e funcionalidade é a base para a utilização, ampliação e intensificação de estratégias de mobilização recomendadas como ferramentas clínicas importantes e diferenciais para recuperação dessas condições.

Dessa forma, pesquisas futuras são necessárias para o desenvolvimento e determinação dos melhores métodos e instrumentos de avaliação e de protocolos de mobilização indicados para diferentes situações clínicas e funcionais para pacientes internados na UTI.

## REFERÊNCIAS

ACKERMANN, K. A. et al. Early changes of muscle membrane properties in porcine faecal peritonitis. **Critical Care**, v. 18, n. 4, p. 484, 2014.

ADLER, J.; MALONE, D. Early mobilization in the intensive care unit: a systematic review. **Cardiopulmonary physical therapy journal**, v. 23, n. 1, p. 5–13, 2012.

AL-BILBEISI, F.; MCCOOL, F. D. Diaphragm recruitment during nonrespiratory activities. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 162, n. 2 I, p. 456–459, 2000.

ALI, N. A. et al. Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 178, n. 3, p. 261–268, 2008.

ARIAS, M.; SMITH, L. N. Early mobilization of acute stroke patients. **Journal of Clinical Nursing**, v. 16, n. 2, p. 282–288, 2007.

ATKINS, J. R.; KAUTZ, D. D. Move to Improve. **Dimensions of Critical Care Nursing**, v. 33, n. 5, p. 275–277, 2014.

ATS/ERS. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 166, n. 4, p. 518–624, 2002.

BAILEY, P. et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. **Critical care medicine**, v. 35, n. 1, p. 139–145, 2007.

BAILEY, P. P.; MILLER, R. R.; CLEMMER, T. P. Culture of early mobility in mechanically ventilated patients. **Critical Care Medicine**, v. 37, p. S429–S435, 2009.

BALDWIN, C. E.; PARATZ, J. D.; BERSTEN, A. D. Muscle strength assessment in critically ill patients with handheld dynamometry: An investigation of reliability, minimal detectable change, and time to peak force generation. **Journal of Critical Care**, v. 28, n. 1, p. 77–86, 2013.

BARNES, N. et al. Reliability and acceptability of measuring sniff nasal inspiratory pressure (SNIP) and peak inspiratory flow (PIF) to assess respiratory muscle strength in older adults: a preliminary study. **Aging Clinical and Experimental Research**, v. 26, n. 2, p. 171–176, 2 abr. 2014.

BARROS, C. E. S. R. et al. Impact of standardized mobilization in mechanically ventilated patients on respiratory muscular strength. **European Respiratory Journal**, v. 46, n. suppl 59, 30 out. 2015.

BATT, J. et al. Intensive care unit-acquired weakness clinical phenotypes and molecular mechanisms. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 187, n. 3, p. 238–246, 2013.

BISSETT, B. M. et al. Inspiratory muscle training to enhance recovery from mechanical ventilation: a randomised trial. **Thorax**, v. 71, n. 9, p. 812–819, 2016.

BLOCH, S. et al. Molecular mechanisms of intensive care unit-acquired weakness. **European Respiratory Journal**, v. 39, n. 4, p. 1000–1011, 2012.

BOURDIN, G. et al. The feasibility of early physical activity in intensive care unit patients: a prospective observational one-center study. **Respiratory care**, v. 55, n. 4, p. 400–407, 2010.

BROWER, R. G. Consequences of bed rest. **Critical Care Medicine**, v. 37, n. 10, 2009.

BROWNBACK, C. A. et al. Early mobility activities during continuous renal replacement therapy. **American Journal of Critical Care**, v. 23, n. 4, p. 348–351, 2014.

BUCHMAN, A. S. et al. Respiratory muscle strength predicts decline in mobility in older persons. **Neuroepidemiology**, v. 31, n. 3, p. 174–180, 2008.

BURTIN, C. et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. **Critical care medicine**, v. 37, n. 9, p. 2499–2505, 2009.

CADER, S. A. et al. Inspiratory muscle training improves maximal inspiratory pressure and may assist weaning in older intubated patients: A randomised trial. **Journal of Physiotherapy**, v. 56, n. 3, p. 171–177, 2010.



CALVO-AYALA, E. et al. Interventions to improve the physical function of ICU survivors: A systematic review. **Chest**, v. 144, n. 5, p. 1469–1480, 2013.

CAMERON, S. et al. **Early mobilization in the critical care unit: A review of adult and pediatric literature** *Journal of Critical Care*, 2015.

CAPORRINO, F. A. et al. Estudo populacional da força de preensão palmar com dinamômetro Jamar. **Revista Brasileira de Ortopedia**, v. 33, n. 2, p. 150–154, 1998.

CARVALHO, M. P. N. M.; BARROZO, A. F. MOBILIZAÇÃO PRECOCE NO PACIENTE CRÍTICO INTERNADO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v. 8, n. 3, p. 66–71, 2014.

CASTELINO, T. et al. The effect of early mobilization protocols on postoperative outcomes following abdominal and thoracic surgery: A systematic review. **Surgery**, v. 159, n. 4, p. 991–1003, 2016.

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**, v. 10, n. 7, p. 1–21, 2015.

CHAMBERS, M. A.; MOYLAN, J. S.; REID, M. B. Physical inactivity and muscle weakness in the critically ill. **Critical Care Medicine**, v. 37, n. 10, p. S337–S346, 2009.

CHANG, A. T. et al. Reduced inspiratory muscle endurance following successful weaning from prolonged mechanical ventilation. **Chest**, v. 128, n. 2, p. 553–559, 2005.

CHIANG, L.-L. et al. Effects of Physical Training on Functional Status in Patients With Prolonged Mechanical Ventilation. **Physical Therapy**, v. 86, n. 9, p. 1271–1281, 2006.

CHRISTAKOU, A.; PAPADOPOULOS, E.; PATSAKI, E. Functional Assessment Scales in a General Intensive Care Unit. A Review. **Researchgate.Net**, v. 8, n. 4, p. 164–170, 2013.

DAMMEYER, J. A. et al. Mobilizing Outcomes. **Critical Care Nursing Quarterly**, v. 36, n. 1, p. 109–119, 2013.

DANTAS, C. M. et al. Influence of early mobilization on respiratory and peripheral muscle strength in critically ill patients. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 24, n. 2, p. 173–178, 2012.

DE JONGHE, B. et al. Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study. **JAMA : the journal of the American Medical Association**, v. 288, n. 22, p. 2859–2867, 2002.

DE JONGHE, B. et al. Critical Illness Neuromyopathy. **Clinical Pulmonary Medicine**, v. 12, n. 2, p. 90–96, mar. 2005.

DENEHY, L. et al. A physical function test for use in the intensive care unit: validity, responsiveness, and predictive utility of the physical function ICU test (scored). **Physical therapy**, v. 93, n. 12, p. 1636–45, 2013.

DENEHY L, ET AL. A Physical Function Test for Use in the Intensive Care Unit: Validity, Responsiveness, and Predictive Utility of the Physical Function ICU Test (Scored). **Ptj**, v. 93, n. 12, p. 1636–1645, 2013.

DERDE, S. et al. Muscle atrophy and preferential loss of myosin in prolonged critically ill patients\*. **Critical Care Medicine**, v. 40, n. 1, p. 79–89, 2012.

DIAS, J. A. Força de preensão palmar : métodos de avaliação e fatores que influenciam a medida Hand grip strength : evaluation methods and factors influencing. v. 12, n. 3, p. 209–216, 2010.

DIMITRIADIS, Z. et al. Test/Retest Reliability of Maximum Mouth Pressure Measurements With the MicroRPM in Healthy Volunteers. **Respiratory Care**, v. 56, n. 6, p. 776–782, 1 jun. 2011.

DODDS, T. A. et al. A validation of the Functional Independence Measurement and its performance among rehabilitation inpatients. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 74, n. 5, p. 531–536, 1993.

DOORDUIN, J. et al. Monitoring of the respiratory muscles in the critically ill. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 187, n. 1, p.

20–27, 2013.

ELKINS, M.; DENTICE, R. Inspiratory muscle training facilitates weaning from mechanical ventilation among patients in the intensive care unit: a systematic review. **Journal of physiotherapy**, v. 61, n. 3, p. 125–34, 2015.

ELLIOTT, D. et al. Assessing physical function and activity for survivors of a critical illness: A review of instruments. **Australian Critical Care**, v. 24, n. 3, p. 155–166, 2011.

ESPÍRITO-SANTO, H.; DANIEL, F. Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos: As limitações do  $p < 0,05$  na análise de diferenças de médias de dois grupos. **Revista Portuguesa de Investigação Comportamental e Social**, v. 1, n. 1, p. 3–16, 2015.

EVANS, J. A; WHITELOW, W. A. The assessment of maximal respiratory mouth pressures in adults. **Respiratory care**, v. 54, n. 10, p. 1348–1359, 2009.

FAUL, F. et al. G\*Power 3: a flexible statistical power analysis program for the social, behavioral, and biomedical sciences. **Behavior research methods**, v. 39, n. 2, p. 175–91, 2007.

FERNANDES, F. et al. Atuação fisioterapêutica em imobilismo no leito prolongado. **Revista Intellectus**, v. 25, 2011.

GIUA, R. et al. Relationship between respiratory muscle strength and physical performance in elderly hospitalized patients. **Rejuvenation research**, v. 17, n. 4, p. 366–371, 2014.

GÓMEZ, J. F. et al. Validity and reliability of the Short Physical Performance Battery (SPPB): a pilot study on mobility in the Colombian Andes. **Colombia médica (Cali, Colombia)**, v. 44, n. 3, p. 165–71, 2013.

GOODMAN, B. P.; BOON, A. J. **Critical Illness NeuromyopathyPhysical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America**, mar. 2008.

GOSSELINK, R. et al. Physiotherapy in the intensive care unit. **Netherlands Journal of Critical Care**, v. 15, n. 2, p. 1–10, 2011.

GRIFFITHS, R. D.; HALL, J. B. Intensive care unit-acquired weakness. **Crit Care Med**, v. 38, n. 3, p. 779–787, 2010.

HALEY, S. M.; FRAGALA-PINKHAM, M. A. Interpreting change scores of tests and measures used in physical therapy. **Physical therapy**, v. 86, n. 5, p. 735–743, 2006.

HALL, K. M. et al. **Functional measures after traumatic brain injury: ceiling effects of FIM, FIM+FAM, DRS, and CIQ.** **Journal of Head Trauma Rehabilitation**, 1996.

HAMILTON, B. B. et al. Interrater reliability of the 7-level functional independence measure (FIM). **Scandinavian Journal of Rehabilitation Medicine**, v. 26, n. 3, p. 115–119, 1994.

HAMILTON, G. F.; MCDONALD, C.; CHENIER, T. C. **Measurement of grip strength: validity and reliability of the sphygmomanometer and jamar grip dynamometer.** **The Journal of orthopaedic and sports physical therapy**, 1992.

HARIK-KHAN, R. I.; WISE, R. A.; FOZARD, J. L. Determinants of maximal inspiratory pressure: The Baltimore longitudinal study of aging. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 158, n. 5 I, p. 1459–1464, 1998.

HARVEY, R. F.; JELLINEK, H. M. Functional performance assessment: a program approach. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 62, n. 9, p. 456–460, 1981.

HEART, T. N. Rapid Disuse Atrophy of Diaphragm Fibers in Mechanically Ventilated Humans. **Sciences-New York**, v. 358, n. 13, p. 2213–2224, 2006.

HÉRITIER, F. et al. Sniff nasal inspiratory pressure: A noninvasive assessment of inspiratory muscle strength. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 150, n. 6 I, p. 1678–1683, 1994.

HERMANS, G. et al. Interobserver agreement of Medical Research Council sum-score and handgrip strength in the intensive care unit. **Muscle & nerve**, v. 45, n. 1, p. 18–25, 2012.

HERMANS, G. et al. Acute Outcomes and 1-Year Mortality of Intensive Care Unit-

acquired Weakness. A Cohort Study and Propensity-matched Analysis. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 190, n. 4, p. 410–20, 2014.

HERRIDGE, M. S. et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. **The New England journal of medicine**, v. 364, n. 14, p. 1293–304, 2011.

HODGSON, C. L. et al. Clinical review: Early patient mobilization in the ICU. **Critical Care**, v. 17, n. 1, p. 207, 2013.

HOUGH, C. L.; LIEU, B. K.; CALDWELL, E. S. Manual muscle strength testing of critically ill patients: feasibility and interobserver agreement. **Critical care (London, England)**, v. 15, n. 1, p. R43, 2011a.

HOUGH, C. L.; LIEU, B. K.; CALDWELL, E. S. Manual muscle strength testing of critically ill patients: feasibility and interobserver agreement. **Critical care (London, England)**, v. 15, n. 1, p. R43, 2011b.

HUANG, M. et al. Functional Status Score for the ICU: An International Clinimetric Analysis of Validity, Responsiveness, and Minimal Important Difference. **Critical Care Medicine**, p. 1, 2016.

**Improving Long-Term Outcomes Research for Acute Respiratory Failure.**  
Disponível em: <[www.ImproveLTO.com](http://www.ImproveLTO.com)>. Acesso em: 10 jun. 2017.

JALAN, N. S. et al. Intra- and inter-rater reliability of maximum inspiratory pressure measured using a portable capsule-sensing pressure gauge device in healthy adults. **Canadian journal of respiratory therapy : CJRT = Revue canadienne de la therapie respiratoire : RCTR**, v. 51, n. 2, p. 39–42, 2015.

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**, v. 42, n. 6, p. 429–434, 2016.

KO, Y. et al. Feasibility and Safety of Early Physical Therapy and Active Mobilization for Patients on Extracorporeal Membrane Oxygenation. **ASAIO Journal**, v. 61, n. 5, p. 564–568, 2015.

LATRONICO, N. et al. A guided approach to diagnose severe muscle weakness in

the intensive care unit. v. 27, n. 6, p. 199–201, 2015.

LATRONICO, N.; BOLTON, C. F. Critical illness polyneuropathy and myopathy: A major cause of muscle weakness and paralysis. **The Lancet Neurology**, 2011.

LEVINGER, I. et al. The reliability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. **Journal of Science and Medicine in Sport**, v. 12, n. 2, p. 310–316, 2009.

LI, Z. et al. Active mobilization for mechanically ventilated patients: A systematic review. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, 2013.

LIMA, C. A. et al. Influence of peripheral muscle strength on the decannulation success rate. v. 23, n. Mv, p. 56–61, 2011.

LINACRE, J. M. et al. The structure and stability of the Functional Independence Measure. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 75, n. 2, p. 127–132, 1994.

LOPES, M. et al. Assessment of respiratory muscle strength , maximal expiratory flow and pain after upper and lower laparotomy. v. 1, n. November, p. 495–500, 2010.

LUNARDI, A. C. et al. Weakness of expiratory muscles and pulmonary complications in malnourished patients undergoing upper abdominal surgery. **Respirology**, v. 17, n. 1, p. 108–113, 2012.

MAHONEY, F. I.; BARTHEL, D. W. Functional evaluation: The barthel index. **Maryland state medical journal**, v. 14, p. 61–65, 1965.

MARTYN, J. B. et al. Measurement of inspiratory muscle performance with incremental threshold loading. **The American review of respiratory disease**, v. 135, n. 4, p. 919–23, abr. 1987.

MEHRHOLZ, J. et al. First results about recovery of walking function in patients with intensive care unit-acquired muscle weakness from the General Weakness Syndrome Therapy (GymNAST) cohort study. **BMJ Open**, v. 5, n. 12, p. e008828, 2015.

MENDEZ-TELLEZ, P. A. et al. Early Physical Rehabilitation in the ICU: A Review for the Neurohospitalist. **The Neurohospitalist**, v. 2, n. 3, p. 96–105, 2012.

MERBITZ, N. H. et al. After critical care: Challenges in the transition to inpatient rehabilitation. **Rehabilitation Psychology**, v. 61, n. 2, p. 186–200, 2016.

MOREIRA, R. C. M. **Mobilização precoce de pacientes criticamente doentes – ensaio clínico aleatorizado**. [s.l.] Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.

MORRIS, P. E. Moving Our Critically Ill Patients: Mobility Barriers and Benefits. **Critical Care Clinics**, v. 23, n. 1, p. 1–20, 2007.

MORRIS, P. E. et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. **Critical care medicine**, v. 36, n. 8, p. 2238–2243, 2008.

MORRIS, P. E. et al. Standardized Rehabilitation and Hospital Length of Stay Among Patients With Acute Respiratory Failure: A Randomized Clinical Trial. **Jama**, v. 315, n. 24, p. 2694–702, 2016.

MOSS, M. et al. A Randomized Trial of an Intensive Physical Therapy Program for Acute Respiratory Failure Patients. **American journal of respiratory and critical care medicine**, v. 193, p. 1–57, 2015.

NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 32, n. 6, p. 719–727, 1999.

NEEDHAM, D. M. et al. Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. **Arch Phys Med Rehabil**, v. 91, n. 4, p. 536–542, 2010.

NEEDHAM, D. M. et al. Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders' conference. **Critical Care Medicine**, v. 40, n. 2, p. 502–509, 2012.

NORDON-CRAFT, A. et al. Intensive care unit-acquired weakness: implications for physical therapist management. **Physical therapy**, v. 92, n. 12, p. 1494–1506, 2012.

NORDON-CRAFT, A. et al. The physical function intensive care test: implementation in survivors of critical illness. **Physical therapy**, v. 94, n. 10, p. 1499–507, 2014.

ONAL, E. et al. Diaphragmatic EMG and transdiaphragmatic pressure measurements with a single catheter. **Am Rev Respir Dis**, v. 124, n. 5, p. 563–565, 1981.

PARENTONI, A. N. et al. Comparação da força muscular respiratória entre os subgrupos de fragilidade em idosos da comunidade. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 20, n. 4, p. 361–366, 2013.

PARRY, S. M. et al. Functional outcomes in ICU – what should we be using? - an observational study. **Critical Care**, v. 19, n. 1, p. 127, 2015.

PERME, C. et al. A tool to assess MoBility status in CritiCally ill patients: the perMe intensive Care unit MoBility sCore. **Methodist Debakey Cardiovasc J.**, v. 10, n. 1, p. 41–9, 2014.

PERME, C.; CHANDRASHEKAR, R. Early mobility and walking program for patients in intensive care units: Creating a standard of care. **American Journal of Critical Care**, v. 18, n. 3, p. 212–221, 2009.

PIEBER, K. et al. Reliability, validity, sensitivity and internal consistency of the ICF based Basic Mobility Scale for measuring the mobility of patients with musculoskeletal problems in the acute hospital setting: a prospective study. **BMC musculoskeletal disorders**, v. 16, p. 187, jan. 2015.

PUTHOFF, M. L. Outcome measures in cardiopulmonary physical therapy: short physical performance battery. **Cardiopulmonary physical therapy journal**, v. 19, n. 1, p. 17–22, 2008.

PUTHUCHEARY, Z. et al. Structure to function: muscle failure in critically ill patients. **The Journal of physiology**, v. 588, n. Pt 23, p. 4641–8, 2010.

PUTHUCHEARY, Z. A et al. Acute skeletal muscle wasting in critical illness. **JAMA: the journal of the American Medical Association**, v. 310, n. 15, p. 1591–600, 2013.



RIBERTO, M. et al. Validação da Versão Brasileira da Medida de Independência Funcional Validation of the Brazilian version of Functional Independence Measure. **Acta Fisiátrica**, v. 11, p. 3–7, 2004.

RIBERTO, M. et al. Independência Funcional de Pacientes com Lesão Medular. **CEP**, v. 12, n. 2, p. 61–66, 2005.

RICKS, E. Critical illness polyneuropathy and myopathy: a review of evidence and the implications for weaning from mechanical ventilation and rehabilitation. **Physiotherapy**, v. 93, n. 2, p. 151–156, 2007.

ROBERTS, H. C. et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: Towards a standardised approach. **Age and Ageing**, 2011.

ROBINSON, K. A. et al. A systematic review finds limited data on measurement properties of instruments measuring outcomes in adult intensive care unit survivors. **Journal of Clinical Epidemiology**, v. 0, n. Articles In Press, 2016.

ROCHESTER, C. L. Rehabilitation in the intensive care unit. **Seminars in respiratory and critical care medicine**, v. 30, n. 6, p. 656–669, 2009.

RODRIGUES, F.; BÁRBARA, C. Pressões máximas respiratórias. **Revista Portuguesa de Pneumologia**, v. 6, n. 4, p. 297–307, 2000.

RODRIGUES, S. DE L. L. et al. Impact of the disease: Acceptability, ceiling and floor effects and reliability of an instrument on heart failure. **Revista da Escola de Enfermagem**, v. 47, n. 5, p. 1090–1097, 2013.

SAMOSAWALA, N.; VAISHALI, K.; KALYANA, BC. Measurement of muscle strength with handheld dynamometer in Intensive Care Unit. **Indian Journal of Critical Care Medicine**, v. 20, n. 1, p. 21, 2016.

SCHELLEKENS, W.-J. M. et al. Strategies to optimize respiratory muscle function in ICU patients. **Critical care (London, England)**, v. 20, n. 1, p. 103, 2016.

SCHLÜSSEL, M. M. et al. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. **Clinical Nutrition**, v. 27, n. 4, p. 601–607, 2008.

SCHLÜSSEL, M. M.; ANJOS, L. A. DOS; KAC, G. A dinamometria manual e seu uso na avaliação nutricional. **Revista de Nutrição**, v. 21, n. 2, p. 233–235, abr. 2008.

SCHWEICKERT, W. D. et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. **The Lancet**, v. 373, n. 9678, p. 1874–1882, 2009.

SHARSHAR, T. et al. Presence and severity of intensive care unit-acquired paresis at time of awakening are associated with increased intensive care unit and hospital mortality. **Critical care medicine**, v. 37, n. 12, p. 3047–3053, 2009.

SILVA, V. S. et al. Mobilization in the Intensive Care Unit: systematic review. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 21, n. 4, p. 398–404, 2014.

SILVA, V. Z. M. DA et al. Brazilian version of the Functional Status Score for the ICU: translation and cross-cultural adaptation. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 29, n. 1, p. 34–38, 2017.

SILVA JUNIOR, J. M. et al. Applicability of the simplified acute physiology score (SAPS 3) in Brazilian hospitals. **Revista brasileira de anestesiologia**, v. 60, n. 1, p. 20–31, 2010.

SKINNER, E. H. et al. Rehabilitation and exercise prescription in Australian intensive care units. **Physiotherapy**, v. 94, n. 3, p. 220–229, 2008.

SOUZA, R. Pressões respiratórias estáticas máximas. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 28, n. Supl 3, p. 155–165, 2002.

STILLER, K. Physiotherapy in intensive care: Towards an evidence-based practice. **Chest**, v. 118, n. 6, p. 1801–1813, 2000.

STILLER, K. Safety Issues That Should Be Considered When Mobilizing Critically Ill Patients. **Critical Care Clinics**, v. 23, n. 1, p. 35–53, 2007.

STILLER, K.; PHILLIPS, A. Safety aspects of mobilising acutely ill inpatients. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 19, n. 4, p. 239–257, 2003.

STILLER, K.; PHILLIPS, A.; LAMBERT, P. The safety of mobilisation and its effect on haemodynamic and respiratory status of intensive care patients. **Physiotherapy Theory and Practice**, v. 20, n. 3, p. 175–185, 2004.

STUEMPFLE, K. J.; DRURY, D. G. The Physiological Consequences of Bed Rest. **Health Sciences Faculty Publications Health Sciences Journal of Exercise Physiology**, v. 6, n. 103, p. 32–41, 2007.

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**, v. 92, n. 12, p. 1536–45, 2012.

TIPPING, C. J. et al. The ICU mobility scale has construct and predictive validity and is responsive: A multicenter observational study. **Annals of the American Thoracic Society**, v. 13, n. 6, p. 887–893, 2016.

TRUONG et al. Bench-to-bedside review: mobilizing patients in the intensive care unit--from pathophysiology to clinical trials. **Critical care (London, England)**, v. 13, n. 4, p. 216, 2009.

ULDRY, C.; FITTING, J. W. Maximal values of sniff nasal inspiratory pressure in healthy subjects. **Thorax**, v. 50, n. 4, p. 371–375, 1995.

VAN HOUTTE, S.; VANLANDEWIJCK, Y.; GOSSELINK, R. Respiratory muscle training in persons with spinal cord injury: A systematic review. **Respiratory Medicine**, 2006.

VANPEE, G. et al. Assessment of limb muscle strength in critically ill patients: a systematic review. **Critical care medicine**, v. 42, n. 3, p. 701–11, mar. 2014.

VASSILAKOPOULOS, T. et al. The combination of the load/force balance and the frequency/tidal volume can predict weaning outcome. **Intensive Care Medicine**, v. 32, n. 5, p. 684–691, 2006.

VIA CLAVERO, G. et al. [Evolution in muscle strength in critical patients with invasive mechanical ventilation]. **Enfermería intensiva / Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias**, v. 24, n. 4, p. 155–66, 2013.

VIEIRA, E.; FERREIRA, M. Respiratory muscles: myths and secrets. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 41, n. 5, p. 107–109, 2015.

WEBER-CARSTENS, S. et al. Nonexcitable muscle membrane predicts intensive care unit-acquired paresis in mechanically ventilated, sedated patients. **Critical care medicine**, v. 37, n. 9, p. 2632–2637, 2009.

WEBER-CARSTENS, S. et al. Critical illness myopathy and GLUT4 significance of insulin and muscle contraction. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 187, n. 4, p. 387–396, 2013.

WILLIAMS, T. A. et al. **Long-term survival from intensive care: A review** **Intensive Care Medicine**, 2005.

ZANNI, J. M. et al. Rehabilitation therapy and outcomes in acute respiratory failure: An observational pilot project. **Journal of Critical Care**, v. 25, n. 2, p. 254–262, 2010.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A – CARTA DE ANUÊNCIA



#### CARTA DE ANUÊNCIA

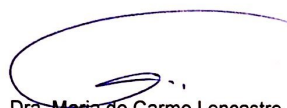
Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora **Maria Karoline de França Richtmoc**, a desenvolver o seu projeto em pesquisa intitulado de "EFICÁCIA DA ELETROESTIMULAÇÃO NA MUSCULATURA PERIFÉRICA ASSOCIADA À MOBILIZAÇÃO NO SUCESSO DO DESMAME DA VENTILAÇÃO MECÂNICA EM PACIENTES CRÍTICOS: UM ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO", que está sob a coordenação/orientação da Profª. Shirley Lima Campos e Coorientação da Dra. Maria Inês Remígio de Aguiar.

O presente estudo objetiva avaliar a eficácia da eletroestimulação neuromuscular na musculatura periférica associada à mobilização sobre o sucesso do desmame da ventilação mecânica em pacientes críticos. Trata-se de um ensaio clínico randomizado, cuja população consiste de pacientes em ventilação mecânica internados em uma unidade de terapia intensiva adulto do Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se o mesmo a utilizar os dados pessoais dos sujeitos da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados o pesquisador deverá apresentar a esta Instituição o parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, Credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Recife, 07 de dezembro de 2015

  
Dra. Maria do Carmo Lencastre  
Diretora Médico/ Técnica - RHP

Real Hospital Português

Dra. Maria do Carmo Lencastre  
Diretora Técnica

REAL HOSPITAL PORTUGUÊS DE BENEFICÊNCIA EM PE  
Av. Agamenon Magalhães, Nº 4760 Paissandu - Recife / PE  
CEP:52.010.902 CGC: 10.892.164/0001-24 Fone: (81) 3416-1122

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)



UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
DE PERNAMBUCO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** (PARA ADULTOS IMPOSSIBILITADOS DE ASSINAR O TCLE - Resolução 466/12)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa “*AValiação DO STATUS ADMISSIONAL E EFEITOS DA MOBILIZAÇÃO PRECOCE NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA, NA PERIFÉRICA E NA FUNCIONALIDADE DE PACIENTES CRÍTICOS RESPIRANDO ESPONTANEAMENTE*” que está sob a responsabilidade da pesquisadora **MARIA KAROLINE DE FRANÇA RICHTRMOC**. Endereço: Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal do Pernambuco, Av. Prof. Moraes Rêgo, 1235 – Cidade Universitária – Recife-PE, CEP: 50740-600. E-mail: [karol.fisio@hotmail.com](mailto:karol.fisio@hotmail.com) ou pelo telefone (81) 2126-8496 e (81) 98664-7300 (inclusive ligações a cobrar).

Também participam desta pesquisa os pesquisadores: Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Armêle de Fátima Dornelas de Andrade, Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Daniella Cunha Brandão, Raissa Farias Correia, Joana Beatriz Ribeiro Silva dos Santos. Telefone para contato: (81) 2126-8496, e está sob a orientação da Prof.<sup>a</sup>. Dr.<sup>a</sup>. Shirley Lima Campos. Telefone: (81) 99941-3087, e-mail: [shirleylcampos@uol.com.br](mailto:shirleylcampos@uol.com.br) e coorientação da Dr.<sup>a</sup> Maria Inês Remígio de Aguiar, Telefone: (81) 99954-7557, e-mail: [miremigio@yahoo.com.br](mailto:miremigio@yahoo.com.br).

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubrique as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será dada e a outra ficará com o pesquisador responsável.

O (a) Sr.(a) não terá nenhuma despesa e nem receberá qualquer pagamento para participar como voluntário(a). O (a) Sr.(a) será esclarecido (a) sobre qualquer dúvida e estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, a pessoa autorizada por você deverá assinar pelo (a) Sr.(a) este Termo de Consentimento, podendo, também, retirar esse consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

#### INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

Essa pesquisa se propõe a avaliar o efeito da realização de exercícios em pacientes internados na unidade de terapia intensiva (UTI) e que estão respirando sem ajuda de equipamentos. Acreditamos que a realização de exercícios pode prevenir a fraqueza muscular ou recuperar a força, que tende a diminuir à medida que o paciente fica acamado em repouso. Assim, queremos investigar se os exercícios são capazes de auxiliar na recuperação e reduzir o tempo de internação na UTI.

#### Avaliação inicial

Para começar realizaremos uma avaliação clínica no (a) senhor (a) ou no (a) paciente sob sua responsabilidade. A avaliação será uma coleta de dados pessoais e exame físico no início de cada sessão para avaliar as condições para participar do estudo. Você ou o paciente sob sua responsabilidade não será identificado pelo nome e sim por uma identificação numérica, apenas os pesquisadores saberão o nome que corresponde a identificação.

### Procedimentos

Inicialmente, será realizada uma avaliação geral – saber se está consciente, qual a força muscular nos braços e pernas, a força dos músculos da respiração, a capacidade funcional como andar e subir escadas, além dos exames do laboratório, que já são de rotina da UTI. Em seguida o paciente irá realizar a sessão de fisioterapia convencional que consiste em posicionamento corporal no leito e procedimentos da fisioterapia respiratória (terapias desobstrutivas e de expansão pulmonar) e mobilização dos membros. A mobilização será realizada diariamente em todas as articulações dos membros superiores e inferiores. As sessões serão realizadas duas vezes por dia durante o tempo de internação na UTI.

Reafirmamos que esses procedimentos serão realizados respeitando a condição de saúde do paciente sob sua responsabilidade. Caso haja uma contraindicação, ou seja, em função de alguma instabilidade, não seja indicado a realização do programa de exercícios, sendo recomendado o repouso, este será respeitado, sendo executado o posicionamento no leito e a mudança de posição conforme rotina do serviço.

Após a alta da unidade será realizada uma outra avaliação final onde serão medidas novamente a força muscular nos braços e pernas, a força dos músculos da respiração e a capacidade funcional como andar e subir escadas.

### Riscos

O presente estudo oferece mínimos riscos para o (a) paciente sob sua responsabilidade, visto que ele estará sob monitorização contínua em uma unidade de terapia intensiva. Porém ele poderá sentir um leve cansaço durante os exercícios, que será aliviado dando-se um tempo para descansar entre as sessões.

### Benefícios

O (A) paciente sob sua responsabilidade e futuros participantes poderão se beneficiar com os resultados desse estudo. Programas de exercícios da fisioterapia conseguem diminuir o tempo de internação na UTI e não apresentam riscos a saúde. Os programas de exercícios são seguros e ajudam a definir tratamentos adequados, além de identificar pessoas com risco de fraqueza muscular.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados ficarão armazenados em papel e em meio digital (computador pessoal) sob responsabilidade da pesquisadora responsável Maria Karoline de França Richtrmoc e guardados no Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar (endereço abaixo) pelo período mínimo de 5 anos. Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extrajudicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: [cepecs@ufpe.br](mailto:cepecs@ufpe.br)).**

---

(assinatura do pesquisador)

**CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)**

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado pelo meu representante legal, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **“AVALIAÇÃO DO STATUS ADMISSIONAL E EFEITOS DA MOBILIZAÇÃO PRECOCE NA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA, NA PERIFÉRICA E NA FUNCIONALIDADE DE PACIENTES CRÍTICOS RESPIRANDO ESPONTANEAMENTE”** como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade.

A rogo de \_\_\_\_\_, que está incapaz de responder por estar sedado, eu \_\_\_\_\_ assino o presente documento que autoriza a sua participação neste estudo.

Recife, \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar.** (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Impressão  
digital  
(opcional)

|             |             |
|-------------|-------------|
| Nome:       | Nome:       |
| Assinatura: | Assinatura: |



## APÊNDICE C – FICHA DE REGISTRO DE DADOS

### FICHA DE AVALIAÇÃO

|                                           |               |                                 |                 |
|-------------------------------------------|---------------|---------------------------------|-----------------|
|                                           |               |                                 | REGISTRO: _____ |
| PACIENTE: _____                           |               | IDADE: _____                    |                 |
| IMC: _____                                | APACHE: _____ | DATA NASC.: _____               |                 |
| MOTIVO ADMISSÃO: _____                    |               |                                 |                 |
| TEMPO DE INTERNAÇÃO (ANTES DA UTI): _____ |               |                                 |                 |
| DATA DE ADMISSÃO UTI: _____               |               | DATA DE ALTA DA UTI: _____      |                 |
| T. DE INTERNAÇÃO HOSPITALAR: _____        |               | T. DE INTERNAÇÃO NA UTI: _____  |                 |
| DATA DE INÍCIO DA MOBILIZAÇÃO: _____      |               | DATA FIM MOBILIZAÇÃO UTI: _____ |                 |

| 1º AVALIAÇÃO      |         |      |         |      | 2º AVALIAÇÃO |         |         |      |
|-------------------|---------|------|---------|------|--------------|---------|---------|------|
| DATA: _____       |         |      |         |      | DATA: _____  |         |         |      |
| SOFA              |         |      |         |      |              |         |         |      |
| DINAMOMETRIA:     |         |      |         |      |              |         |         |      |
| MRC:              | MMSS    | MMII |         |      | MMSS         | MMII    |         |      |
| MANOVACUOMETRIA:  | PImax   |      |         |      | PImax        |         |         |      |
|                   | PEmax   |      |         |      | PEmax        |         |         |      |
| BMS:              |         |      |         |      |              |         |         |      |
| PFIT:             |         |      |         |      |              |         |         |      |
| MIF:              |         |      |         |      |              |         |         |      |
| FSS:              |         |      |         |      |              |         |         |      |
| USO DE O2/FiO2:   | SIM ( ) |      | NÃO ( ) |      | SIM ( )      | NÃO ( ) |         |      |
| VNI:              | SIM ( ) |      | NÃO ( ) |      | SIM ( )      | NÃO ( ) |         |      |
| AVM:              | SIM ( ) |      | NÃO ( ) |      | SIM ( )      | NÃO ( ) |         |      |
| GASOMETRIA        | pH      | PaO2 | PaCO2   | HCO3 | pH           | PaO2    | PaCO2   | HCO3 |
|                   | BE      | SO2  | Lactato | IO   | BE           | SO2     | Lactato | IO   |
| EVENTOS ADVERSOS: |         |      |         |      |              |         |         |      |
| OBSERVAÇÕES:      |         |      |         |      |              |         |         |      |

## APÊNDICE D – ARTIGO 1

ARTIGO ORIGINAL 1 - *“Critically ill non-intubated patients present respiratory, peripheral muscle strength and functional deficits upon admission to the ICU”*

- Revista submetida: **“Journal of Critical Care”**
- Área de concentração: **Educação Física**
- Qualis CAPES: **B1**

**CRITICALLY ILL NON-INTUBATED PATIENTS PRESENT  
RESPIRATORY, PERIPHERAL MUSCLE STRENGTH AND  
FUNCTIONAL DEFICITS UPON ADMISSION TO THE ICU**

Maria Karoline Richtrmoc<sup>a,b</sup>, Raíssa Correia<sup>a</sup>, Wagner Leite<sup>a</sup>, Anielle Azevedo<sup>c</sup>, Wildberg Alencar<sup>b</sup>, Maria Inês Aguiar<sup>a,b</sup>, Daniella Brandão<sup>a</sup>, Armèle Dornelas De Andrade<sup>a</sup>, Carlos Rego Barros<sup>a</sup>, Amina Lima<sup>a</sup>, Shirley Campos<sup>a\*</sup>

a. Department of Physical Therapy, *Universidade Federal de Pernambuco*, Recife, Brazil. Address: Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife – PE, Brazil.

b. *Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco*, Recife, Brazil. Address: Av. Governador Agamenon Magalhães, 4760 - Paissandu, Recife - PE, Brazil.

c. *Faculdade Estácio do Recife*, Recife, Brazil. Address: Av. Eng. Abdias de Carvalho, 1678 - Madalena, Recife - PE, Brazil.

\* Corresponding author:

Corresponding author: Shirley Campos\*

Mailing address:

Universidade Federal de Pernambuco

Av. Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife – PE, Brazil.

Tel.: +55-81-21268496;

Mobile phone: +55-81-999413087

E-mail: [shirleylcampos@uol.com.br](mailto:shirleylcampos@uol.com.br)

## ABSTRACT

**Purpose:** To analyze respiratory, peripheral muscle strength and functionality of critically ill non-intubated patients within 48 hours of admission to the intensive unit care (ICU).

**Materials and methods:** A cross-sectional study was carried out in which 83 patients, 46 men, were submitted to an assessment of respiratory (Maximal Inspiratory and Expiratory Pressure - MIP and MEP) and peripheral muscle strengths (Hand Grip Strength – HGS and the Medical research council score - MRC). Functional capacity was measured through the Functional Independence Measure and Physical Function ICU Test Score in the period between 24 and 48 hours of hospitalization.

**Results:** For the whole sample, mean MIP and MEP were 43.2 (21) and 51.7 (28.2) cmH<sub>2</sub>O, respectively, were reduced and were significantly lower in surgical patients (MIP  $p=0.026$  and MEP  $p=0.002$ ). HGS was reduced in 25% of the clinical patients and in 16% of the surgical patients. There were no changes in peripheral muscle strength assessed by MRC or functionality, as these obtained mean values were close to the maximum score.

**Conclusions:** Critically ill non-intubated patients presented respiratory muscle strength deficits and reduced handgrip strength. There was a ceiling effect on the performance of both the manual muscle test by MRC-s and functionality by FIM and PFIT-s scales.

**Keywords:** Intensive care units; critically ill; muscle strength; respiratory muscles.

## 1. Introduction

In the intensive care unit (ICU), high-risk patients whether due to clinical dysfunctions or post-surgical interventions, [4] are commonly confined to bed rest in order to minimize metabolic response to stress and the risks of respiratory and cardiovascular instability. [4] However, long-term rest and/or immobility favors a number of complications [5] such as reduced muscle strength, which is considered one of the markers for critical disease prognosis [6] and functional capacity, and described as outcomes in several studies. [7]

Deficits in respiratory (RMS) and peripheral (PMS) muscle strengths [1] and functional performance [2] are the focus of attention in mechanical ventilation patients, since they accentuate worsening of their medical condition. [3] There is a need to investigate

whether non-intubated patients (either bedridden or with limited mobility) also present such damage, and whose evaluation is often neglected because they are deemed less severe in the intensive care setting.

RMS and PMS can be measured by different non-invasive and volitional methods. RMS can be inferred by both maximal inspiratory pressure (MIP) and maximal expiratory pressure (MEP), [8] where low values found in critically ill patients suggest respiratory muscle weakness, [9] and have been strongly related to mechanical ventilation weaning failure. [10,11] Meanwhile, PMS can be assessed by manual muscle testing (MMT) using the Medical Research Council score and by hand-grip strength (HGS) using hand-held dynamometry [12], both of which are reported as predictors of acquired weakness (ICU-AW) and mortality in the ICU. [12–14]

Functional capacity evaluation is a broad concept and encompasses domains ranging from physical fitness and self-care to activities with increasing degrees of mobility, strength or endurance, and should be performed during hospitalization in an intensive care unit and after discharge, [15] because harm to physical fitness is a relevant problem for ICU survivors, [7,16] and remains even up to five years after discharge. [17,18]

Thus, this study aimed to analyze whether critically ill patients non-intubated with clinical and surgical etiology admitted to the ICU present alterations in RMS, PMS and functionality assessed during the 48-hour admission period.

## 2. Materials and methods

This is a cross-sectional study carried out at the general adult ICU of the *Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco*, Recife, Brazil, for patients mainly coming from Geriatric, Oncology, Gynecology and Orthopedic clinics. It was conducted in partnership with two labs: Multiuser Laboratory of Instrumental Innovation and Physical-Functional Performance (*LINDEF*), and Laboratory of Cardiopulmonary Physiology and Physiotherapy (*LACAP*) of the *Universidade Federal de Pernambuco* (Brazil).

The sample consisted of 83 critical non-intubated patients with clinical and surgical characteristics admitted to the ICU from June through December, 2016. The study included non-intubated patients of both sexes over 18 years old, BMI <35 kg/m<sup>2</sup> and length of ICU stay above 24 hours and consentment term was assigned by patients or responsible. The quantitative sample was the result of the number of patients evaluated following the criteria

of eligibility. 398 patients were admitted to the ICU during the recruitment period. (Figure 1)

The study excluded subjects with one or more of the following characteristics: reserved or palliated prognosis; chronic lung diseases; preexisting neuromuscular diseases; immobility or being confined to the bed before hospitalization; amputations and non-consolidated fractures; previous musculoskeletal, cognitive, neurological involvement or non-cooperative; specific contraindications to the application of the assessment methods; [6,12,19] hemodynamic instability (hyper or hypotension: mean arterial pressure above 110 mmHg or below 60 mmHg, need for high doses of vasoactive drugs - noradrenaline  $\geq 1\mu\text{g/kg/min}$  and/or dopamine  $\geq 2\mu\text{g/kg/min}$ , dobutamine  $\geq 5\mu\text{g/kg/min}$ ; decompensated heart failure or arrhythmias with hemodynamic repercussions) and/or respiratory instability ( $\text{RR} \geq 35$  breaths/minute and  $\text{SpO}_2 \leq 88\%$ ) in the period up to 48 hours of admission to the ICU, thus hindering evaluations of muscle strength and functional capacity.

The patients were screened by the team involved in the study period on a daily basis, and those who met the eligibility criteria were evaluated by two trained evaluators. All patients had respiratory and motor therapy according to the unit's routine and protocols. Evaluations were performed up to 48 hours of admission to the ICU, according to the patients' clinical conditions.

Clinical and laboratorial data were recorded upon patients admission to the ICU: age, sex, body mass index (BMI), Simplified Acute Physiology Score III (SAPS III) [20], Sequential Organ Failure Assessment (SOFA), lactate,  $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$  ratio and reason for hospitalization. Other data such as the use of non-invasive ventilation (NIV) during hospitalization, length of stay before ICU admission, ICU stay and length of hospital stay in days were collected from the medical record at the time of hospital discharge.

RMS was evaluated through the digital manovacuometer (MVD 300, Globalmed®, Brazil) by measuring MIP and MEP according to ATS/ERS recommendations. [21] The predicted and lower limits of normality values were those proposed by Neder *et al.* [22]

Peripheral muscle strength was assessed by manual muscle testing (MMT) using the Medical Research Council (MRC) score and the hand grip peak strength (HGS) using hand-held dynamometry with a digital dynamometer (Saehan® model SH1001, Brazil). The standard test position proposed by the American Society of Hand Therapists (ASHT) [23] was adopted. For comparing normal values, the 50<sup>th</sup> percentile of HGS for both sexes by age

groups proposed by Schlüssel *et al.* were used. [24] We also adopted the cut-off points proposed by Ali *et al.* [12] for diagnosis of ICU acquired weakness, being 7kgf for women and 11kgf for men.

Two scales were used for functionality assessment; Physical Function ICU Test Score (PFIT-s) and Functional Independence Measure (FIM).

The data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 20.0 for Windows. According to the data distribution, quantitative variables were presented as mean and standard deviation (parametric), median and interquartile range (non-parametric) or absolute frequency with respective percentage for categorical variables. As the study consisted of patients with clinical and surgical characteristics, and according to the distribution of the data, such conditions were compared by the t-test for independent samples or Mann Whitney test. Deficits were also compared to predicted MIP, MEP and HGS values and to the maximal scores for MRC, PFIT and FIM tests. Chi-Square test was used with Fisher's exact test correction to verify the association between the clinical or surgical condition and the normality status for RMS and HGS. The level of significance was set at  $p < 0.05$  for all tests.

The study was approved by the Research Involving Human Beings Ethics Committee of the Health Sciences Center of UFPE, according to Resolution 466/12, under CAAE n. 51808415.8.0000.5208, respecting secrecy and confidentiality of the data. All patients signed the Term of Free and Informed Consent.

### 3. Results

From 398 patients admitted to the ICU in the study period, 292 met inclusion criteria and 209 patients were excluded, mainly due to cognitive or neurological deficits, or specific contraindication to application of the assessment methods (44.5%), followed by limited mobility or restriction to bed prior to admission (17.2%) (Figure 1). From the 83 evaluated patients, the majority were male (55.4%), with age varying between 19 and 91 years, and 55.4% of them were over 60 years of age (Table 1). The most prevalent diagnoses were sepsis (29.3% of the clinical cases) and abdominal surgery (30.1% of the post-surgical cases) (Table 2).

For descriptive purposes, the sample was stratified according to clinical or surgical etiology. Regarding characterization, the clinical patients presented higher scores in the SAPS III ( $p < 0.001$ ) and had a higher rate of NIV use ( $p = 0.04$ ), while surgical patients had

higher lactate levels ( $p < 0.001$ ). There was no difference between the two conditions for the other variables (Table 1).

In the general sample, mean MIP and MEP were 43.2 (21) and 51.7 (28.2) cmH<sub>2</sub>O, respectively, and were reduced in clinical and surgical patients. However, surgical patients reached 38.3 (15.2%) of the predicted MIP and 40 (16%) of the predicted MEP, being significantly lower percentages ( $p = 0.026$  and  $p = 0.001$ , respectively) compared to those calculated for clinical patients (Table 3). MIP below 70% of the predicted value was observed in 100% of surgeries. As for MEP, the altered status occurred in 95.8% versus 68.8% of the clinical cases ( $p = 0.009$ ) (Table 4). It should be clarified that although there were no missing cases in manovacuometry measurements, it was not possible to investigate the status in 11 cases (10 clinical and 1 surgical), because they were outside the age range for applying the prediction equations (20-80 years).

HGS measurements ranged from 7.4 to 57.7 Kgf, with the lowest mean values observed in female patients 20.3 (6.5) Kgf, while men had the highest averages (31 (8.6) Kgf). Overall, there was no difference between clinical and surgical outcomes for HGS ( $p = 0.733$ ), which reached 87.5 (24.6%) of the predicted values (Table 3). Hand grip strength was reduced in 25% of the clinical patients, and in 16% of the surgical patients because they presented less than 70% of the predicted value according to the equations proposed by *Schlüssel* et al.<sup>24</sup>, which are based on gender and age range for the Brazilian population (Table 4). Incidence of ICU-acquired weakness was not observed in this sample, using the cut-off points proposed by Ali et al.<sup>9</sup> of 7kgf for women and 11kgf for men. It was not possible to investigate HGS status in 02 clinical patients, because they were below the minimal age of 20 years for applying the prediction equation.

MMT varied between 44 and 60, and only 2 (3.4%) clinical patients scored below 48 points, representing a marker of ICU-acquired weakness. Nevertheless, the general sample reached 97.5 (5.5%) of the maximal score of MRC-s (Table 3).

Regarding the functionality assessed through the PFIT-s, the clinical patients obtained a mean of 9.4 (2.2) and the surgical patients scored 9.8 (1.5) points. For FIM, a mean of 56.8 (19) points was obtained by the clinical patients and 57.3 (15.3) points for the surgical patients, with no significant differences between them for both functional evaluations. They reached 79.4 (16.9%) and 74 (23.1%) of the maximal score of PFIT-s and FIM, respectively (Table 3).



#### 4. Discussion

The main findings of this study involved the investigation of respiratory muscle strength, motor and functional deficits in clinical and surgical non-intubated patients in a period of 24 to 48 hours of ICU admission were: (1) a decrease in RMS, with MIP and MEP even more reduced in surgical patients; (2) the analysis of the peripheral muscle strength was influenced by the evaluation method, which was reduced in 22% of the sample by hand-held dynamometry and preserved by MMT; (3) presence of the ceiling effect on MRC, PFIT-s and FIM scores.

These results were obtained in a general ICU, which main admissions reasons were sepsis, digestive tract and metabolic disorders, and post-surgical disorders. We believe that these characteristics had repercussions on the higher lactate scores in surgical patients, higher SAPS III scores and higher NIV use rate in clinical patients, since there were no cases of endotracheal intubation during the period of up to 48 hours after admission.

In the present study, clinical patients presented a median age of 62 years and 29.3% had sepsis. Studies have shown that RMS decreases within a few hours after the onset of sepsis, even before any sign of reduced diaphragmatic muscle mass. [25] In turn, aging promotes a decrease in skeletal muscle strength, including respiratory muscles, [26] evidenced by the reduction in maximal respiratory pressures at the rate of 1% per year from the fourth decade of age. [27] In addition, studies point out an association between RMS loss and a decrease of mobility in the elderly. [26,28,29]

The values of maximal respiratory pressures reached are compatible with suspected respiratory muscle weakness, but should be confirmed by other methods, as manovacuometry is not sensitive for diagnosis because it is a volitional method. [9] The high frequencies of MIP and MEP reductions in the surgical patients observed in this study are associated with some limiting factors in the literature such as reflex inhibition of anesthesia, pain and the surgical incision itself. [30] Lunardi *et al.* [31] evaluated 39 malnourished patients hospitalized in ICU who had undergone upper abdominal surgery and also found a reduction of expiratory muscle strength, but with a predicted percentage higher than ours (62% versus 41%).

For clinical patients, it is likely that the reduced RMS values are related to the underlying disease or cause of hospitalization, and no other studies were found on the assessment of respiratory pressures in non-intubated patients in the short term or upon admission to the ICU. In the intensive care setting, the respiratory pressure evaluation occurs mainly in patients under mechanical ventilation, because it is one of the marker variables for mechanical ventilator weaning.

A reduction of HGS occurred in 22% of the patients, as found by the ratio between their peak HGS values and the reference values pointed out by Schlüssel *et al.* [24] for the Brazilian population. None of them presented ICU-acquired weakness according to the cut-off point proposed by Ali *et al.* [12]

Peripheral muscle strength as evaluated by MMT was preserved for most patients; however, 2 clinical patients presented a score < 48 points, which is the cut-off point for ICU-acquired muscle weakness. [32] The MMT evaluation by MRC-score showed a "ceiling" effect with most of the scores concentrated on the highest scores, which prevents us from detecting the actual status of muscle strength and makes us question the sensitivity of this method at the time of ICU admission. [33]

HGS assessment is a reliable, quick and simple alternative to manual muscle testing and can be a substitute for overall strength. MMT is an evaluator-dependent method and does not seem to be sensitive to scores above 4, since there is no standardization in the evaluation, whether being isokinetic or isometric. [34,35] In our study, there was disagreement for 16 patients. They were diagnosed with peripheral muscle strength deficit by the HGS method, but were found to be preserved by the MMT method. Both tests are volitional and require the patient to be alert, cooperative and motivated, therefore it becomes necessary to investigate more comprehensive quantitative methods for timely diagnosis and long-term follow-up to clarify the prognosis and some algorithms that may be useful in daily clinical practice. [36,37]

PFIT-s was developed to investigate patients' response to mobilization protocols. [38] Whereas Hall *et al.* [39] reported that the use of FIM in an ICU setting is inadequate because the stairs item cannot be evaluated and the top score cannot be reached due to the impossibility of most critically ill patients perform this activity. Our study found the same difficulty with regard to performing the stair climbing activity.

In this study, the evaluation of the functional capacity of critically ill patients presented a "ceiling" effect, meaning that physical fitness was preserved. Such behavior can be explained by the short time of hospitalization in the ICU by the time the evaluations were performed, suggesting that there were no changes in this function up to this period, or that the methods used were not sensitive enough to detect minimal changes in these patients who received physical therapy.

The presence of an adverse event was observed with a clinical patient who had an episode of dyspnea after performing the evaluation tests and was assisted with the use of NIV. This patient used it intermittently previous to the tests.

One limitation of this study was the impossibility of determining whether strength deficits were acquired within the first forty-eight hours of admission to the unit or whether they were already present in these patients prior to ICU admission. It is suggested that further studies be conducted to evaluate the impact of ICU hospitalization on respiratory and peripheral muscle strengths and functional capacity of non-intubated patients by comparing the time of admission and hospital discharge from objective and change-sensitive measures in patients not subjected to absolute immobility in order to detect clinically significant differences in the incidence of muscle weakness and measures of functional independence.

This work is relevant in detecting the presence of respiratory and motor deficits in this profile of patients, often considered less severe in a critical care environment, thus alerting the professionals about the need to evaluate and monitor these functions in order to institute early measures to prevent or mitigate the consequences related to ICU stay, as well as to optimize goals and the therapeutic plan in order to reduce complications and the development of ICU post-discharge syndrome (PICS). [40]

## **5. Conclusion**

This study demonstrated that critically ill non-intubated patients in the ICU present a reduction in respiratory muscle strength, with MIP and MEP even lower in surgical patients. Upon admission, peripheral muscle strength evaluated by manual muscle testing is preserved, however the diagnosis of peripheral muscle strength deficit can be questioned in face of the Hand Grip Strength reductions observed in this study. The "ceiling" effect was observed in performing MMT and in functionality evaluated by PFIT-s and FIM scales.

## Acknowledgements

This research was supported/partially supported by *Universidade Federal de Pernambuco* through support for extension activities. We thank the patients and their families who participated in the research and our colleagues from the ICU and physiotherapy team of the *Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco*.

## References

- [1] Heart TN. Rapid Disuse Atrophy of Diaphragm Fibers in Mechanically Ventilated Humans. *Sci York* 2006;358:2213–24. doi:10.1056/NEJMoa1109400.
- [2] Mendez-Tellez PA, Nusr R, Feldman D, Needham DM. Early Physical Rehabilitation in the ICU: A Review for the Neurohospitalist. *The Neurohospitalist* 2012;2:96–105. doi:10.1177/1941874412447631.
- [3] Via Clavero G, Sanjuán Naváis M, Menéndez Albuixech M, Corral Ansa L, Martínez Estalella G, Díaz-Prieto-Huidobro A. [Evolution in muscle strength in critical patients with invasive mechanical ventilation]. *Enferm Intensiva* 2013;24:155–66. doi:10.1016/j.enfi.2013.09.001.
- [4] Williams TA, Dobb GJ, Finn JC, Webb SAR. Long-term survival from intensive care: A review. *Intensive Care Med* 2005;31:1306–15. doi:10.1007/s00134-005-2744-8.
- [5] Brower RG. Consequences of bed rest SPECIFIC DISEASES AND. *Crit Care Med* 2009;37. doi:10.1097/CCM.0b013e3181b6e30a.
- [6] Samosawala N, Vaishali K, Kalyana Bc. Measurement of muscle strength with handheld dynamometer in Intensive Care Unit. *Indian J Crit Care Med* 2016;20:21. doi:10.4103/0972-5229.173683.
- [7] 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.
- [8] Schellekens W-JM, van Hees HWH, Doorduyn J, Roesthuis LH, Scheffer GJ, van der Hoeven JG, et al. Strategies to optimize respiratory muscle function in ICU patients. *Crit Care* 2016;20:103. doi:10.1186/s13054-016-1280-y.
- [9] Vieira E, Ferreira M. Respiratory muscles: myths and secrets. *J Bras Pneumol* 2015;41:107–9.
- [10] Doorduyn J, Van Hees HWH, Van Der Hoeven JG, Heunks LMA. Monitoring of the

- respiratory muscles in the critically ill. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;187:20–7. doi:10.1164/rccm.201206-1117CP.
- [11] Elkins M, Dentice R. Inspiratory muscle training facilitates weaning from mechanical ventilation among patients in the intensive care unit: a systematic review. *J Physiother* 2015;61:125–34. doi:10.1016/j.jphys.2015.05.016.
  - [12] Ali NA, O'Brien JM, Hoffmann SP, Phillips G, Garland A, Finley JCW, et al. Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2008;178:261–8. doi:10.1164/rccm.200712-1829OC.
  - [13] Vanpee G, Hermans G, Segers J, Gosselink R. Assessment of limb muscle strength in critically ill patients: a systematic review. *Crit Care Med* 2014;42:701–11. doi:10.1097/CCM.0000000000000030.
  - [14] Puthuchery Z, Montgomery H, Moxham J, Harridge S, Hart N. Structure to function: muscle failure in critically ill patients. *J Physiol* 2010;588:4641–8. doi:10.1113/jphysiol.2010.197632.
  - [15] Christakou A, Papadopoulos E, Patsaki E. Functional Assessment Scales in a General Intensive Care Unit. A Review. *ResearchgateNet* 2013;8:164–70.
  - [16] Parry SM, Denehy L, Beach LJ, Berney S, Williamson HC, Granger CL. Functional outcomes in ICU – what should we be using? - an observational study. *Crit Care* 2015;19:127. doi:10.1186/s13054-015-0829-5.
  - [17] Nordon-Craft A, Moss M, Quan D, Schenkman M. Intensive care unit-acquired weakness: implications for physical therapist management. *Phys Ther* 2012;92:1494–506. doi:10.2522/ptj.20110117.
  - [18] Herridge MS, Tansey CM, Matté A, Tomlinson G, Diaz-Granados N, Cooper A, et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2011;364:1293–304. doi:10.1056/NEJMoa1011802.
  - [19] Souza R. Pressões respiratórias estáticas máximas. *J Bras Pneumol* 2002;28:155–65.
  - [20] Silva Junior 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. *Rev Bras Anesthesiol* 2010;60:20–31. doi:10.1590/S0034-70942010000100003.
  - [21] ATS/ERS. *Am J Respir Crit Care Med* 2002;166:518–624. doi:10.1164/rccm.166.4.518.
  - [22] Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function

- tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Brazilian J Med Biol Res* 1999;32:719–27. doi:10.1590/S0100-879X1999000600007.
- [23] Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, et al. A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: Towards a standardised approach. *Age Ageing* 2011;40:423–9. doi:10.1093/ageing/afr051.
- [24] Schlüssel MM, dos Anjos LA, de Vasconcellos MTL, Kac G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. *Clin Nutr* 2008;27:601–7. doi:10.1016/j.clnu.2008.04.004.
- [25] Griffiths RD, Hall JB. Intensive care unit-acquired weakness. *Crit Care Med* 2010;38:779–87. doi:10.1097/CCM.0b013e3181cc4b53.
- [26] Giua R, Pedone C, Scarlata S, Carrozzo I, Rossi FF, Valiani V, et al. Relationship between respiratory muscle strength and physical performance in elderly hospitalized patients. *Rejuvenation Res* 2014;17:366–71. doi:10.1089/rej.2014.1549.
- [27] Harik-Khan RI, Wise RA, Fozard JL. Determinants of maximal inspiratory pressure: The Baltimore longitudinal study of aging. *Am J Respir Crit Care Med* 1998;158:1459–64. doi:10.1164/ajrccm.158.5.9712006.
- [28] Parentoni AN, Lustosa LP, Santos KD dos, Sá LF, Ferreira FO, Mendonça VA. Comparação da força muscular respiratória entre os subgrupos de fragilidade em idosos da comunidade. *Fisioter E Pesqui* 2013;20:361–6. doi:10.1590/S1809-29502013000400010.
- [29] Buchman AS, Boyle PA, Wilson RS, Leurgans S, Shah RC, Bennett DA. Respiratory muscle strength predicts decline in mobility in older persons. *Neuroepidemiology* 2008;31:174–80. doi:10.1159/000154930.
- [30] Lopes M, Novaes RD, Miranda AS De, Alessandro M, Alcântara D, Pontes M, et al. Assessment of respiratory muscle strength , maximal expiratory flow and pain after upper and lower laparotomy 2010;1:495–500.
- [31] Lunardi AC, Miranda CS, Silva KM, Cecconello I, Carvalho CRF. Weakness of expiratory muscles and pulmonary complications in malnourished patients undergoing upper abdominal surgery. *Respirology* 2012;17:108–13. doi:10.1111/j.1440-1843.2011.02049.x.
- [32] Hough CL, Lieu BK, Caldwell ES. Manual muscle strength testing of critically ill

- patients: feasibility and interobserver agreement. *Crit Care* 2011;15:R43. doi:10.1186/cc10005.
- [33] Rodrigues S de LL, Rodrigues RCM, São-João TM, Pavan RBB, Padilha KM, Gallani MC. Impact of the disease: Acceptability, ceiling and floor effects and reliability of an instrument on heart failure. *Rev Da Esc Enferm* 2013;47:1090–7. doi:10.1590/S0080-623420130000500012.
- [34] Elliott D, Denchey L. BS. AJA., Elliott D, Denchey 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.
- [35] Baldwin CE, Paratz JD, Bersten AD. Muscle strength assessment in critically ill patients with handheld dynamometry: An investigation of reliability, minimal detectable change, and time to peak force generation. *J Crit Care* 2013;28:77–86. doi:10.1016/j.jcrc.2012.03.001.
- [36] Latronico N, Gosselink R, Civili S, Sciences R, Latronico N. A guided approach to diagnose severe muscle weakness in the intensive care unit 2015;27:199–201. doi:10.5935/0103-507X.20150036.
- [37] Latronico N, Bolton CF. Critical illness polyneuropathy and myopathy: A major cause of muscle weakness and paralysis. *Lancet Neurol* 2011;10:931–41. doi:10.1016/S1474-4422(11)70178-8.
- [38] Denchey L et al. A Physical Function Test for Use in the Intensive Care Unit: Validity, Responsiveness, and Predictive Utility of the Physical Function ICU Test (Scored). *Ptj* 2013;93:1636–45. doi:10.2522/ptj.20120310.
- [39] Hall KM, Mann N, High Jr. WM, Wright J, Kreutzer JS, Wood D. Functional measures after traumatic brain injury: ceiling effects of FIM, FIM+FAM, DRS, and CIQ. *J Head Trauma Rehabil* 1996;11:27–39. doi:10.1097/00001199-199610000-00004.
- [40] Gosselink R, Clerckx B, Robbeets C, Vanhullebusch T, Vanpee G, Segers J. Physiotherapy in the intensive care unit. *Netherlands J Crit Care* 2011;15:66–75. doi:10.1179/108331906X98921.

## Figure and table legends

Figure 1. Flowchart of study.

Table 1. Characterization of the participants.

Table 2. Reasons for ICU admission.

Table 3. General, clinical and surgical data of respiratory, peripheral muscle strength and functionality.

Table 4. Status values on maximal respiratory pressures and hand-grip strength.

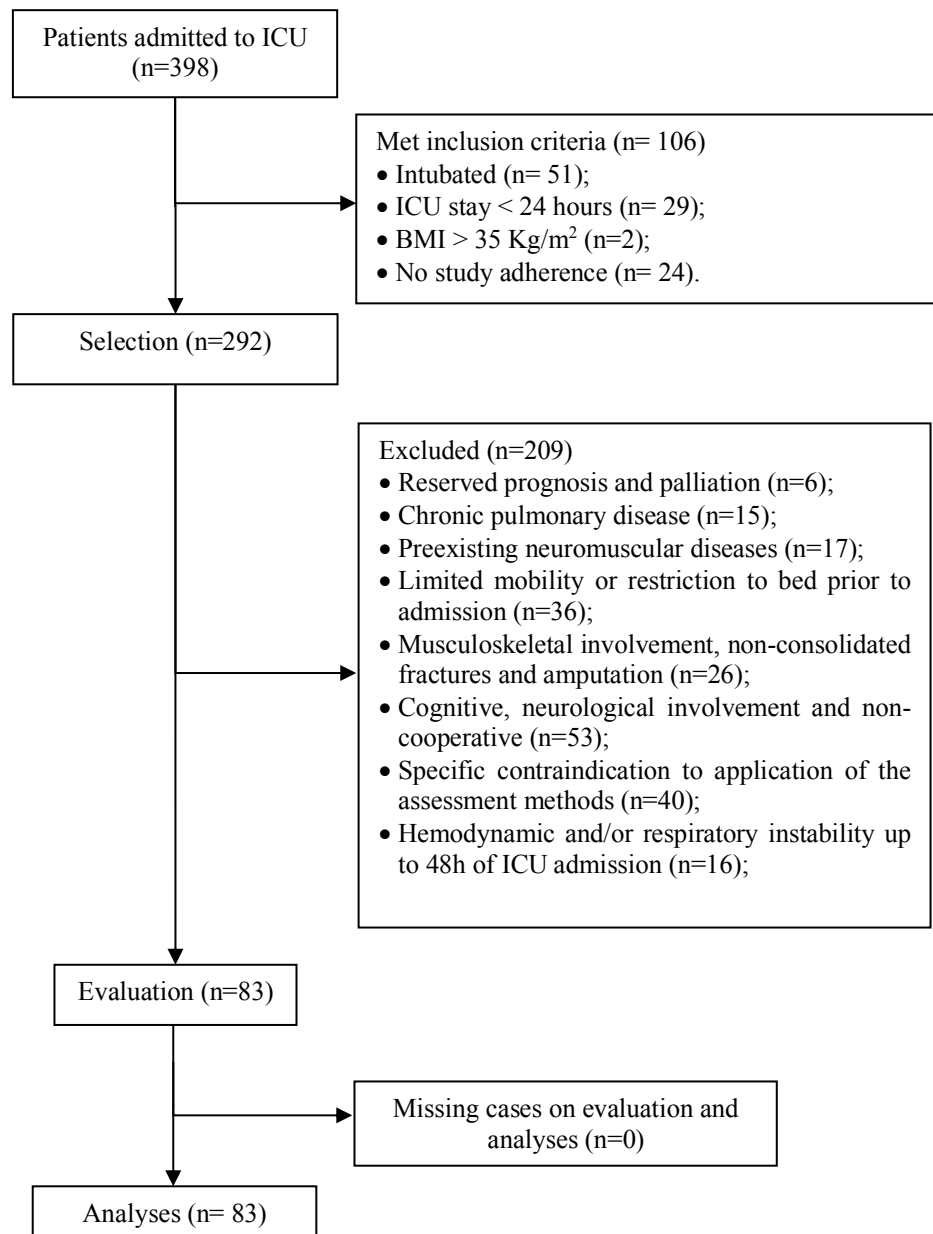


Figure 1. Flowchart of study.



Table 1. Characterization of the participants.

| Variables                                                  | All<br>(n=83)          | Clinical<br>(n=58)     | Surgical<br>(n=25)     | P       |
|------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|---------|
|                                                            | Mean (SD) <sup>a</sup> | Mean (SD) <sup>a</sup> | Mean (SD) <sup>a</sup> |         |
|                                                            | Med (IQR) <sup>b</sup> | Med (IQR) <sup>b</sup> | Med (IQR) <sup>b</sup> |         |
|                                                            | n (%) <sup>c</sup>     | n (%) <sup>c</sup>     | n (%) <sup>c</sup>     |         |
| Age (years) <sup>b</sup>                                   | 62 (45-72)             | 62.0 (45.3-74.8)       | 59.0 (40.0-69.0)       | 0.415   |
| Gender (men) <sup>c</sup>                                  | 46 (55.4)              | 33 (56.9)              | 13 (52)                | 0.681   |
| BMI <sup>a</sup>                                           | 27.4 (6)               | 27.5 (6.3)             | 27.3 (5.5)             | 0.894   |
| SAPS III (score) <sup>a</sup>                              | 43.7 (11.9)            | 47.3 (10.8)            | 35.3 (10.1)            | <0.001* |
| SOFA (score) <sup>a</sup>                                  | 1.9 (0.2)              | 2.4 (1.9)              | 1.6 (2.1)              | 0.091   |
| LACTATE (mmol . L <sup>-1</sup> ) <sup>b</sup>             | 1.6 (1.3-2.3)          | 1.4 (1.2-1.9)          | 2.1 (1.6-3.1)          | <0.001* |
| PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> ratio <sup>a</sup>      | 422.8 (159.7)          | 424.1 (169)            | 420.2 (140)            | 0.919   |
| NIV use (yes) <sup>c</sup>                                 | 18 (21.7)              | 16 (27.6)              | 2 (8)                  | 0.047*  |
| Length of stay before ICU<br>admission (days) <sup>a</sup> | 1.25 (3.9)             | 1.4 (4.6)              | 0.84 (1.3)             | 0.530   |
| Hospital stay (days) <sup>a</sup>                          | 12.2 (8.7)             | 13.2 (9.5)             | 10.1 (6.6)             | 0.092   |
| ICU stay (days) <sup>a</sup>                               | 3 (1.9)                | 3(1.5)                 | 3(2.5)                 | 0.869   |

Note: BMI = Body Mass Index; SAPS III = *Simplified Acute Physiology Score III*; SOFA= *Sequential Organ Failure Assessment*; PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> ratio = index given by the ratio between partial pressure of oxygen and fraction of inspired oxygen; NIV= Non-invasive ventilation.

<sup>a</sup> variables expressed in mean (standard deviation), compared by t-test for independent samples.

<sup>b</sup> variables expressed in median (interquartile range), compared by Mann-Whitney test.

<sup>c</sup> variables expressed in absolute frequency (percentage), compared by Chi-square test.

\* p < 0.05.

Table 2. Reasons for ICU admission.

|          |                           | n (%)     |
|----------|---------------------------|-----------|
| Clinical | Sepsis                    | 17 (29.3) |
|          | Digestive tract disorders | 8 (13.8)  |
|          | Metabolic disorders       | 7 (12.1)  |
|          | Cardiovascular disorders  | 6 (10.3)  |
|          | Neurological disorders    | 6 (10.3)  |
|          | Respiratory disorders     | 4 (6.9)   |
|          | Others                    | 10 (17.2) |
| Surgical | Abdominal post-surgical   | 21 (84)   |
|          | Thoracic post-surgical    | 2 (8)     |
|          | Head/neck post-surgical   | 2 (8)     |

Note: Variables expressed in absolute frequency (percentage).

Table 3. General, clinical and surgical data of respiratory, peripheral muscle strength and functionality.

| Variables                         | All (n=83)<br>Mean (SD) | Clinical (n=58)<br>Mean (SD) | Surgical (n=25)<br>Mean (SD) | p      |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------|------------------------------|--------|
| <b>Respiratory Pressures</b>      |                         |                              |                              |        |
| <b>MIP (cmH<sub>2</sub>O)</b>     | 43.2 (21)               | 46.6 (22.9)                  | 35.4 (13.2)                  | 0.026* |
| <b>MIP (% predicted)</b>          | 44.1 (16.9)             | 46.9 (17.1)                  | 37.7 (15.1)                  | 0.026* |
| <b>MEP (cmH<sub>2</sub>O)</b>     | 51.7 (28.2)             | 56.7 (30.8)                  | 40.1 (16.3)                  | 0.002* |
| <b>MEP (% predicted)</b>          | 50.6 (23.6)             | 54.78 (25.1)                 | 40.9 (16.3)                  | 0.001* |
| <b>Peripheral muscle strength</b> |                         |                              |                              |        |
| <b>HGS (Kgf)</b>                  | 26.3 (9.4)              | 26 (10.4)                    | 26.8 (6.7)                   | 0.733  |
| <b>HGS (% predicted)</b>          | 85.6 (24.5)             | 83.5 (24.7)                  | 90.4 (23.7)                  | 0.439  |
| <b>MMT (score)</b>                | 58.5 (3.3)              | 58.3 (3.6)                   | 59 (2.4)                     | 0.376  |
| <b>MMT (% total)</b>              | 97.5 (5.5)              | 97.1 (6.0)                   | 98.34 (3.9)                  | 0.371  |
| <b>Functionality</b>              |                         |                              |                              |        |
| <b>PFIT-s (score)</b>             | 9.5 (2.0)               | 9.4 (2.2)                    | 9.8 (1.5)                    | 0.458  |
| <b>PFIT (% total)</b>             | 79.4 (16.9)             | 78.5 (18.9)                  | 81.4 (10.6)                  | 0.404  |
| <b>FIM (score)</b>                | 56.9 (17.8)             | 56.8 (19)                    | 57.3 (15.3)                  | 0.920  |
| <b>FIM (% total)</b>              | 74 (23.1)               | 72.0 (25)                    | 78.7 (17.6)                  | 0.197  |

Note: MIP = Maximal Inspiratory Pressure; MEP = Maximal Expiratory Pressure; HGS = Hand-grip strength; MMT = Manual Muscle Testing; PFIT-s = *Physical Function ICU Test Score*; FIM = Functional Independence Measurement. Variables expressed in mean (standard deviation), compared by t-test for independent samples

\* p < 0.05.

Table 4. Status values on maximal respiratory pressures and hand-grip strength.

| Variables                                    |                | All (n=81)<br>n (%) | Clinical (n=56)<br>n (%) | Surgical (n=25)<br>n (%) | p      |
|----------------------------------------------|----------------|---------------------|--------------------------|--------------------------|--------|
| <b>MIP (cmH<sub>2</sub>O)</b><br><b>n=72</b> | <b>Normal</b>  | 5 (6.9)             | 5 (10.4)                 | 0 (0)                    | 0.162  |
|                                              | <b>Altered</b> | 67 (93.1)           | 43 (89.6)                | 24 (100)                 |        |
| <b>MEP (cmH<sub>2</sub>O)</b><br><b>n=72</b> | <b>Normal</b>  | 16 (22.2)           | 15 (31.2)                | 1 (4.2)                  | 0.009* |
|                                              | <b>Altered</b> | 56 (77.8)           | 33 (68.8)                | 23 (95.8)                |        |
| <b>HGS (Kgf)</b><br><b>n=81</b>              | <b>Normal</b>  | 63 (77.8)           | 42 (75)                  | 21 (84)                  | 0.564  |
|                                              | <b>Altered</b> | 18 (22.2)           | 14 (25)                  | 4 (16)                   |        |

Note: MIP = Maximal Inspiratory Pressure; MEP = Maximal Expiratory Pressure; HGS = Hand-grip strength. Variables expressed in absolute frequency (percentage), compared by Chi-square test between the clinical or surgical condition. \*  $p < 0.05$ .

## APÊNDICE E – ARTIGO 2

ARTIGO ORIGINAL 2 - *“Effect of early mobilization on respiratory, limb muscle strength and functionality of critically ill non-intubated patients”*.

- Revista submetida: *“Critical care”*
- Área de concentração: **Educação Física**
- Qualis CAPES: **A1**

**EFEITO DA MOBILIZAÇÃO PRECOCE SOBRE FORÇA MUSCULAR  
RESPIRATÓRIA E PERIFÉRICA E FUNCIONALIDADE DE PACIENTES  
CRÍTICOS EM RESPIRAÇÃO ESPONTÂNEA**

**EFFECT OF EARLY MOBILIZATION ON RESPIRATORY, LIMB MUSCLE  
STRENGTH AND FUNCTIONALITY OF CRITICALLY ILL NON-INTUBATED  
PATIENTS**

Maria Karoline Richtmoc<sup>a,b</sup>, Wagner Leite<sup>a</sup>, Anielle Azevedo<sup>c</sup>, Ananda Silva<sup>c</sup>, Carlos Rego Barros<sup>a</sup>, Amina Lima<sup>a</sup>, Wildberg Alencar<sup>b</sup>, Caio Morais<sup>d</sup>, Maria Inês Aguiar<sup>a,b</sup>, Daniella Brandão<sup>a</sup>, Armèle Dornelas de Andrade<sup>a</sup>, Shirley Lima Campos<sup>a†</sup>,

- a. Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil.
- b. Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco, Recife, Brasil.
- c. Faculdade Estácio do Recife, Recife, Brasil.
- d. Programa de Pós Graduação da Faculdade de Medicina da USP, São Paulo, SP, Brasil.

† Autor correspondente

Autor correspondente: Shirley Campos<sup>†</sup>

Endereço:

Universidade Federal de Pernambuco

Av. Jornalista Aníbal Fernandes, s/n - Cidade Universitária, Recife - PE, Brasil. CEP:

50740-560

Tel.: +55-81-21268496;

Cel: +55-81-999413087

E-mail: [shirleylcampos@uol.com.br](mailto:shirleylcampos@uol.com.br)

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar o efeito da mobilização precoce (MP) na força muscular respiratória e periférica e na funcionalidade em pacientes críticos não intubados e verificar os efeitos teto e chão das escalas aplicadas para avaliação da força muscular periférica e funcionalidade nesta população.

**Desenho:** Quasi-experimental.

**Participantes:** Pacientes em respiração espontânea sem via aérea artificial internados numa Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

**Intervenção:** Protocolo de mobilização precoce diário incremental.

**Principais desfechos avaliados:** Maximal inspiratory pressure (MIP) e maximal expiratory pressure (MEP); força muscular periférica measured by *Medical Research Council* score (MRC-s) e dinamometria (força de preensão palmar - FPP); e funcionalidade analyzed by Medida de Independência Funcional - MIF, Escala de Estado Funcional para a UTI - FSS-ICU, Escala Básica de Mobilidade - ICF-BMS scales e Teste de Função Física em UTI - PFIT-score) e ocorrência de eventos adversos. As avaliações foram realizadas na admissão e na alta da UTI.

**Resultados:** 40 pacientes, 65% homens, média de idade 55,15 (19,16) anos e do SAPS III 41,68 (11,03) pontos. Todos os desfechos apresentaram melhora, com maior significância para MIP, MIF, ICF-BMS e PFIT-s ( $p < 0,001$ ), FSS-ICU ( $p = 0,001$ ) e MEP ( $p = 0,002$ ). Os maiores tamanhos de efeitos foram observados para ICF-BMS (1,05), PFIT-s (0,86) e MIF (0,82). Não ocorreu eventos adversos relacionados a MP. O efeito teto na admissão e alta variaram de 60 a 82,5% para MRC-s, 50 a 70% para FSS-ICU e de 35 a 62,5% para a MIF, enquanto o efeito chão ocorreu em 52,5% dos pacientes na alta da UTI para ICF-BMS.

**Conclusões:** O protocolo de mobilização precoce foi capaz de manter e/ou incrementar a força muscular respiratória e periférica e funcionalidade em pacientes críticos respirando espontaneamente na UTI, sem efeitos adversos. As frequências de alcance de efeito teto são elevadas para as escalas MRC, FSS-ICU e MIF para esta população.

**Registro do ensaio:** Clinical Trials NCT02919085.

**Palavras-chave:** Mobilização precoce; repouso no leito; cuidados intensivos; força muscular; músculos respiratórios; doente crítico.

## INTRODUÇÃO

A restrição no leito e imobilidade são fatores associados à fraqueza muscular adquirida na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) acompanhada de déficits motores, respiratórios e funcionais <sup>1-4</sup>. Para prevenção desses efeitos deletérios, protocolos de mobilização precoce (MP) vêm sendo implementados em pacientes sob suporte ventilatório invasivo, cujos resultados também apontam para redução do tempo de ventilação mecânica (VM) e permanências na UTI e internamento hospitalar, favorecendo melhor capacidade funcional a longo prazo e qualidade de vida após alta <sup>5-8</sup>.

Pacientes sob respiração espontânea também estão expostos a condição de restrição ao leito na UTI e podem sofrer as consequências da hipomobilidade, desde a hipotrofia muscular, comprometimento articular e tecidos moles até o descondicionamento cardiovascular e consequente redução do desempenho físico <sup>1,9</sup>. Principalmente, quando sujeitos à subjetividade profissional para a prescrição e progressão dos exercícios na avaliação admissional e no *follow-up* da internamento hospitalar <sup>10</sup>.

Os efeitos benéficos da MP em pacientes sob VM em reduzir os efeitos adversos da imobilidade, melhorar a função respiratória, o condicionamento cardiovascular, o nível de consciência, a independência funcional e o bem estar psicológico vem sendo relatados em revisões sistemáticas <sup>11-14</sup>, contudo a prescrição de exercícios para pacientes críticos em respiração espontânea é escassa <sup>15</sup>. Assim, os efeitos de um programa de mobilização precoce para pacientes críticos, clínicos ou cirúrgicos, admitidos sem via aérea artificial e em respiração espontânea, com estabilidade cardiorrespiratória, sem déficit visível de força muscular ou funcional ainda são desconhecidos.

Este estudo propôs-se a investigar o efeito da mobilização precoce na força muscular respiratória, na periférica e na funcionalidade em pacientes não intubados admitidos em uma UTI. Tem como objetivo secundário verificar a frequência de efeitos teto e chão das escalas aplicadas para avaliação da força muscular periférica e funcionalidade.



## MATERIAIS E MÉTODO

Trata-se de um estudo quase-experimental realizado na UTI geral adulto do Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco (Recife, Brasil), com perfil de ingresso de pacientes provenientes principalmente das clínicas de Geriatria, Oncologia, Ginecologia, Ortopedia e Cirurgia Geral. O estudo foi realizado em parceria com o Laboratório Multiusuário de Inovação Instrumental e Desempenho Físico-Funcional (LINDEF) e Laboratório de Fisiologia e Fisioterapia Cardiopulmonar (LACAP) da Universidade Federal de Pernambuco (Brasil).

Para o cálculo amostral foi realizado um estudo piloto com os dez primeiros pacientes incluídos na pesquisa e utilizado o programa *G\* Power two-tailed* versão 3.1.3. No cálculo foram utilizadas as médias e desvios padrão entre duas amostras pareadas para os desfechos primários maximal inspiratory pressure (MIP), maximal expiratory pressure (MEP), handgrip strength (HGS) e *Physical Function ICU Test Score* (PFIT-s), adotando-se  $\alpha=0,05$  e  $\beta=0,80$ . Dentre os desfechos, a variável PFIT-s apontou para um maior tamanho amostral de 40 pacientes com tamanho do efeito de 0,45, sendo considerada a amostra a ser atingida para este estudo.

A amostra foi composta por 40 pacientes em respiração espontânea internados na UTI no período de Dezembro de 2016 a Abril de 2017. Foram incluídos no estudo pacientes em respiração espontânea, de ambos os sexos, com idade superior a 18 anos, índice de massa corpórea (IMC)  $< 35 \text{ Kg/m}^2$  e tempo de permanência na UTI maior que 24 horas, cujos pacientes e/ou responsáveis concederam a participação no estudo mediante assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido conforme a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Foram excluídos do estudo os pacientes em cuidados paliativos; doenças pulmonares crônicas; doenças neuromusculares preexistentes; imobilidade ou restrição ao leito prévio ao internamento; amputações e fraturas não consolidadas; comprometimento osteomioarticular prévio, cognitivo, neurológico ou não colaboração; contraindicações específicas à aplicação dos métodos de avaliação<sup>16,17</sup> que impedissem a avaliação de força muscular e capacidade funcional no período de até 48 horas de admissão na UTI, tais como: instabilidade hemodinâmica (hiper ou hipotensão – pressão arterial média  $\geq 110 \text{ mmHg}$  e  $< 60 \text{ mmHg}$ ; necessidade de altas doses de drogas vasoativas – noradrenalina  $\geq 1 \text{ } \mu\text{g/Kg/min}$  e/ou dopamina  $\geq 2 \text{ } \mu\text{g/Kg/min}$ , dobutamina  $\geq 5 \text{ } \mu\text{g/Kg/min}$ ; insuficiência cardíaca

descompensada ou arritmias com repercussão hemodinâmica) e/ou respiratória (frequência respiratória  $\geq 35$  incursões/minuto e saturação periférica de oxigênio ( $SpO_2 \leq 88\%$ )).

Diariamente, os pacientes foram triados pela equipe envolvida no período em estudo e os que atenderam aos critérios de elegibilidade, avaliados por dois avaliadores treinados. As avaliações foram executadas em dois momentos: em até 48 horas de admissão e no dia da alta da UTI, de acordo com as condições clínicas dos pacientes.

Dados antropométricos, clínicos e laboratoriais foram registrados na admissão da UTI: idade, sexo, IMC, *Simplified Acute Physiology Score III* (SAPS III), *Sequential Organ Failure Assessment* (SOFA), lactato, relação  $PaO_2/FiO_2$  e motivo da internação. Necessidade de uso de oxigenioterapia e/ou de ventilação não invasiva durante a internação, tempo de permanência na UTI e de internação hospitalar (em dias) foram monitorados pelo prontuário diariamente até o momento de alta hospitalar.

A força muscular respiratória foi avaliada através do manovacuômetro digital (MVD 300, Globalmed®, Brasil) para medição da MIP e MEP de acordo com as recomendações da ATS/ERS<sup>18</sup>. Os valores previstos e os limites inferiores de normalidade utilizados foram os propostos por Neder *et al.*<sup>19</sup>

A força muscular periférica foi avaliada pelo pico de força de preensão palmar (FPP) através da dinamometria manual com o dinamômetro digital (Saehan® modelo SH1001, Coréia do Sul) e pela *Medical Research Council scale* (MRC-s). Foi adotada a posição padrão proposta pela *American Society of Hand Therapists* (ASHT)<sup>20</sup>. Para fins de comparação de valores de normalidade foram utilizados o percentil 50 para FPP para ambos os sexos nas faixas etárias propostas por Schlüssel *et al.*<sup>21</sup> Também adotou-se os pontos de corte propostos por Ali *et al.*<sup>16</sup> para diagnóstico de fraqueza adquirida na UTI, sendo 7kgf para mulheres e 11kgf para homens.

Para avaliação da funcionalidade, as escalas foram aplicadas de acordo com a sequencia de evolução incremental, com um intervalo de cinco minutos entre a aplicação das mesmas. Os avaliadores foram previamente treinados e orientados para a aplicação das escalas e seguiram as recomendações de métodos de instrumentos e testes clínicos do projeto iniciativa COMET<sup>22</sup>, que promove a criação de padrões de medidas para ensaios clínicos.

Foram utilizadas quatro escalas: *Functional Independence Measure* (Escala de Medida de Independência Funcional) – MIF,<sup>23</sup> *Functional Status Score for the Intensive Care Unit* (Escala de Estado Funcional para a Unidade de Terapia Intensiva) - FSS-ICU<sup>24</sup>, *International Classification of Functioning, Disability and Health based Basic Mobility*

*Scale* (Escala básica de mobilidade baseada na classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde) - ICF-BMS <sup>25</sup> e PFIT-s. <sup>26</sup> Dentre elas, a MIF e a FSS-ICU são validadas para a população brasileira <sup>27,28</sup>, enquanto a ICF-BMS e a PFIT-s vem sendo utilizadas internacionalmente para avaliação da funcionalidade em UTI <sup>29</sup>.

Foram definidos como eventos adversos: instabilidade hemodinâmica, instabilidade respiratória, sensação de dispneia, perda de sondas e acessos venosos e quedas <sup>12</sup>.

### **Intervenção**

Os pacientes receberam além dos cuidados usuais da equipe multidisciplinar, atendimento fisioterapêutico dos profissionais do serviço, com cuidados respiratórios conforme rotina da unidade antes de ser submetido ao protocolo de mobilização precoce incremental.

O protocolo de mobilização precoce deste estudo foi adaptado a partir de estudos anteriores <sup>30,31</sup> e foi estruturado em 5 etapas de acordo com o nível de consciência e o alcance do critério funcional proposto para cada etapa. A descrição do protocolo de mobilização precoce incremental segue no Quadro 1.

O protocolo foi realizado com frequência de uma sessão diária durante sete dias por semana e a conclusão dos exercícios propostos em cada etapa poderia ser realizada ao longo de dois atendimentos no dia. Para este estudo, o protocolo iniciou a partir da etapa 2, com nível de consciência compatível com 9 pontos ou mais na Escala de Coma de Glasgow e o ajuste da intensidade era realizado diariamente conforme avaliação fisioterapêutica de rotina tendo como base evolução do critério funcional dada pela força muscular dos membros superiores e membros inferiores.

Após iniciada a mobilização, alguns critérios de segurança foram avaliados para interrupção das atividades, como: variação da pressão arterial em  $\pm 20\%$  da atual; aumento excessivo da frequência cardíaca (20 batimentos acima do basal ou até o limite de 120 bpm); batimentos cardíacos ectópicos ou presença de arritmias; diminuição importante da SpO<sub>2</sub> (abaixo de 90%); ansiedade importante ou sinais de desconforto importantes <sup>32</sup>, monitorados durante as atividades com o paciente próximo ao leito ou após a chegada quando saiam para deambular.

O estudo encontra-se registrado na *clinicaltrials.org* sob o nº NCT02919085 e foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Centro de

Ciências da Saúde da UFPE, conforme Resolução 466/12, sob parecer nº 1.488.525, respeitando o sigilo e a confidencialidade dos dados. Todos os pacientes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### **Análise estatística**

Os dados foram analisados descritivamente e foram realizadas as seguintes análises por meio do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 20.0 para Windows:

1. Comparação entre os desfechos primários nos momentos de admissão e alta da UTI por meio do teste t para amostras dependentes, mínima mudança detectável (MDC) percentual de pacientes que alcançaram a mínima diferença clinicamente importante referencial (% de alcance de MDCl) e tamanho de efeito. O MDC, MDCl e o tamanho de efeito foram calculados de acordo com as equações recomendadas;<sup>33</sup>
2. Comparação das frequências de indivíduos que apresentaram efeito positivo (manutenção ou incremento) e negativo (redução/perda) para cada desfecho na alta da UTI através do teste binomial;
3. Análise de efeitos teto e chão para as escalas do MRC-s e de funcionalidade nos momentos de admissão e alta, por meio do cálculo do número de pessoas que atingiu o escore máximo ou mínimo dividido pelo total de pacientes;

Para todos os testes, adotou-se  $p < 0,05$  como nível de significância.

## **RESULTADOS**

Dos 243 pacientes admitidos na UTI durante período do estudo, 199 atenderam aos critérios de inclusão, sendo 159 excluídos, principalmente por comprometimento cognitivo ou neurológico ou por tempo de internamento  $< 24$  horas ou impossibilidade de avaliação nas primeiras 48 horas de admissão na UTI. Participaram do estudo 40 pacientes, sem perdas para análise. (Figura 1) A tabela 1 descreve a caracterização dos participantes, duração do internamento e a ausência de efeitos adversos à execução do protocolo de mobilização precoce incremental proposto neste estudo.

Baseado nos valores previstos de normalidade propostos por Neder *et al.*<sup>19</sup>, 92,5% dos pacientes apresentavam reduções na PImax e 87,5% na PEmax na admissão. Ao serem submetidos à intervenção houve melhora para todos os desfechos, sendo mais significativo

para P<sub>I</sub>max, MIF, ICF-BMS e PFIT-s ( $p < 0,001$ ), FSS-ICU ( $p=0,001$ ) e P<sub>E</sub>max ( $p=0,002$ ), destacando o aumento em média de 10,2 cmH<sub>2</sub>O na P<sub>I</sub>max e 10 cmH<sub>2</sub>O na P<sub>E</sub>max, na alta da UTI (Tabela 2)

Os resultados de força muscular periférica mensurados pelo MRC-s e FPP tiveram melhora significativa ( $p= 0,023$  e  $0,046$ , respectivamente), mas com menor magnitude (Tabela 2).

Os maiores tamanhos de efeitos foram observados para ICF-BMS (1,05), PFIT-s (0,86) e MIF (0,82). Na avaliação funcional pelo ICF-BMS, 72,5% dos pacientes apresentaram melhora de escores superiores a MDCI (Tabela 2). A frequência de indivíduos que apresentaram efeitos positivos foi significativamente maior que àqueles que apresentaram efeitos negativos para todos os desfechos, com exceção da FPP (positivo  $n=25$  vs. Negativo  $n=15$ ,  $p=0,154$ ) (Tabela 3).

A avaliação da força periférica pelo MRC-s teve efeito teto em 60% dos pacientes na admissão e 82,5% na alta. A funcionalidade apresentou efeito teto com variação na admissão e alta de 50 a 70% para a FSS-ICU e de 35 a 62,5% dos pacientes para a MIF enquanto o efeito chão ocorreu em 52,5% dos pacientes na alta da UTI para ICF-BMS. (Tabela 4)

## DISCUSSÃO

Os principais achados do presente estudo envolvendo pacientes em respiração espontânea internados em UTI foram: (1) a mobilização precoce foi capaz de manter e/ou incrementar a força muscular respiratória, periférica e funcionalidade, com maiores tamanhos de efeito para CF-BMS, PFIT-s e MIF, sem eventos adversos; (2) o número de indivíduos com efeitos positivos foi significativamente maior que o de efeitos negativos para todos os desfechos, com exceção da FPP; (3) As escalas MRC, FSS-ICU e MIF apresentaram elevadas frequências de efeito teto para pacientes críticos não intubados.

Este estudo é pioneiro em avaliar os efeitos da MP em pacientes críticos respirando espontaneamente, sem via aérea artificial, e com estabilidade respiratória e hemodinâmica, fato que traz dificuldades para comparação dos resultados. Os maiores tamanhos de efeitos foram encontrados nas medidas de funcionalidade avaliadas pelas escalas ICF-BMS, PFIT-s e MIF. MIP e MDCI.

Houve incremento significativo em todos os desfechos principais, com maior poder estatístico para força muscular respiratória e funcionalidade. considerando que estes pacientes permaneceram na UTI em média 3,13 (1,4) dias. Este resultado fortalece a hipótese de que a execução de um protocolo de mobilização precoce é capaz de manter a força muscular respiratória, periférica e desempenho funcional em pacientes críticos com respiração espontânea ao longo da permanência na UTI. Os estudos de *follow-up* após internação na UTI descrevem que os déficits adquiridos nos domínios físico, cognitivo ou mental duram de semanas a anos e estão relacionados à imobilidade, observada fraqueza muscular esquelética em 25% dos pacientes que encontram-se sob VM por mais de 7 dias<sup>34,35</sup>.

Quanto às medidas que refletem quão mínimo de importância clínica é esperado para que a intervenção seja eficaz ao paciente, comparamos os nossos ganhos, com as mínimas diferenças clinicamente importantes (MDCI) da P<sub>Imax</sub> citadas nos estudos com pacientes sob VM. Para o desfecho P<sub>Imax</sub>, Cader *et al.* considerou 10 cmH<sub>2</sub>O para a MDCI<sup>36</sup>, no nosso estudo, este patamar foi atingido em 45% dos pacientes.

Embora Al-Bilbeisi e McCool<sup>37</sup> relatem que atividades não respiratórias envolvendo o tronco e extremidades superiores podem aumentar a força do diafragma, a magnitude expressiva do resultado neste curto período de permanência em UTI, também nos leva a questionar se o impacto clínico do protocolo na restauração da força muscular inspiratória pode estar superestimado pela melhora da *performance* pelo efeito aprendido, já que a manovacuometria é um exame volitivo, como relatado por Martyn *et al.*<sup>38</sup>

Das quatro escalas de funcionalidade adotadas para este estudo, a ICF-BMS, uma escala de fácil aplicação, foi a que detectou maior percentual de participantes que atingiram esse limiar clinicamente importante (72,5%) onde foi considerada uma variação de 7 pontos<sup>25</sup>. Para a escala FSS-ICU, considerada viável para execução em ambiente de UTI, o intervalo estimado para a MDCI foi de 3,0<sup>39</sup> pontos, medida alcançada por 15 (37,5%) pacientes do nosso estudo. Para a escala PFIT-s, a MDCI de 1,5 pontos refletiu uma mudança clinicamente significativa na função do paciente<sup>26</sup>, mostrada em apenas 8 (20%) pacientes da nossa amostra.

Os tamanhos de efeitos elevados para a funcionalidade reafirmam a importância de seguir um protocolo para execução de exercícios nesta população, principalmente quando verificamos pela escala ICF-BMS, que envolve as atividades de mobilidade do paciente

desde a cama até subir escadas, que o nível de melhora chegou a 72,5% de alcance da MDCI e 52,5% dos pacientes obtiveram o efeito chão na alta da UTI, o que não ocorreu no estudo de Pieber *et al.* <sup>25</sup> onde foi avaliada a confiabilidade interavaliador, a validade, a sensibilidade à mudança e a consistência interna dessa mesma escala que demonstrou não ser vulnerável a esse tipo de efeito – teto e chão.

Na análise dos efeitos conforme a classificação em positivos (referindo-se a manutenção ou ganho) e negativos (perda) em relação à admissão na UTI, concluímos que não foi observada significância estatística para o MRC-s e as quatro escalas de funcionalidade, justificado por apenas 1 a 3 pessoas apresentaram efeitos negativos num total de 40. Aos demais desfechos, a magnitude foi indiferente entre os que tiveram ganhos e perdas justificado pelas diferenças similares para quem o efeito do protocolo foi positivo ou negativo.

Contudo o número maior de indivíduos que apresentaram perdas para a FPP (n=15), PEmax (n=11) e PImax (n=9) pode ter sido influenciado em virtude de: (1) os testes são volitivos; (2) os instrumentos são digitais e com escala de medidas sensíveis ou que (3) para um substrato da amostra, há a necessidade de prescrição de exercícios individualizados, inclusive treinamento específico da musculatura respiratória.

No presente estudo não foram observados efeitos adversos, assim como relatado nos estudos de MP em pacientes submetidos a VM com grupo controle que foram mínimos e sem diferença significativa, sendo a queda na SpO<sub>2</sub> o evento mais citado. Considerada como uma terapia segura, verificou-se que não há associação entre o aumento de percentagens de mobilizações e risco de aumento da ocorrência de efeitos adversos <sup>40</sup>.

Diversos estudos vêm investigando instrumentos, métodos e testes clínicos que retratem diagnósticos, prognósticos e condições clínicas, inclusive funcionais em terapia intensiva. <sup>41-43</sup> Essa é uma temática que ainda merece ser investigada, haja vista os efeitos tetos verificados para a escala do MRC-s e para as escalas de funcionalidade FSS-ICU e MIF e efeito chão para a ICF-BMS na alta hospitalar, indicando que previamente à submissão ao protocolo de mobilização, os pacientes não apresentavam déficit motor periférico nem de funcionalidade na admissão e na alta, mostrando-se preservada ou boa parte atingiu valores ideais de maior independência funcional apontados pela escala. <sup>29</sup>

As principais limitações desse estudo estão vinculadas ao desenho utilizado (intervencional antes-depois), pois na existência de tendências ou mudanças repentinas

associadas ao desfecho, pode haver superestimação do efeito da intervenção. Contudo, a ausência de um grupo controle não pôde ser instituída em virtude da violação dos preceitos éticos, já que na UTI do hospital em que foi conduzido o estudo, o protocolo de mobilização precoce é aplicado a todos os pacientes com estabilidade clínica, não havendo justificativa e equidade, se para fins de pesquisa fosse submetido para um grupo de pacientes a restrição no leito; Utilização de duas escalas – PFIT-s e ICU-BMS – não validadas para a população brasileira.

Como perspectivas futuras, incentivamos que estudos em pacientes críticos sejam conduzidos de modo a identificarmos pacientes que se beneficiam dos efeitos positivos da mobilização precoce, evitando efeitos deletérios da restrição ao leito e encorajando a equipe multidisciplinar a utilizar estratégias e métodos de diagnóstico e prognósticos na tentativa de prevenir e/ou recuperar perdas músculo-funcionais.

## CONCLUSÕES

Os resultados sugerem que o protocolo de mobilização precoce aplicado em pacientes críticos respirando espontaneamente na UTI foi capaz de manter ou incrementar a força muscular respiratória, a periférica e a funcionalidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Stuempfle, K. J. & Drury, D. G. The Physiological Consequences of Bed Rest. *Heal. Sci. Fac. Publ. Heal. Sci. J. Exerc. Physiol.* **6**, 32–41 (2007).
2. Atkins, J. R. & Kautz, D. D. Move to Improve. *Dimens. Crit. Care Nurs.* **33**, 275–277 (2014).
3. Chambers, M. A., Moylan, J. S. & Reid, M. B. Physical inactivity and muscle weakness in the critically ill. *Crit. Care Med.* **37**, S337–S346 (2009).
4. Brower, R. G. Consequences of bed rest. *Crit. Care Med.* **37**, S422–S428 (2009).
5. Morris, P. E. *et al.* Standardized Rehabilitation and Hospital Length of Stay Among Patients With Acute Respiratory Failure: A Randomized Clinical Trial. *Jama* **315**, 2694–702 (2016).
6. Dammeyer, J. A. *et al.* Mobilizing Outcomes. *Crit. Care Nurs. Q.* **36**, 109–119 (2013).

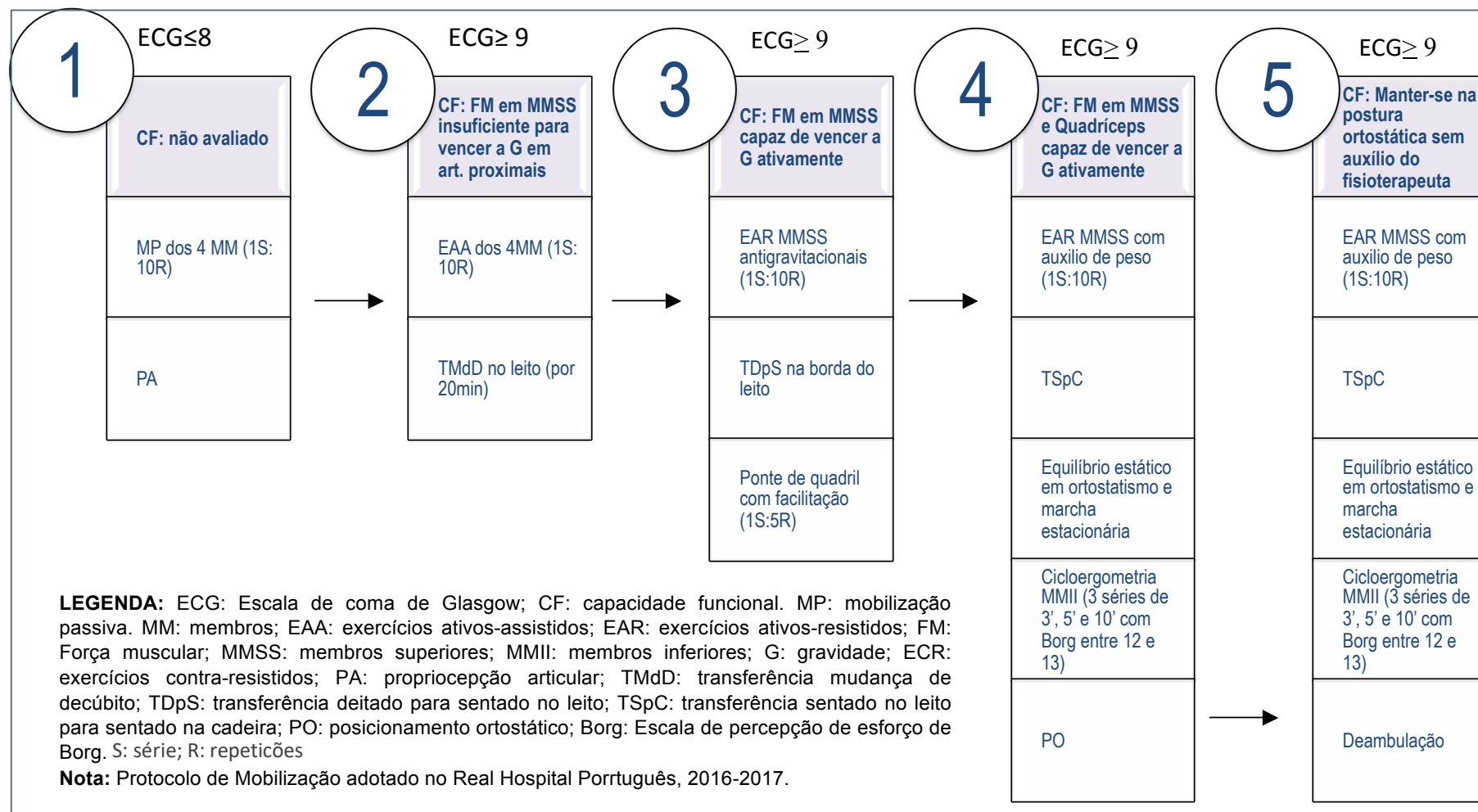


7. Bourdin, G. *et al.* The feasibility of early physical activity in intensive care unit patients: a prospective observational one-center study. *Respir. Care* **55**, 400–407 (2010).
8. Calvo-Ayala, E., Khan, B. A., Farber, M. O., Wesley Ely, E. & Boustani, M. A. Interventions to improve the physical function of ICU survivors: A systematic review. *Chest* **144**, 1469–1480 (2013).
9. Parry, S. M. *et al.* Functional outcomes in ICU – what should we be using? - an observational study. *Crit. Care* **19**, 127 (2015).
10. Stiller, K., Phillips, A. & Lambert, P. The safety of mobilisation and its effect on haemodynamic and respiratory status of intensive care patients. *Physiother. Theory Pract.* **20**, 175–185 (2004).
11. Li, Z., Peng, X., Zhu, B., Zhang, Y. & Xi, X. Active mobilization for mechanically ventilated patients: A systematic review. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* **94**, 551–561 (2013).
12. Adler, J. & Malone, D. Early mobilization in the intensive care unit: a systematic review. *Cardiopulm. Phys. Ther. J.* **23**, 5–13 (2012).
13. Castelino, T. *et al.* The effect of early mobilization protocols on postoperative outcomes following abdominal and thoracic surgery: A systematic review. *Surgery* **159**, 991–1003 (2016).
14. Cameron, S. *et al.* Early mobilization in the critical care unit: A review of adult and pediatric literature. *Journal of Critical Care* **30**, 664–672 (2015).
15. Skinner, E. H., Berney, S., Warrillow, S. & Denehy, L. Rehabilitation and exercise prescription in Australian intensive care units. *Physiotherapy* **94**, 220–229 (2008).
16. Ali, N. A. *et al.* Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically III patients. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **178**, 261–268 (2008).
17. Samosawala, N., Vaishali, K. & Kalyana, Bc. Measurement of muscle strength with handheld dynamometer in Intensive Care Unit. *Indian J. Crit. Care Med.* **20**, 21 (2016).
18. ATS/ERS. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **166**, 518–624 (2002).
19. Neder, J. A., Andreoni, S., Lerario, M. C. & Nery, L. E. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Brazilian J. Med. Biol. Res.* **32**, 719–727 (1999).
20. Roberts, H. C. *et al.* A review of the measurement of grip strength in clinical and

- epidemiological studies: Towards a standardised approach. *Age and Ageing* **40**, 423–429 (2011).
21. Schlüssel, M. M., dos Anjos, L. A., de Vasconcellos, M. T. L. & Kac, G. Reference values of handgrip dynamometry of healthy adults: A population-based study. *Clin. Nutr.* **27**, 601–607 (2008).
  22. Improving Long-Term Outcomes Research for Acute Respiratory Failure. Available at: [www.ImproveLTO.com](http://www.ImproveLTO.com). (Accessed: 10th June 2017)
  23. Dodds, T. A., Martin, D. P., Stolov, W. C. & Deyo, R. A. A validation of the Functional Independence Measurement and its performance among rehabilitation inpatients. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* **74**, 531–536 (1993).
  24. Parry, S. M. *et al.* Functional outcomes in ICU – what should we be using? - an observational study. *Crit. Care* **19**, 127 (2015).
  25. Pieber, K. *et al.* Reliability, validity, sensitivity and internal consistency of the ICF based Basic Mobility Scale for measuring the mobility of patients with musculoskeletal problems in the acute hospital setting: a prospective study. *BMC Musculoskelet. Disord.* **16**, 187 (2015).
  26. Denehy L, *et al.* A Physical Function Test for Use in the Intensive Care Unit: Validity, Responsiveness, and Predictive Utility of the Physical Function ICU Test (Scored). *Ptj* **93**, 1636–1645 (2013).
  27. Riberto, M., Miyazaki, M. H., Jucá, S. S. H., Sakamoto, H. & Potiguara, P. Validação da Versão Brasileira da Medida de Independência Funcional Validation of the Brazilian version of Functional Independence Measure. *Acta Fisiatr.* **11**, 3–7 (2004).
  28. Silva, V. Z. M. da *et al.* Brazilian version of the Functional Status Score for the ICU: translation and cross-cultural adaptation. *Rev. Bras. Ter. Intensiva* **29**, 34–38 (2017).
  29. Nordon-Craft, A. *et al.* The physical function intensive care test: implementation in survivors of critical illness. *Phys. Ther.* **94**, 1499–507 (2014).
  30. Morris, P. E. *et al.* Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit. Care Med.* **36**, 2238–2243 (2008).
  31. Barros, C. E. S. R. *et al.* Impact of standardized mobilization in mechanically ventilated patients on respiratory muscular strength. *Eur. Respir. J.* **46**, (2015).
  32. Stiller, K., Phillips, A. & Lambert, P. The safety of mobilisation and its effect on

- haemodynamic and respiratory status of intensive care patients. *Physiother. Theory Pract.* **20**, 175–185 (2004).
33. Haley, S. M. & Fragala-Pinkham, M. A. Interpreting change scores of tests and measures used in physical therapy. *Phys. Ther.* **86**, 735–743 (2006).
  34. Needham, D. M. *et al.* Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders' conference. *Crit. Care Med.* **40**, 502–509 (2012).
  35. Merbitz, N. H., Westie, K., Dammeyer, J. A., Butt, L. & Schneider, J. After critical care: Challenges in the transition to inpatient rehabilitation. *Rehabil. Psychol.* **61**, 186–200 (2016).
  36. Cader, S. A. *et al.* Inspiratory muscle training improves maximal inspiratory pressure and may assist weaning in older intubated patients: A randomised trial. *J. Physiother.* **56**, 171–177 (2010).
  37. Al-Bilbeisi, F. & McCool, F. D. Diaphragm recruitment during nonrespiratory activities. *Am. J. Respir. Crit. Care Med.* **162**, 456–459 (2000).
  38. Martyn, J. B., Moreno, R. H., Paré, P. D. & Pardy, R. L. Measurement of inspiratory muscle performance with incremental threshold loading. *Am. Rev. Respir. Dis.* **135**, 919–23 (1987).
  39. Huang, M. *et al.* Functional Status Score for the ICU: An International Clinimetric Analysis of Validity, Responsiveness, and Minimal Important Difference. *Crit. Care Med.* **1** (2016). doi:10.1097/CCM.0000000000001949
  40. Schweickert, W. D. *et al.* Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* **373**, 1874–1882 (2009).
  41. Tipping, C. J. *et al.* The ICU mobility scale has construct and predictive validity and is responsive: A multicenter observational study. *Ann. Am. Thorac. Soc.* **13**, 887–893 (2016).
  42. Robinson, K. A. *et al.* A systematic review finds limited data on measurement properties of instruments measuring outcomes in adult intensive care unit survivors. *J. Clin. Epidemiol.* **0**, (2016).
  43. Perme, C., Nawa, R. K., 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.* **10**, 41–9 (2014).

Quadro 4. Protocolo de mobilização precoce



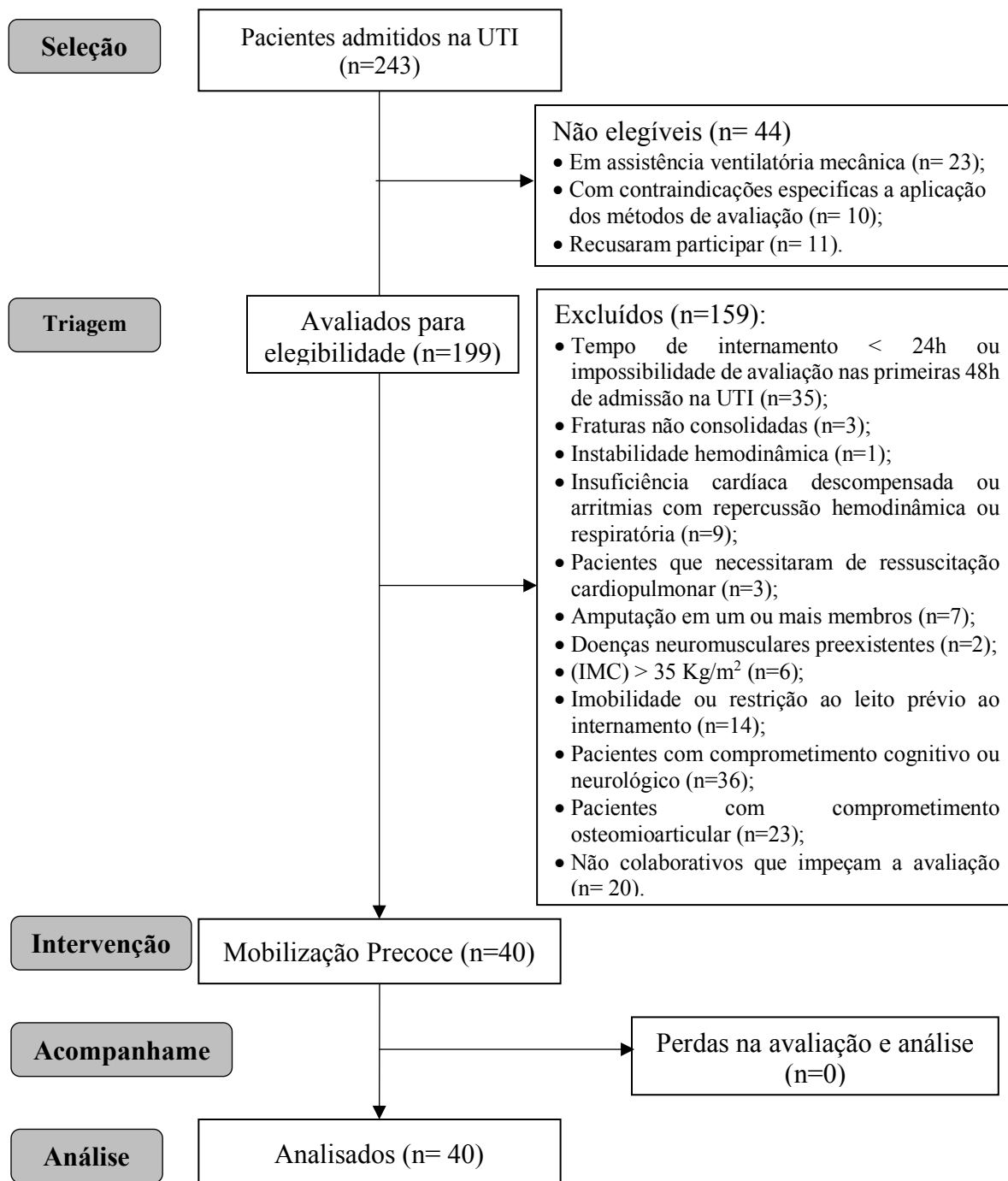


Figura 1. Fluxograma de captação e acompanhamento dos participantes.

Tabela 1. Caracterização da amostra, duração de internamento e eventos adversos.

| Características (N=40)                            | N (%) / média (DP) |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| Idade (anos) <sup>a</sup>                         | 55,15 (19,16)      |
| Sexo (masculino)                                  | 26 (65)            |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> ) <sup>a</sup>             | 27,41 (4,97)       |
| SAPS III (pontos) <sup>a</sup>                    | 41,68 (11,03)      |
| SOFA (pontos) <sup>a</sup>                        | 2,4 (2,36)         |
| Etiologia <sup>b</sup>                            |                    |
| Cirúrgica                                         | 14 (35)            |
| Clínica                                           | 26 (65)            |
| Motivos de internamento <sup>b</sup>              |                    |
| Doenças trato digestivo                           | 8 (20)             |
| D. Metabólicas                                    | 5 (12,5)           |
| D. neurológicas                                   | 5 (12,5)           |
| Sepse                                             | 3 (7,5)            |
| D. respiratórias                                  | 1 (2,5)            |
| Outros                                            | 4 (10)             |
| Uso de oxigênio suplementar (sim) <sup>b</sup>    | 17,1               |
| Uso de ventilação não-invasiva (sim) <sup>b</sup> | 12,5               |
| Permanência na UTI (dias) <sup>a</sup>            | 3,13 (1,4)         |
| Internamento hospitalar (dias) <sup>a</sup>       | 13,35 (9,8)        |
| Eventos adversos <sup>b</sup>                     | 0                  |

Nota: IMC = Índice de Massa Corpórea; SAPS III = *Simplified Acute Physiology Score III*; SOFA= *Sequential Organ Failure Assessment*.

<sup>a</sup> variáveis descritas em média (desvio padrão).

<sup>b</sup> variáveis descritas em frequência absoluta (percentual).

Tabela 2. Análise do efeito da MP sobre a força muscular respiratória e periférica e funcionalidade

| Desfechos                              | Admissão<br>(n=40) | Alta<br>(n=40) | Diferença de médias<br>(IC 95%) | p-valor              | MDC  | N(%) alcance<br>de MDCl | Tamanho de<br>efeito (D de<br>Cohen) |
|----------------------------------------|--------------------|----------------|---------------------------------|----------------------|------|-------------------------|--------------------------------------|
| PI <sub>max</sub> (cmH <sub>2</sub> O) | 43,93 (21,95)      | 54,12 (21,68)  | 10,2 (5,78 a 14,61)             | < 0,001 <sup>a</sup> | 6,04 | 18 (45)                 | 0,47                                 |
| PE <sub>max</sub> (cmH <sub>2</sub> O) | 50,32 (28,65)      | 60,30 (21,23)  | 10 (4 a 16)                     | 0,002 <sup>a</sup>   | 8,18 | -                       | 0,40                                 |
| MRC-s (pontos)                         | 58,52 (2,84)       | 59,47 (1,81)   | 0,95 (0,01 a 1,89)              | 0,023 <sup>a</sup>   | 1,28 | -                       | 0,40                                 |
| FPP (kgf)                              | 25,77 (8,3)        | 27,65 (9,16)   | 1,87 (0,04 a 3,72)              | 0,046 <sup>b</sup>   | 2,52 | -                       | 0,22                                 |
| MIF (pontos)                           | 54,4 (22,79)       | 69,48(12,74)   | 15,08 (9,03 a 21,12)            | < 0,001 <sup>a</sup> | 8,29 | -                       | 0,82                                 |
| FSS-ICU (pontos)                       | 28,7 (9,1)         | 32,6 (5,0)     | 3,9 (1,75 a 6,05)               | 0,001 <sup>a</sup>   | 2,88 | 15 (37,5)               | 0,53                                 |
| ICF-BMS (pontos)                       | 28,63 (16,19)      | 14,03 (11,15)  | - 14,6 (-19,18 a -10,02)        | < 0,001 <sup>a</sup> | 6,26 | 29 (72,5)               | 1,05                                 |
| PFIT-s (pontos)                        | 9,55 (2,34)        | 11,18 (1,32)   | 1,63 (0,91 a 2,34)              | < 0,001 <sup>a</sup> | 1,00 | 8 (20)                  | 0,86                                 |

Nota: PI<sub>max</sub>= Pressão Inspiratória Máxima; PE<sub>max</sub>= Pressão Expiratória Máxima; MRC-s= *Medical Research Council score*; FPP= Força de Preensão Palmar; MIF= Medida de Independência Funcional; FSS-ICU= *Functional Status Score for the Intensive Care Unit*; ICF-BMS= *International Classification of Functioning, Disability and Health based Basic Mobility Scale*; PFIT-s= *Physical Function ICU Test Score*. MDC= *Minimal detectable change*; MDCl= Mínima diferença clinicamente importante. Variáveis descritas em média (desvio padrão).

<sup>a</sup> Wilcoxon test.

<sup>b</sup> Teste t para amostras dependentes.

\* p < 0,05.

Tabela 3. Análise das diferenças de efeitos positivos e negativos na força muscular respiratória, na periférica e na funcionalidade

| Desfecho                   | Efeito            | p      |
|----------------------------|-------------------|--------|
| PImax (cmH <sub>2</sub> O) | positivo (n =32)  | <0,001 |
|                            | negativo (n= 8)   |        |
| PEmax (cmH <sub>2</sub> O) | positivo (n= 29 ) | 0,006  |
|                            | negativo (n= 11)  |        |
| MRC-s (pontos)             | positivo (n= 38)  | <0,001 |
|                            | negativo (n= 2)   |        |
| FPP (kgf)                  | positivo (n= 25)  | 0,154  |
|                            | negativo (n= 15)  |        |
| MIF (pontos)               | positivo (n=39 )  | <0,001 |
|                            | negativo (n= 1)   |        |
| FSS-ICU (pontos)           | positivo (n= 38)  | <0,001 |
|                            | negativo (n= 2)   |        |
| ICF-BMS (pontos)           | positivo (n= 38)  | <0,001 |
|                            | negativo (n= 2)   |        |
| PFIT-s (pontos)            | positivo (n= 39)  | <0,001 |
|                            | negativo (n= 1)   |        |

Nota: MIP= Pressão Inspiratória Máxima; MEP= Pressão Expiratória Máxima; MRC-s= *Medical Research Council score*; FPP= Força de Prensão Palmar; MIF= Medida de Independência Funcional; FSS-ICU= *Functional Status Score for the Intensive Care Unit*; ICF-BMS= *International Classification of Functioning, Disability and Health based Basic Mobility Scale*; PFIT-s= *Physical Function ICU Test Score*.

p = p-valor gerado no teste binomial na análise da frequência de efeitos positivo e negativo para cada desfecho.



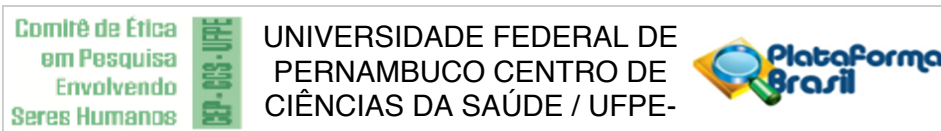
Tabela 4. Efeitos teto e chão na aplicação das escalas MRC-s, MIF, FSS-ICU, ICF-BMS e PFIT-s nos momentos de admissão e alta da UTI.

| Escalas             | Momentos | Efeito chão<br>n observações (%) | Efeito teto<br>n observações (%) | Amplitude de<br>escores |
|---------------------|----------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| MRC-s (60 pontos)   | Admissão | -                                | 24 (60)                          | 47 a 60                 |
|                     | Alta     | -                                | 33 (82,5)                        | 49 a 60                 |
| MIF (77 pontos)     | Admissão | 1 (2,5)                          | 14 (35)                          | 11 a 77                 |
|                     | Alta     | -                                | 25 (62,5)                        | 38 a 77                 |
| FSS-ICU (35 pontos) | Admissão | -                                | 20 (50)                          | 3 a 35                  |
|                     | Alta     | -                                | 28 (70)                          | 17 a 35                 |
| ICF-BMS (70 pontos) | Admissão | 3 (7,5)                          | -                                | 6 a 66                  |
|                     | Alta     | 21 (52,5)                        | -                                | 6 a 47                  |
| PFIT-s (12 pontos)  | Admissão | -                                | 4 (10)                           | 4 a 12                  |
|                     | Alta     | -                                | 22 (55)                          | 6 a 12                  |

Nota: MRC-s= *Medical Research Council score*; MIF= *Medida de Independência Funcional*; FSS-ICU= *Functional Status Score for the Intensive Care Unit*; ICF-BMS= *International Classification of Functioning, Disability and Health based Basic Mobility Scale*; PFIT-s= *Physical Function ICU Test Score*. Variáveis descritas em frequência absoluta e percentual.

## **ANEXOS**

## ANEXO I – APROVAÇÃO NO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Eficácia da eletroestimulação na musculatura periférica associada à mobilização no sucesso do desmame da ventilação mecânica em pacientes críticos: ensaio clínico controlado randomizado

**Pesquisador:** Maria Karoline de França Richtmoe

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 51808415.8.0000.5208

**Instituição Proponente:** Departamento de Fisioterapia - DEFISIO

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 1.488.525

#### Apresentação do Projeto:

Projeto de pesquisa apresentado ao Programa de Pós-Graduação/Mestrado em Fisioterapia da UFPE, Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Shirley Lima Campos. Coorientadora: Dr<sup>a</sup>. Maria Inês Remígio de Aguiar. Projeto versa sobre o efeito da eletroestimulação neuromuscular (EENM) na musculatura periférica que possam acelerar o desmame da VM e a alta da Unidade de Terapia Intensiva (UTI).

Pacientes submetidos a longos períodos de ventilação mecânica apresentam disfunção da musculatura esquelética, incluindo fraqueza, o que dificulta o desmame. O projeto visa estudar os efeitos da estimulação periférica nesse quadro, de forma triplo cega.

A estimulação elétrica neuromuscular é definida como aplicação não invasiva de corrente elétrica através de eletrodos de superfície colocados longitudinalmente sobre a pele na região do ventre muscular para

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS

**Bairro:** Cidade Universitária

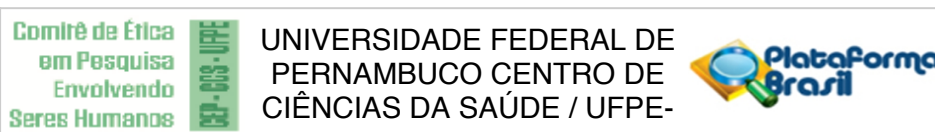
**CEP:** 50.740-600

**UF:** PE

**Município:** RECIFE

**Telefone:** (81)2126-8588

**E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 1.488.525

provocar a contração muscular independente do esforço do paciente,

**Objetivo da Pesquisa:**

Avaliar o efeito da eletroestimulação neuromuscular (EENM) na musculatura periférica associada à mobilização sobre o sucesso do desmame da Ventilação Mecânica em pacientes críticos.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Este estudo utilizará pacientes em estado crítico de UTI, mas estarão assistidos por equipes tecnicamente preparadas para qualquer intercorrência. Mas por benefícios, talvez a estimulação elétrica periférica auxilie nos difíceis desmames da VM. Contribuirá tb para a compreensão da fisiopatologia respiratória e do desmame da VM

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa relevante, conduzida por grupo competente. Cientificamente e eticamente justificável.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Todos os comprovantes obrigatórios estão presentes. O TCLE foi alterado para o modelo "adultos impossibilitados de assinar o TCLE" de acordo com a Resolução 466/12, pois os pacientes encontram-se sedados e, portanto incapazes de responder, sendo a assinatura/consentimento realizado pelo seu representante legal.

**Recomendações:**

Não há

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

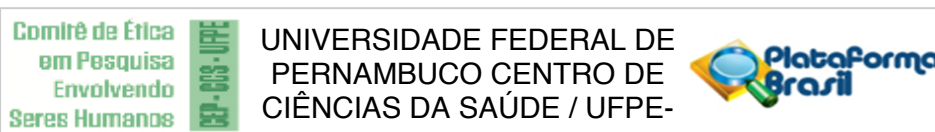
Não há pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

As exigências foram atendidas e o protocolo está APROVADO, sendo liberado para o início da coleta de dados. Informamos que a APROVAÇÃO DEFINITIVA do projeto só será dada após o envio do Relatório Final da pesquisa. O pesquisador deverá fazer o download do modelo de Relatório Final para enviá-lo via "Notificação", pela Plataforma Brasil. Siga as instruções do link "Para enviar Relatório Final", disponível no site do CEP/CCS/UFPE. Após apreciação desse relatório, o CEP emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 1.488.525

neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

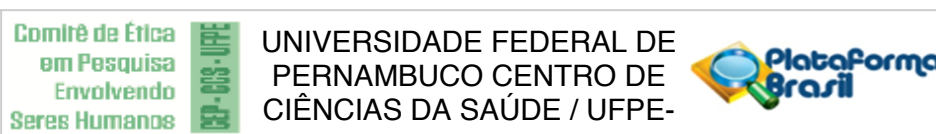
Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). O CEP/CCS/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do/a pesquisador/a assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento                                            | Arquivo                                      | Postagem               | Autor                             | Situação |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto                            | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_625040.pdf | 14/03/2016<br>18:19:54 |                                   | Aceito   |
| Outros                                                    | CARTA_RESPOSTA_PENDENCIAS.docx               | 14/03/2016<br>18:13:44 | Maria Karoline de França Richtmoe | Aceito   |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador                 | Texto_qualificacao_14_03.docx                | 14/03/2016<br>18:09:38 | Maria Karoline de França Richtmoe | Aceito   |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | termo_consentimento_comite2.pdf              | 14/03/2016<br>18:09:08 | Maria Karoline de França Richtmoe | Aceito   |
| Outros                                                    | carta_anuencia_comite.pdf                    | 10/12/2015<br>12:57:18 | Maria Karoline de França Richtmoe | Aceito   |
| Outros                                                    | Curriculo_Ines.pdf                           | 10/12/2015<br>12:56:49 | Maria Karoline de França Richtmoe | Aceito   |
| Outros                                                    | Curriculo_Daniella.pdf                       | 10/12/2015<br>12:54:48 | Maria Karoline de França Richtmoe | Aceito   |
| Outros                                                    | Curriculo_Joana.pdf                          | 10/12/2015<br>12:54:27 | Maria Karoline de França Richtmoe | Aceito   |
| Outros                                                    | Curriculo_Raissa.pdf                         | 10/12/2015<br>12:54:02 | Maria Karoline de França Richtmoe | Aceito   |

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 1.488.525

|                |                        |                        |                                   |        |
|----------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------|--------|
| Outros         | Curriculo_Armele.pdf   | 10/12/2015<br>12:53:29 | Maria Karoline de França Richtmoe | Aceito |
| Outros         | Curriculo_Karoline.pdf | 10/12/2015<br>12:53:07 | Maria Karoline de França Richtmoe | Aceito |
| Outros         | Curriculo_Shirley.pdf  | 10/12/2015<br>12:48:40 | Maria Karoline de França Richtmoe | Aceito |
| Folha de Rosto | folha_rosto.pdf        | 02/12/2015<br>11:36:21 | Maria Karoline de França Richtmoe | Aceito |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RECIFE, 12 de Abril de 2016

---

**Assinado por:**  
**LUCIANO TAVARES MONTENEGRO**  
(Coordenador)

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br

ANEXO II – REGISTRO NO *CLINICAL TRIALS*

**ClinicalTrials.gov PRS**  
*Protocol Registration and Results System*

ClinicalTrials.gov Protocol Registration and Results System (PRS) Receipt  
 Release Date: December 2, 2016

ClinicalTrials.gov ID: NCT02919085

## Study Identification

Unique Protocol ID: 01110031483

Brief Title: Effect of Critical Patients Mobilization on Respiratory and Peripheral Muscle Strength and Functional Capacity.

Official Title: Effect of Spontaneously Breathing Critical Patients Mobilization on Respiratory and Peripheral Muscle Strength and Functional Capacity.

Secondary IDs:

## Study Status

Record Verification: December 2016

Overall Status: Not yet recruiting

Study Start: December 2016 []

Primary Completion: February 2017 [Anticipated]

Study Completion: April 2017 [Anticipated]

## Sponsor/Collaborators

Sponsor: Universidade Federal de Pernambuco

Responsible Party: Principal Investigator

Investigator: Maria Karoline de França Richtmoe [mrichtmoe]

Official Title: Master student

Affiliation: Universidade Federal de Pernambuco

Collaborators:

## Oversight

U.S. FDA-regulated Drug:

U.S. FDA-regulated Device:

U.S. FDA IND/IDE: No

Human Subjects Review: Board Status: Approved

Approval Number: 51808415.8.0000.5208

Board Name: Comissão Nacional de Ética em Pesquisa

Board Affiliation: Comitê de Ética em Pesquisa da UFPE

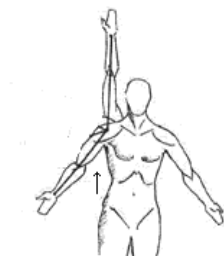
Phone: +558121268588

Email: cepccs@ufpe.br

Address:

## ANEXO III – ESCALA DE FORÇA MUSCULAR DO *MEDICAL RESEARCH COUNCIL* (MRC-s)

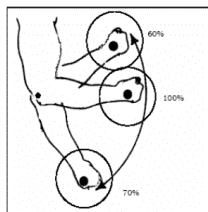
Flexão do Ombro



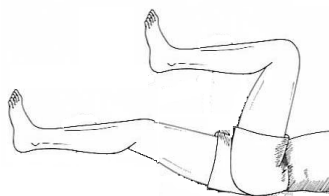
Flexão do Quadril



Flexão do Cotovelo



Extensão do joelho



Extensão do Punho



Dorsiflexão



- 0 – Ausência de ação muscular palpável.  
 1 – Contração muscular palpável, mas sem produção de movimento do membro.  
 2 – Move o membro, mas com amplitude de movimento incompleta contra a gravidade.  
 3 – Move o membro com amplitude completa de movimentação contra a gravidade.  
 4 – Amplitude completa e força muscular contra alguma resistência.  
 5 – Amplitude completa e força muscular contra resistência total.

Ombro: ( 0 – 5 )  
 Cotovelo: ( 0 – 5 )  
 Punho: ( 0 – 5 )

Quadril: ( 0 – 5 )  
 Joelho: ( 0 – 5 )  
 Tornozelo: ( 0 – 5 )



## ANEXO IV – ESCALA DA MEDIDA DE INDEPENDÊNCIA FUNCIONAL (MIF)

Quadro 1. Escala adaptada da Medida de Independência Funcional (MIF).

| CATEGORIAS                    | PRÉ | 7° PO | ALTA |
|-------------------------------|-----|-------|------|
| CUIDADOS PESSOAIS             |     |       |      |
| Alimentação                   |     |       |      |
| Auto cuidado                  |     |       |      |
| Banhar-se                     |     |       |      |
| Vestir tronco superior        |     |       |      |
| Vestir tronco inferior        |     |       |      |
| Higiene íntima                |     |       |      |
| MOBILIDADE/TRANSFERÊNCIAS     |     |       |      |
| Cama/cadeira/cadeira de rodas |     |       |      |
| Banheiro                      |     |       |      |
| Banho chuveiro/banheira       |     |       |      |
| LOCOMOÇÃO                     |     |       |      |
| Andar/cadeira de rodas        |     |       |      |
| Escadas                       |     |       |      |
| TOTAL                         |     |       |      |

Quadro 2. Nível de funcionalidade para cada item da escala MIF.

| NÍVEL | EQUIVALENTE EM FUNCIONALIDADE                                                                                                                                                                            |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7     | <b>Independência completa:</b> toda tarefa que envolve uma atividade, é realizada de forma segura, sem modificações ou recursos auxiliares, dentro de um tempo razoável                                  |
| 6     | <b>Independência modificada:</b> capaz de realizar tarefas com recursos auxiliares, necessitando de mais tempo, porém realiza de forma segura e totalmente independente                                  |
| 5     | <b>Supervisão:</b> sujeito necessita somente supervisão ou comandos verbais ou modelos para realizar a tarefa sem a necessidade de contato ou a ajuda é somente para preparo da tarefa quando necessário |
| 4     | <b>Mínima assistência:</b> necessita uma mínima quantidade de assistência, um simples tocar, possibilitando a execução da atividade (realiza 75% do esforço necessário na tarefa)                        |
| 3     | <b>Moderada assistência:</b> necessita uma moderada quantidade de assistência, mais do que simplesmente tocar, (realiza 50% do esforço necessário na tarefa)                                             |
| 2     | <b>Máxima assistência:</b> utiliza menos que 50% do esforço necessário para completar a tarefa, mas não necessita auxílio total.                                                                         |
| 1     | <b>Total assistência:</b> assistência total é necessária ou a tarefa não é realizada. Utiliza menos que 25% do esforço necessário para realizar a tarefa.                                                |

Fonte: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-76382006000400009&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-76382006000400009&script=sci_arttext&tlng=en)

## ANEXO V – ESCALA DE ESTADO FUNCIONAL PARA A UTI (FSS-ICU)

**Tabela 1** - Exemplo de escala para a avaliação da Escala de Estado Funcional para UTI\*

| <b>Escore</b> | <b>Definição</b>                                                     |
|---------------|----------------------------------------------------------------------|
| 0             | Incapaz de tentar ou concluir a tarefa completa em razão de fraqueza |
| 1             | Dependência total                                                    |
| 2             | Assistência máxima (o paciente realiza $\leq 25\%$ do trabalho)      |
| 3             | Assistência moderada (o paciente realiza 26% - 74% do trabalho)      |
| 4             | Assistência mínima (o paciente realiza $\geq 75\%$ do trabalho)      |
| 5             | Apenas supervisão                                                    |
| 6             | Independência modificada                                             |
| 7             | Independência total                                                  |

---

### **Tarefa da FSS-ICU**

---

Rolamento

Transferência de posição supina para sentada

Transferência de posição sentada para em pé

Sentar-se à beira do leito

Caminhar

Escore total FSS-ICU

---

FSS-ICU - Escala de Estado Funcional para UTI; IC95<sup>4</sup>

Fonte: <http://www.scielo.br/pdf/rbti/v29n1/0103-507X-rbti-29-01-0034.pdf>

## ANEXO VI – ESCALA BÁSICA DE MOBILIDADE (ICF-BMS)

### Basic Mobility Scale

Version 2.0, 09.02.2015

#### 1 Changing position while lying

| a | b | c | d | e | f  |
|---|---|---|---|---|----|
| 1 |   | 4 | 6 | 8 | 10 |

#### 2 Maintaining a sitting position (Sitting on edge of bed - EOB)

|                 | a | b | c  | d  | e  | f  |
|-----------------|---|---|----|----|----|----|
| < 1 min         | 9 |   | 10 | 13 | 14 | 15 |
| 1 - 14 min      | 3 |   | 6  | 10 | 12 |    |
| 15 min – 59 min | 2 |   | 5  | 8  | 11 |    |
| ≥ 1 h           | 1 |   | 4  |    |    |    |

#### 3 Maintaining a standing position

|           | a | b | c | d | e | f  |
|-----------|---|---|---|---|---|----|
| < 1 min   | 3 | 4 | 5 | 8 | 9 | 10 |
| 1 - 4 min | 2 | 3 | 4 | 7 | 8 |    |
| ≥ 5 min   | 1 | 2 | 3 | 6 | 7 |    |

#### 4 Transferring oneself (armchair/wheelchair)

| a | b | c | d | e | f  |
|---|---|---|---|---|----|
| 1 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |

#### 5 Walking short distances

|           | a | b | c | d  | e  | f  |
|-----------|---|---|---|----|----|----|
| < 5 m     | 5 | 6 | 7 | 10 | 13 | 15 |
| 5 – 9 m   | 4 | 5 | 6 | 9  | 12 |    |
| 10 – 19 m | 3 | 4 | 5 | 8  | 11 |    |
| 20 – 49 m | 2 | 3 | 4 | 7  | 10 |    |
| ≥ 50 m    | 1 | 2 | 3 | 6  | 9  |    |

#### 6 Climbing stairs (b = with handrail, c = with handrail and devices)

|               | a | b | c | d | e | f  |
|---------------|---|---|---|---|---|----|
| < 6 steps     | 4 | 5 | 6 | 8 | 9 | 10 |
| 6 - 12 steps  | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 |    |
| 13 - 23 steps | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 |    |
| ≥ 24 steps    | 1 | 2 | 3 | 5 |   |    |

a = independent, b = with crutches/walking stick (e.g. after total hip arthroplasty for a predetermined period), c = with device (e.g. walking frame; EOB sitting device), d = with 1 person, e = with 2 persons, f = not possible, shaded portions = not applicable. Evaluate each item and sub-item concerning the ability to perform it independently or with different types of assistance as well concerning the achieved duration or distance of the tested item. The scoring refers to the active skills of the patients and can be evaluated during rehabilitative treatment.

Fonte: <http://www.biomedcentral.com/content/supplementary/s12891-015-0638-7-s1.docx>

## ANEXO VII –TESTE DE FUNÇÃO FÍSICA EM UTI (PFIT-s)

**Table 3.**

Classification of Component Scores Used in the Physical Function ICU Test (Scored) (PFIT-s) Ordinal Score

| PFIT-s Components |                        |                                |                            |
|-------------------|------------------------|--------------------------------|----------------------------|
| Assistance        | Cadence<br>(steps/min) | Shoulder Strength <sup>a</sup> | Knee Strength <sup>b</sup> |
| 0=unable          | 0=unable               | 0=grade 0, 1, or 2             | 0=grade 0, 1, or 2         |
| 1=assist × 2      | 1=>0-49                | 1=grade 3                      | 1=grade 3                  |
| 2=assist × 1      | 2=50-<80               | 2=grade 4                      | 2=grade 4                  |
| 3=no assistance   | 3=80+                  | 3=grade 5                      | 3=grade 5                  |

<sup>a</sup> Maximum strength of left or right shoulder flexion using the Oxford grading system.

<sup>b</sup> Maximum strength of left or right knee extension using the Oxford grading system.

Fonte: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23886842>

## ANEXO VIII – ESCALA DE COMA DE GLASGOW

| ABERTURA OCULAR            |          | RESPOSTA MOTORA                  |          |
|----------------------------|----------|----------------------------------|----------|
| Não abre                   | <b>1</b> | Sem resposta                     | <b>1</b> |
| Só com estímulo doloroso   | <b>2</b> | Extensão hipertônica (decerebra) | <b>2</b> |
| Ao comando verbal          | <b>3</b> | Flexão hipertônica (decortica)   | <b>3</b> |
| Espontânea                 | <b>4</b> | Flexão inespecífica (retirada)   | <b>4</b> |
| <b>RESPOSTA VERBAL</b>     |          | Localização à dor                | <b>5</b> |
| Sem resposta               | <b>1</b> | Obedece comandos                 | <b>6</b> |
| Inarticulado (gemido)      | <b>2</b> |                                  |          |
| Resposta inapropriada      | <b>3</b> |                                  |          |
| Desorientado e conversando | <b>4</b> |                                  |          |
| Fala coerente              | <b>5</b> |                                  |          |

## ANEXO IX – CONTRIBUIÇÕES CIENTÍFICAS

# CERTIFICADO

**XVIII Simpósio Internacional**  
de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva  
X Congresso Brasileiro de Fisioterapia Cardiorrespiratória  
IX Congresso Brasileiro de Fisioterapia em Terapia Intensiva  
I Congresso Brasileiro de Fisioterapia Cardiovascular

**8 a 11 de Junho de 2016**  
**Minascentro - Belo Horizonte / MG**

"Disseminando Conhecimento e Trocando Experiências: ASSOBRAFIR 30 anos!"

**Realização:**



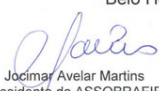
Certificamos que

**MARIA KAROLINE DE FRANÇA RICHTRMOC**

participou do XVIII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FISIOTERAPIA CARDIORRESPIRATÓRIA E FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA, X Congresso Brasileiro de Fisioterapia Respiratória, IX Congresso Brasileiro de Fisioterapia em Terapia Intensiva, I Congresso Brasileiro de Fisioterapia Cardiovascular e, II Encontro Argentina-Brasil-Chile de Fisioterapia Respiratória, Cardiovascular e em Terapia Intensiva, realizados de 8 a 11 de junho de 2016, no Minascentro, em Belo Horizonte, MG, com carga horária total de 26 horas

na qualidade de Apresentadora do tema livre EFICÁCIA DA MOBILIZAÇÃO PADRONIZADA SOBRE O TEMPO DE INTERNAMENTO E ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA MECÂNICA EM PACIENTES CRÍTICOS INTERNADOS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO E CONTROLADO, de autoria: Maria Karoline de França Richtrmoc, Carlos Eduardo Santos Rêgo Barros, Amina Maria Soares de Lima, Adriano F. Vilaça, Raissa F. Correia, Thiago F. Gonçalves, Raquel M. O. Silva, Suellen M. Cardozo, Catarina F. S. Rattes, Helga C. M. Souza, Daniella Cunha Brandão,, apresentado no formato Oral.

Belo Horizonte, 11 de junho de 2016

  
 Jocimar Avelar Martins  
Presidente da ASSOBRAFIR e da Comissão Organizadora

  
 Flávio Maciel  
Presidente da Comissão Científica

## FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA ADULTO - APRESENTAÇÕES ORAIS

**EFICÁCIA DA MOBILIZAÇÃO PADRONIZADA SOBRE O TEMPO DE INTERNAMENTO E ASSISTÊNCIA VENTILATÓRIA MECÂNICA EM PACIENTES CRÍTICOS INTERNADOS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA: ENSAIO CLÍNICO RANDOMIZADO E CONTROLADO**

Maria Karoline de F. Richtrmoc<sup>1</sup>; Carlos E. S. R. Barros<sup>1</sup>; Amina M. S. Lima<sup>1</sup>; Adriano F. Vilaça<sup>1</sup>; Raissa F. Correia<sup>1</sup>; Thiago F. Gonçalves<sup>1</sup>; Raquel M. O. Silva<sup>1</sup>; Suellen M. Cardozo<sup>1</sup>; Catarina F. S. Rattes<sup>1</sup>; Helga C. M. Souza<sup>1</sup>; Daniella C. Brandão<sup>1</sup>; Armele F. A. Dornelas<sup>1</sup>; Shirley L. Campos<sup>1</sup>.

1. Departamento de Fisioterapia – Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar -Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, Brasil.

**Introdução:** A mobilização precoce em pacientes críticos vem sendo associada a benefícios como a redução das complicações decorrentes da imobilidade prolongada e do tempo de permanência em Unidade de Terapia Intensiva (UTI). Contudo, há a necessidade de se investigar a sistematização e aplicabilidade de protocolos de mobilização para obtenção de melhores resultados. **Objetivos:** Avaliar a eficácia de um protocolo padronizado de mobilização sobre o tempo de internamento e assistência ventilatória mecânica de pacientes internados em UTI. **Métodos:** Trata-se de um ensaio clínico randomizado, realizado em um hospital universitário com 20 indivíduos. Após a avaliação, a amostra foi randomizada entre Grupo Intervenção (GI) que realizou a Mobilização Padronizada (MP), que consistia em exercícios passivos, ativo-assistidos e ativos estadiados em 5 fases progressivas ou em Grupo Controle (GC) ou Mobilização do Serviço (MS) em que se realizava a mobilização do próprio serviço. Foram registrados os tempos de AVM e internamento na UTI de todos os participantes. Para a análise foi utilizado o SPSS 20.0. Os dados são apresentados em valores absolutos, média, desvio padrão e intervalo de confiança a 95%. O teste de normalidade Shapiro-Wilk e o teste de Levene para averiguar a homogeneidade de variância. Para a comparação intergrupo utilizou-se o teste de Mann Whitney. Foi adotado um nível de significância  $p < 0,05$ . **Resultados:** Não foram encontradas diferenças significativas quanto ao tempo de internamento em UTI ( $GI = 10,4 \pm 6,6$  e  $GC = 8,3 \pm 7,4$ ;  $p = 0,19$ ), e tempo de AVM ( $GI = 5,5 \pm 3,4$  e  $GC = 6,1 \pm 6,9$ ;  $p = 0,31$ ). **Conclusão:** De acordo com os resultados, os dados não mostraram diferenças significativas das variáveis analisadas entre os grupos, porém a quantidade de pacientes incluídos no estudo, ainda não é suficiente para descrever a influência da mobilização no tempo de internamento e o de AVM em pacientes críticos.

**Palavras-chave:** Fisioterapia. Ventilação mecânica. Mobilização precoce.

**Financiamento:** CNPq; FACEPE; ProExt.



# CERTIFICADO

## XVIII Simpósio Internacional

de Fisioterapia Cardiorrespiratória  
e Fisioterapia em Terapia Intensiva

X Congresso Brasileiro de Fisioterapia Cardiorrespiratória  
IX Congresso Brasileiro de Fisioterapia em Terapia Intensiva  
I Congresso Brasileiro de Fisioterapia Cardiovascular

**8 a 11 de Junho de 2016**  
**Minascentro - Belo Horizonte / MG**

"Disseminando Conhecimento e  
Trocando Experiências: ASSOBRAFIR 30 anos!"

Realização:



Certificamos que

**MARIA KAROLINE DE FRANÇA RICHTMOC**

participou do XVIII SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FISIOTERAPIA  
CARDIORRESPIRATÓRIA E FISIOTERAPIA EM TERAPIA INTENSIVA,  
X Congresso Brasileiro de Fisioterapia Respiratória, IX Congresso Brasileiro de Fisioterapia  
em Terapia Intensiva, I Congresso Brasileiro de Fisioterapia Cardiovascular e, II Encontro  
Argentina-Brasil-Chile de Fisioterapia Respiratória, Cardiovascular e em Terapia Intensiva,  
realizados de 8 a 11 de junho de 2016, no Minascentro, em Belo Horizonte, MG, com carga  
horária total de 26 horas

na qualidade de Apresentadora do tema livre IMPACTO DE DUAS TÉCNICAS DE  
RECRUTAMENTO ALVEOLAR EM PACIENTES NO POI DE CIRURGIA CARDÍACA, de  
autoria: Cibelle Andrade Lima, Daniella Cunha Brandão, Armê de F. Dornelas de Andrade,  
Maria Karoline de França Richtmoc, Wildberg Lima Alencar, Diogo André Rodrigues Galdino  
Silva, Priscila Macedo de Paiva, João Adolfo Sá Neves, Shirley Lima Campos, apresentado no  
formato Oral.

Belo Horizonte, 11 de junho de 2016

  
Jocimar Avelar Martins  
Presidente da ASSOBRAFIR  
e da Comissão Organizadora

  
Flávio Maciel  
Presidente da Comissão Científica

# IMPACTO DE DUAS TÉCNICAS DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR EM PACIENTES NO POI DE CIRURGIA CARDÍACA

Cibelle Andrade Lima<sup>1</sup>; Maria Karoline de França Richtmoe<sup>1,2</sup>; Wildberg Lima Alencar<sup>1</sup>; Diogo André Rodrigues Galdino Silva<sup>1</sup>; Priscila Macedo de Paiva<sup>1</sup>; João Adolfo Sá Neves<sup>1</sup>; Shirley Lima Campos<sup>2</sup>; Daniella Cunha Brandão<sup>2</sup>; Armêle Dornelas de Andrade<sup>2</sup>.

1. Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco (RHP) – Recife/PE; 2. Laboratório de Fisioterapia Cardiopulmonar - Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, Recife/PE

**Introdução:** Complicações pulmonares no pós-operatório imediato (POI) de cirurgia cardíaca representam importante causa de morbi-mortalidade desta população. Estima-se que técnicas de recrutamento alveolar (RA) possam ser eficazes em minimizar essas disfunções. No entanto, ainda não existe consenso ou padronização de qual técnica de RA é mais eficiente em melhorar a troca gasosa e mecânica ventilatória com menor repercussão hemodinâmica desses pacientes. **Objetivo:** Avaliar o impacto de duas técnicas de RA na mecânica ventilatória e troca gasosa de pacientes no POI de cirurgia de revascularização miocárdica. **Método:** Trata-se de um ensaio clínico controlado e randomizado desenvolvido na unidade de recuperação de cirurgia torácica do RHP, de julho a dezembro de 2014. Após verificação dos critérios de elegibilidade, foram incluídos 57 pacientes que foram alocados em três grupos: grupo PI – RA com incremento de pressão inspiratória (PI) (n=18); grupo PEEP – RA com incremento de PEEP (n=19) e um grupo controle (GC) – ventilação mecânica de rotina sem RA adicional (n=20). As técnicas de RA com incremento de PI e PEEP foram realizadas no modo ventilatório PCV com FR=14ipm, I:E=1:3, FiO<sub>2</sub>:100%, sendo, para a primeira técnica instituídas PI=40cmH<sub>2</sub>O com PEEP=5cmH<sub>2</sub>O, e para a segunda, ΔP=15cmH<sub>2</sub>O e PEEP=20cmH<sub>2</sub>O. Foram realizadas 3 repetições de 30s com igual intervalo entre cada manobra de RA. Os dados de complacência estática (Cest), resistência do sistema respiratório (Rsr), índice de oxigenação (IO) e diferença alvéolo-arterial de oxigênio D(A-a)O<sub>2</sub> foram coletados antes e após as técnicas, sendo o IO coletado após 1, 2 e 3h. A análise estatística foi realizada através do SPSS v.18, com intervalo de confiança de 95%. **Resultados:** Na análise intragrupo verificou-se melhora da Cest, IO e D(A-a)O<sub>2</sub> (para todos p<0,001) nos Grupos PI e PEEP após RA. No GC não houve diferença nos parâmetros avaliados. Ambos os grupos, PI e PEEP quando comparados ao GC mostraram diferenças na Cest (p=0,003 e p=0,001, respectivamente), IO (p=0,001 e p=0,004, respectivamente) e D(A-a)O<sub>2</sub> (p=0,005 e p=0,002, respectivamente). Não houve diferenças entre as técnicas de RA, entretanto no grupo PEEP houve queda da pressão arterial média (PAM) após a técnica, mas sem impacto clínico (p=0,03). **Conclusão:** As modalidades de recrutamento alveolar com incremento de PI e de PEEP no POI de cirurgia de revascularização miocárdica otimizaram a troca gasosa e a mecânica respiratória. O incremento da PEEP durante o RA promoveu repercussão hemodinâmica significativa, contudo sem repercussão clínica. **Palavras-chave:** Técnicas Fisioterápicas. Cirurgia Cardíaca. Ventilação Mecânica.





ÉTICA, EVIDÊNCIAS E FUNCIONALIDADE

31 de agosto a 03 de setembro de 2016

CENTRO DE CONVENCÇÕES DE PERNAMBUCO - RECIFE

# CERTIFICADO



Certificamos que o trabalho **Dinamometria, força muscular periférica e capacidade funcional em pacientes não-entubados: desfecho sobre tempo de permanência hospitalar** de autoria de **MAÍRA FLORENTINO PESSOA**, Wagner Souza Leite, Karoline Richtmoc, Carlos Rego Barros, Caio Morais, Daniella Cunha Brandão, Armêla Dornelas de Andrade, Shirley Lima Campos foi apresentado na modalidade PÔSTER no XXI Congresso Brasileiro de Fisioterapia, realizado no período de 31 de agosto a 03 de setembro de 2016, no Centro de Convenções de Pernambuco.

Recife, 03 de setembro de 2016.

Analizaremos

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Andrea Lemos Bezerra de Oliveira  
*Presidente do XXI COBRAF*

Dr. P. Bhunia

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Denise Flavio de Carvalho Botelho Lima  
Presidente da AFB



Prof. Dr. Rodrigo Luiz Carregaro  
Presidente da Comissão Científica





### **Dinamometria, força muscular periférica e capacidade funcional em pacientes não-entubados: desfecho sobre tempo de permanência hospitalar**

Maíra Florentino Pessoa<sup>1</sup>, Wagner Souza Leite<sup>1</sup>, Karoline Richtmoc<sup>1</sup>, Carlos Rego Barros<sup>1</sup>, Caio Morais<sup>2</sup>, Daniella Cunha Brandão<sup>1</sup>, Armêle Dornelas de Andrade<sup>1</sup>, Shirley Lima Campos<sup>1\*</sup>

1. Departamento de Fisioterapia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

2. Programa de Pós-Graduação Pos-Graduação da Faculdade de Medicina da USP, São Paulo, SP, Brasil.

\*e-mail: shirleylcampos@uol.com.br

**Introdução.** Pacientes ventilados mecanicamente são submetidos rotineiramente a investigação da força muscular periférica e capacidade funcional, em virtude que suas alterações vem sendo relatadas como fatores potenciais de agravamento clínico. Há a necessidade de investigar se pacientes em respiração espontânea, expostos a condições de restrição ao leito ou mobilidade reduzida, também apresentam tais prejuízos, cuja avaliação é negligenciada, muitas vezes, por serem considerados de menor gravidade. **Objetivos.** Analisar alterações e correlações de força periférica, funcionalidade e tempo de internamento em pacientes críticos adultos, com etiologia clínica e cirúrgica, em respiração espontânea em UTI dentro de 48 horas de admissão. **Método.** Foi avaliado escore APACHE II, uso de ventilação não invasiva (VNI), número de óbitos, tempo de permanência hospitalar, força muscular periférica, pelo escore MRC e pela dinamometria manual (FPP) e capacidade funcional através das escalas (Medida de Independência Funcional - MIF) e (Physical Function in ICU Test Score - PFIT-s). As correlações foram verificadas por teste de Pearson, com  $p < 0,05$ . O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPE, conforme Resolução 466/12, sob CAAE n. 51808415.8.0000.5208. **Resultados.** A força periférica mensurada pela FPP esteve abaixo de valores referenciais nos pacientes clínicos e cirúrgicos ( $25,43 \pm 17,53$  kg e  $30,84 \pm 11,99$  kg, respectivamente), com escores de MRC próximo a normalidade (clínicos -  $56,43 \pm 5,29$  pontos e cirúrgicos -  $58,27 \pm 4,47$  pontos). A funcionalidade mensurada pela MIF em pacientes clínicos e cirúrgicos foram semelhantes (medianas 58 e 56 pontos) e pela PFIT-s obtiveram medianas iguais a 8 pontos. Correlações positivas foram observadas entre APACHE II com idade e dias de permanência hospitalar (para ambas,  $r=0,503$ ;  $p=0,002$ ), bem como FPP correlacionou-se com dias de permanência hospitalar ( $r=-0,371$ ;  $p=0,033$ ) e com MIF ( $r=0,360$ ;  $p=0,05$ ). A média de internamento em pacientes clínicos foi significativamente superior a dos pacientes cirúrgicos ( $14,52 \pm 8,74$  e  $7,61 \pm 2,66$   $p=0,008$ , respectivamente). Um óbito foi constatado no estudo, sendo de etiologia clínica. **Conclusão.** No curto período de permanência em UTI, os pacientes em respiração espontânea apresentaram reduções de força periférica mensurada pela dinamometria manual, correlacionada com a capacidade funcional dada pela MIF e com o aumento de permanência hospitalar, mais importante em pacientes clínicos.

**Descritores:** Fisioterapia; Força Muscular; Cuidados Críticos.