UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA, FONOAUDIOLOGIA E
TERAPIA OCUPACIONAL

DEBORA STRIPARI SCHUJMAN NOGUEIRA

Uso de um programa de mobilidade progressiva e tecnologia para aumento do nível de atividade física e seus benefícios no sistema respiratório, muscular e funcionalidade de pacientes em UTI: um ensaio clínico randomizado.

São Paulo

2021

DEBORA STRIPARI SCHUJMAN Nogueira

Uso de um programa de mobilidade progressiva e tecnologia para aumento do nível de atividade física e seus benefícios no sistema respiratório, muscular e funcionalidade de pacientes em UTI: um ensaio clínico randomizado.

Tese apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Doutor em Ciências da Reabilitação.

Programa: Ciências da Reabilitação

Área de Concentração: Ciências da Reabilitação

Orientador: Profa. Dra. Carolina Fu

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 6018/11, de 1 de novembro de 2011. A versão original está disponível na Biblioteca da FMUSP)

São Paulo

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Nogueira, Debora Stripari Schuhmann

Uso de um programa de mobilidade progressiva e tecnologia para aumento do nível de atividade física e seus benefícios no sistema respiratório, muscular e funcionalidade de pacientes em UTI : um ensaio clínico randomizado / Debora Stripari Schuhmann Nogueira. -- São Paulo, 2021.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Programa de Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Carolina Fu.

Descritores: 1.Exercício físico 2.Modalidades de fisioterapia 3.Unidade de terapia intensiva 4.Incapacidade 5.Reabilitação 6.Cuidados críticos

USP/FM/DBD-022/21

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

DEDICATÓRIA

Dedico esse estudo a especialidade de Fisioterapia em Terapia Intensiva. Que essa seja uma contribuição para o seu crescimento e reconhecimento. Além de uma afirmação do nosso papel central no processo de reabilitação de cada paciente na UTI, motivo pelo qual estamos inseridos nesse local.

AGRADECIMENTOS

Ao meu marido, por sempre estar ao meu lado, pelas contribuições intelectuais, práticas e de vida. Pelo suporte necessário aos meus sonhos e avanços profissionais.

Aos meus filhos, que sempre me lembram do futuro bonito que precisa e deve ser construído.

Aos meus pais, que me ensinaram o que me motivou a realizar esse projeto: estudar e sempre contribuir para melhorar a vida das pessoas.

A minha avó, por tudo que ela significa e pela inspiração em me fazer trabalhar para que outras pessoas não passem pelo que ela passou. Ao meu avô, sempre.

A minha orientadora, Professora Carolina Fu, que há tanto tempo caminha comigo me auxiliando a construir minha própria estrada, confiando na minha capacidade e me permitindo caminhar. Pelo apoio, técnico, científico e todos os outros que foram necessários.

As meus amigos que me auxiliaram na construção e execução do projeto: Adriana Lunardi, Tamires, Murilo, Claudia, Aretha, Priscila. Sem vocês teria sido impossível.

Os diversos profissionais que sempre receberam o projeto e a mim de portas abertas: enfermeiras e médicos da nossa querida UTI.

As minhas amigas, que sempre contribuem com a amizade e força, além da contribuição de conhecimento profissional.

As diversas pessoas que me ofereceram tijolos (em diversos formatos) durante essa construção.

Aos pacientes, por contribuírem com o avanço da ciência e a melhoria constante do nosso atendimento. E mais que isso, por fazerem tanta diferença na minha vida.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

RESUMO

Schujmann, Debora Stripari. Uso de um programa de mobilidade progressiva e tecnologia para aumento do nível de atividade física e seus benefícios no sistema respiratório, muscular e funcionalidade de pacientes em UTI: um ensaio clínico randomizado. 2021. Tese (Doutorado) – Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

Evidências mostram que o maior resultado negativo para pacientes que necessitam de internação na unidade de terapia intensiva (UTI) a longo prazo é o impacto físico com declínio funcional. Durante a internação hospitalar, os pacientes podem passar por um período de inatividade que está relacionado a alterações em diversos sistemas do corpo que podem justificar esses prejuízos. Assim, tornam-se necessárias intervenções que proporcionem um processo de reabilitação que minimize os fatores negativos associados a esse período. O objetivo desse estudo foi verificar o impacto do uso de um programa de reabilitação precoce e progressivo na funcionalidade dos pacientes no momento da alta da UTI. Como objetivo secundário, comparar o nível de atividade durante a internação entre os pacientes e qual o impacto para o sistema respiratório e muscular, bem como nos dias de internação. Foi um estudo do tipo ensaio clínico controlado aleatorizado, com avaliador cego. Os critérios de inclusão foram adultos internados na UTI com Índice de Barthel prévio a internação de 100 pontos e sem contraindicação para mobilização. Os critérios de exclusão foram pacientes com diagnósticos neurológicos, amputados e aqueles que desenvolveram comprometimento cognitivo com incapacidade de compreender comandos. O grupo intervenção do programa de exercícios (GP) participou de um programa de reabilitação precoce e progressivo com cinco fases, variando de terapia passiva a deambulação e subir escadas, cinco vezes por semana, durante toda a internação na UTI. O grupo controle (GC) foi submetido ao tratamento com cuidados usuais e convencionais, sem rotina de exercícios pré-estabelecida. O desfecho primário foi a funcionalidade dos pacientes na alta da UTI. Os desfechos secundários foram a função pulmonar, através das pressões respiratórias e espirometria, e função muscular. Uma análise comparativa entre o GC e o GP foi realizada para todas as variáveis de desfecho e uma análise de associação foi feita para quantificar a associação das variáveis com o desfecho primário. Foram analisados 99 pacientes: 49 no GC e 50 no GP. Foi encontrado um melhor estado funcional no GP e

mais pacientes funcionalmente independentes após a alta, se comparado ao GC (96% vs. 44%, respectivamente; $p < 0,001$). Os testes sentar e levantar (GP 8 ± 3 vs GC 5 ± 3 ; $p < 0,001$) e teste marcha estacionária de 2 minutos (GP 53 ± 22 vs GC 25 ± 21 ; $p < 0,001$) também variaram entre os grupos com melhor desempenho no GP. Para as variáveis respiratórias, o GP apresentou melhor desempenho no teste de VVM (45 ± 19 vs. 55 ± 25 , respectivamente; $p = 0,03$). O GP teve menos dias de internação na UTI. As outras variáveis não mostraram diferença. A funcionalidade foi associada a presença do protocolo e o nível de atividade. Um programa de reabilitação precoce e progressivo é capaz de melhorar a funcionalidade na alta da UTI para pacientes previamente independentes. Os outros benefícios do programa foram melhor desempenho nos testes de mobilidade e melhor desempenho na VVM.

Palavras-chave: Exercício físico. Fisioterapia. Unidade de terapia intensiva. Incapacidade. Reabilitação. Cuidados críticos.

ABSTRACT

Schujmann, Debora S. Impact of a progressive mobility program in the functional status, respiratory and muscular systems of ICU patients: a randomized clinical trial. 2021. Tese (Doutorado) – Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021.

The effects of immobility on the body's systems are well known; patients in the intensive care unit (ICU) are especially susceptible to periods of immobility. Early mobility program in the ICU could minimize the negative effects of immobility and critical illness, such as declines in muscular, respiratory, and functional capacity. The aim of this study was to investigate whether patients who participated in an early and progressive mobility program would perform better in muscle, mobility, and respiratory-variable assessments as well as in functional status upon ICU discharge than patients who used conventional physiotherapy. This was a randomized controlled trial with blind evaluation. Adults in the ICU with previous Barthel index (BI) scores of 100 and without contraindications for mobilization were eligible. Exclusion criteria included patients with neurological alterations, amputees, and those who had developed cognitive impairment with an inability to understand commands. The intervention group (IG) participated in a mobility program that was set up based on the rehabilitation of various systems: muscular, respiratory, cardiovascular, and cognitive. The program consisted of five phases, ranging from passive therapy to walking and climbing stairs. The control group (CG) underwent the conventional treatment without a pre-established routine. The primary outcome we examined was their functional status upon ICU discharge, measured with the BI. The secondary outcomes we examined included respiratory assessment, muscle assessment and days in the hospital. A total of 99 patients were analyzed: 49 in the CG and 50 in the IG. A comparison of functional performance between groups showed better functionality in the IG compared to the CG (95 ± 5 vs. 75 ± 20 , respectively; $p < 0.001$). The numbers of functionally independent patients upon discharge were greater in the IG compared to the CG (96% vs. 44%, respectively; $p < 0.001$). For the Sit to Stand (CG 5 ± 3 vs. IG 8 ± 3 ; $p < 0.001$) and 2-Minute Walk (CG 25 ± 21 vs. IG 53 ± 22 ; $p < 0.001$) tests also varied between the groups and showed improvement in the IG. For respiratory variables, the IG presented better performance in

the MVV test than the CG (45 ± 19 vs. 55 ± 25 , respectively; $p = 0.03$). The IG had shorter ICU stays than the CG. The other variables showed no differences between groups. The IG was 22 times more likely than the CG to have achieved 85 points or higher on the BI. Their higher BI scores may have been associated with the amount of activity they had done during their ICU stays, with an odds ratio of 35 to functional independence for increased activity. In the follow-up, the benefits to functionality remained. The findings of this study suggest that an early and progressive mobilization program proved to be effective for achieving better functional status upon discharge from the ICU for previously independent patients. The other benefits of the program were better performance in the Sit to Stand and stationary gait tests and improved respiratory system performance in MVV.

Keywords: Intensive care. Early mobility. Functional decline. Mobility program.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Comparação das variáveis demográficas e clínicas entre os grupos controle e o grupo do programa de exercícios	51
Tabela 2 Número de pacientes em relação as fases do programa no início do programa e no momento da alta da UTI	53
Tabela 3 Comparação das variáveis de desfecho no momento da alta da UTI entre o grupo controle e o grupo de exercícios	58
Tabela 4 Análise das variáveis preditivas da funcionalidade no momento da alta da UTI.....	60
Tabela 5 Análise da funcionalidade entre os grupos com seguimento de 3 meses após a alta hospitalar.....	62

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Média da porcentagem de tempo em cada nível de atividade durante a internação na UTI do grupo controle.....	55
Gráfico 2 Média da porcentagem de tempo em cada nível de atividade durante a internação na UTI do grupo controle.....	55
Gráfico 3 Comparação da média do número de passos durante a internação entre os grupos.....	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Programa de reabilitação desenhado para o estudo e aplicação no grupo intervenção.....	36
Figura 2 Os três eixos do acelerômetro tri axial wGT3X Actigraph®: vertical, horizontal e perpendicular	38
Figura 3 Aparelho usado para a realização da espirometria	39
Figura 4 Aparelho usado para a mensuração da força de preensão palmar	40
Figura 5 Ilustração do teste Timed Up and Go.....	42
Figura 6 Ilustração do teste de marcha estacionária de 2 minutos.....	43
Figura 7 Imagem ilustrativa do teste de sentar e levantar de 30 segundos	43
Figura 8 Escala de Índice de Barthel	45
Figura 9 Escala de Mobilidade em UTI.....	46
Figura 10 Fluxograma do seguimento dos pacientes durante o estudo.	50

LISTA DE ABREVIATURAS

CVF	Capacidade Vital Forçada
DVA	Droga Vasoativa
EMG	Eletromiografia
EMU	Escala de mobilidade em UTI
FES	Estimulação elétrica funcional
FiO ₂	Fração inspirada de oxigênio
FC	Frequência cardíaca
GC	Grupo controle
GP	Grupo programa
IB	Índice de Barthel
ICHC-FMUSP	Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
MRC	Medical Research Council
MMII	Membros inferiores
MMSS	Membros superiores
PE máx	Pressão expiratória máxima
PI máx	Pressão inspiratória máxima
PEEP	Pressão positiva expiratória
Rpm	Respirações por minuto
SAPS III	Simplified Acute Physiology Score 3
TUG	Timed up and Go
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
USP	Universidade de São Paulo
VM	Ventilação mecânica
VVM	Ventilação voluntária máxima
VEF1	Volume expiratório forçado no primeiro segundo

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	Unidade de Terapia Intensiva.....	17
1.2	Síndrome pós terapia intensiva e desfechos pós terapia intensiva	17
1.3	Inatividade durante a internação na UTI.....	18
1.4	Alterações advindas da inatividade	20
1.5	Reabilitação e mobilização precoce na unidade de terapia intensiva	21
1.5.1	Definições de conceitos associados ao tema	22
1.5.2	Segurança e benefícios.....	23
1.5.3	Evidências atuais sobre reabilitação e mobilização precoce na UTI	23
1.6	Avaliação dos desfechos pós reabilitação e mobilização precoce.....	26
1.7	Justificativa	28
2	OBJETIVOS.....	29
2.1	Objetivo Geral	30
2.2	Objetivos específicos	30
2.3	Hipótese.....	30
3	METODOLOGIA	31
3.1	Desenho do estudo.....	32
3.2	Participantes	32
3.2.1	Critérios de inclusão	32
3.2.2	Critérios de exclusão	32
3.3	Procedimentos éticos	33
3.4	Local	33
3.5	Intervenções	33
3.5.1	Detalhes da intervenção e controle	33
3.5.2	Grupo controle	34
3.5.3	Grupo intervenção	34
3.5.4	O programa de reabilitação e mobilização precoce.....	35

3.6	Avaliações	Erro! Indicador não definido.
3.6.1	Avaliações gerais demográficas e clínicas	Erro! Indicador não definido.
3.6.2	Avaliação do nível de atividade	37
3.6.3	Avaliação respiratória.....	39
3.6.4	Avaliação muscular.....	40
3.6.5	Testes de mobilidade e capacidade física	42
3.6.6	Avaliação da Funcionalidade	44
3.7	Tamanho da Amostra	47
3.8	Procedimentos de randomização e alocação	47
3.9	Cegamento.....	47
3.10	Seguimento	47
3.11	Análise estatística.....	48
4	RESULTADOS.....	49
4.1	Análise do nível de atividade entre os grupos	52
4.2	Análise das variáveis avaliadas no momento da alta da UTI	57
4.2.1	Funcionalidade	57
4.2.2	Variáveis musculares, capacidade física e mobilidade	57
4.2.3	Variáveis respiratórias.....	57
4.2.4	Tempo de internação na UTI e no hospital	57
4.3	Análise explicativa com regressão logística.....	59
4.4	Seguimento da funcionalidade após alta hospitalar	61
5	DISCUSSÃO	63
6	CONCLUSÃO.....	73
	REFERÊNCIAS.....	75
	ANEXOS.....	82
	ANEXO A	83
	Descrição detalhada do Programa de mobilização precoce e progressiva para	
	pacientes na Unidade de Terapia Intensiva.....	83

1 INTRODUÇÃO

1.1 Unidade de Terapia Intensiva

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é o local direcionado para pacientes com quadros críticos que necessitam de internação para cuidados e terapias específicas. Acredita-se que a demanda pela internação nesse local deverá aumentar cada vez mais nos próximos anos(1).

A UTI tem como principais objetivos, preservar a vida humana quando ameaçada por uma doença crítica aguda ou como consequência de terapia médica, e fornecer reabilitação especializada no cuidado de pacientes críticos para que se recuperem de sua doença grave. As principais indicações e critérios para admissão na unidade de terapia intensiva incluem: pacientes graves com quadros instáveis que necessitem de cuidados intensivos, o que normalmente inclui suporte ventilatório e drogas vasoativas contínuas; com necessidade de acompanhamento intensivo e podem potencialmente necessitar de intervenção imediata(1, 2).

Nos últimos 25 anos, as descobertas científicas têm levado a uma melhora no diagnóstico e tratamento e com aumento da taxa de sobrevivência dessa população. Associado ao aumento da sobrevivência e diminuição da mortalidade, tem-se visto um aumento da morbidade após internação em unidades críticas(3). Diante dessa mudança, tem sido discutida a necessidade de um aumento da atenção para a morbidade pós hospital e para a tentativa de diminuição das complicações associadas a esse período.

1.2 Síndrome pós-terapia intensiva e desfechos

As complicações relatadas na literatura associadas ao período de internação na UTI têm sido recentemente reconhecidas como síndrome pós-terapia intensiva(4, 5). Os sobreviventes de doenças críticas podem sofrer profundas mudanças em suas vidas como resultado de sua experiência hospitalar, tendo algum déficit em um ou mais domínios da função física, psíquica ou cognitiva(6-10). A síndrome pode ser aplicada ao paciente ou membro da família e se refere às alterações que permanecem nessa população após esse período. Ela descreve novas deficiências ou piora do estado de saúde física, cognitiva ou mental desses indivíduos, decorrentes de uma doença crítica somado a terapias específicas e o imobilismo associado a hospitalização(11).

1.3 Inatividade durante a internação na UTI

Essas consequências físicas têm sua origem desde o início da internação e podem estar relacionadas a perdas e alterações ocorridas durante a estadia na UTI. Nesse período os pacientes podem experimentar inatividade e repouso prolongado, levando ao imobilismo, que está relacionado a perdas e alterações em diversos sistemas do corpo(12). O imobilismo ocorre pela inatividade que é caracterizada por uma baixa mobilidade e ausência de atividade física.

Mais especificamente na terapia intensiva, os pacientes críticos possuem diversos fatores que podem levar a inatividade, tais como: tempo gasto nos procedimentos, ao uso de ventiladores mecânicos, ao uso de cateteres, ao nível de sedação do paciente, instabilidades hemodinâmicas, neurológicas, respiratórias, cardiológicas e também ao prognóstico grave. Além disso, algumas limitações têm sido descritas em estudos anteriores como barreiras para reverter o estado de inatividade dos pacientes críticos no período de internação. Essas podem ser a falta de conhecimento dos profissionais, práticas de sedação, número insuficiente de profissionais e falta de equipamentos de suporte(13, 14). Portanto, mesmo após o controle da gravidade da doença e das comorbidades, esses pacientes poderiam continuar sujeitos a baixa mobilidade e imobilismo, estando assim susceptíveis a prejuízos em diversos sistemas do corpo.

Estudos recentes de mobilidade na UTI mostraram que apesar de novas evidências científicas a favor da mobilidade precoce, os pacientes ainda são pouco estimulados ao aumento do nível de mobilidade e atividade. Abaixo, são descritos estudos observacionais que analisaram os tipos e quantidade de exercícios que os pacientes foram submetidos em momentos específicos da internação na UTI, em diversos locais e tipos de pacientes.

Berney e colaboradores(2013)(15), classificou as atividades de mobilização realizadas em unidades de terapias intensivas na Austrália em cinco categorias e os dados dessa análise mostraram que 28% realizaram exercícios na cama, 19% realizaram sedestação a beira leito, 37% sentaram fora da cama, 25% ficaram em pé e 18% deambularam. Alguns dados interessantes foram que nenhum paciente com ventilação mecânica se sentou fora do leito ou caminhou, e 23% dos pacientes que não andaram, estavam na UTI por 7 dias ou mais. Assim, através de um estudo transversal, de prevalência de um dia, a mobilização de pacientes em terapia intensiva na Austrália mostrou-se baixa.

Durante um período de 24 horas, Nydahl e colaboradores(2014)(16), analisou o nível de mobilização dos pacientes e as barreiras associadas em centros de terapia intensiva na Alemanha. No total, somente 24% dos pacientes foram mobilizados fora do leito, sendo a sedestação a beira leito o maior nível de mobilização. Entre os pacientes com tubo endotraqueal, traqueostomia e ventilação não invasiva, 8%, 39% e 53% foram mobilizados fora do leito.

Para pacientes mecanicamente ventilados, um estudo feito por Sibilla e colaboradores (2017)(17), na Suíça, a mobilização também ocorreu com baixa frequência. Entre 161 pacientes ventilados mecanicamente, 33% realizaram mobilização ativa, com somente 2% dos pacientes alcançando a deambulação. Em um estudo multicêntrico (2015)(18), foram analisados 1.288 episódios de mobilização precoce em pacientes em ventilação mecânica nos primeiros 14 dias da internação ou até a extubação e os autores registraram o maior nível de mobilização precoce realizado. Apesar da presença de fisioterapia específica para tal, nenhuma mobilização ocorreu em 1.079 (84%) desses episódios. Onde o procedimento ocorreu, os níveis máximos de mobilização foram os exercícios no leito (94, 7%), na beira do leito (0,9%) ou caminhar (0,2%). Portanto, os autores concluíram que a mobilização precoce de pacientes que receberam ventilação mecânica foi incomum.

Jolley e colaboradores(2017)(19), analisou os dados de um estudo de prevalência pontual de mobilização em pacientes com insuficiência respiratória nos Estados Unidos. Os pacientes em ventilação mecânica foram mobilizados fora do leito em 16% do total de pacientes-dias. Os autores concluíram que a realização de atividade foi pouco frequente. O envolvimento da fisioterapia e terapia ocupacional no processo de mobilidade foi fortemente associado à progressão para mobilidade fora do leito e para alcançar maiores níveis de mobilidade nesses pacientes. Além disso, a presença de tubo endotraqueal e delirium foi inversamente associada à mobilidade fora do leito.

No Brasil, um estudo feito por Pires-Neto e colaboradores(2015)(20), mostrou que em pacientes intubados em ventilação mecânica, a mobilização foi realizada em 76% dos pacientes sem eventos adversos. A atividade mais comum foi o exercício na cama (55%) e o número de atividades fora do leito como sentar fora da cama, ficar em pé ou andar foi pequeno (29%). Esses dados mostram que semelhante a outros países, os exercícios na cama foram a atividade mais prevalente e durante o uso de ventilação mecânica apenas uma pequena porcentagem de atividades foi realizada fora da cama.

1.4 Alterações advindas da inatividade

Diante desse quadro de baixa mobilidade e repouso no leito, os indivíduos internados na terapia intensiva ficam susceptíveis aos prejuízos causados pela imobilidade em diversos sistemas corporais. Em relação ao sistema respiratório, as principais consequências desse imobilismo descritas na literatura são: atelectasia, pneumonia associada a ventilação mecânica (VM) e ao hospital, atraso no desmame da VM devido a fraqueza muscular, diminuição da capacidade vital e do volume residual(12).

Os sinais de disfunções cardiovasculares são iniciados com 3 a 4 dias de imobilidade no leito. Os efeitos que foram vistos em pacientes saudáveis restritos ao leito, e podem ser potencialmente relevantes para pacientes internados em UTI incluem: perda de fluidos, com diminuição do volume plasmático de 10-20%, o que contribui para hipotensão postural e taquicardia; além de diminuição do volume sistólico, do volume de ejeção, diminuição do débito cardíaco e da captação de oxigênio(21, 22).

Entre as disfunções musculares, a sarcopenia, perda da massa muscular, e a fraqueza tem um significativo efeito nos músculos esqueléticos, que são essenciais para funções como levantar e caminhar; e por isso, suas alterações têm sido associadas a quedas, declínio funcional e aumento da fragilidade(23).

Essas alterações musculoesqueléticas podem ocorrer em poucos dias de inatividade. Recentes pesquisas têm mostrado que a perda muscular nesses pacientes é maior durante as três primeiras semanas de internação. Estudos sugerem que a sarcopenia pode iniciar depois de 2 dias de imobilidade na cama, tendo uma diminuição da força de 1 a 3% por dia, podendo resultar em uma diminuição de 20% da força muscular em até uma semana e uma adição de 20% de perda a cada semana. Outros dados sugerem que sem uma adequada mobilização, um indivíduo pode perder até 5% de massa muscular diariamente e que pacientes críticos podem perder até 25% da força dos músculos periféricos com 4 dias quando em ventilação mecânica na UTI(24, 25)

Em pacientes internados, a fraqueza muscular periférica tem sido reportada em 25 a 33% dos pacientes em ventilação mecânica de 4 a 7 dias, em 60% dos pacientes com síndrome de insuficiência respiratória e em 35 a 76% de pacientes com choque séptico, e tem sido relacionada com aumento de mortalidade. Além da inatividade, a disfunção muscular na UTI é comum por associação da imobilidade com fatores como processos inflamatórios que levam a proteólise no músculo, alterações metabólicas e

uso de agentes farmacológicos (corticosteróides, relaxantes musculares e antibióticos), levando à presença da fraqueza muscular adquirida na UTI(25-27).

Visto que, os sistemas respiratório, cardiovascular e muscular são fundamentais para a manutenção da capacidade de realização das atividades de vida diária, a soma de perdas nesses sistemas pode culminar no declínio e perda funcional. Diversos estudos têm descrito a perda funcional relacionada a internação na UTI. Em pacientes internados por Síndrome do Desconforto Respiratória Aguda, essa perda funcional pode perdurar por dias, meses e anos após a alta hospitalar. Em um estudo coorte prospectivo com 1075 pacientes, cinco meses após a alta, 48% dos pacientes precisavam de ajuda em pelo menos uma atividade de vida diária(9). Dados mostram que em um ano após a doença, os pacientes ainda reportavam fraqueza muscular, perda de massa muscular e fadiga, sendo que metade desses pacientes ainda não haviam retornado às tarefas ocupacionais(7), e mesmo após 5 anos ainda havia persistência dessas alterações em grande parte deles(8). Em outro estudo, a qualidade de vida foi analisada em um ano e quatro anos após a alta hospitalar, mostrando diminuição da qualidade de vida nos pacientes sobreviventes, principalmente devido a diminuição nos domínios de função física(10). Um estudo realizado no Brasil, usando o Índice de Barthel que varia de 0 a 100 pontos, mostrou que a média antes da internação da UTI era de 100 pontos e após a internação na UTI foi de 55 pontos, mostrando um declínio funcional após a internação de pacientes cirúrgicos e não cirúrgicos ventilados mecanicamente por pelo menos 24 horas(28).

1.5 Reabilitação e mobilização precoce na unidade de terapia intensiva

Diante desses fatos, se tornam necessárias intervenções que propiciem uma maior mobilidade no leito e fora dele durante a hospitalização, com o objetivo de evitar ou minimizar as perdas associadas ao imobilismo(29). A reversão do estado de inatividade, bem como as consequências maléficas do imobilismo e a manutenção da funcionalidade se dão principalmente com a intervenção fisioterapêutica durante o período de internação. Um documento da Sociedade Respiratória Europeia e Sociedade Europeia de Cuidados Intensivos aconselha iniciar as intervenções em pacientes críticos o mais precoce possível, e isso pode ser feito através da reabilitação ou mobilização precoce, usando diversos tipos de exercícios(30). Recentes recomendações publicadas, que citam as melhores práticas de cuidados em terapia intensiva, bem como indicadores de qualidade para esses locais, colocam a mobilização desses pacientes como itens

essenciais(31, 32). A Associação de Medicina Intensiva Brasileira, em 2018, publicou as cinco principais recomendações para UTIs Brasileiras e entre elas está “Não manter o paciente imobilizado no leito, desde que não haja indicação precisa” (<https://amorintensopelavida.com.br/choosing/>).

1.5.1 Definições de conceitos associados ao tema

Diversos termos são usados para discorrer a respeito do tema proposto e se faz de grande importância a definição e o conceito relacionado a todos esses para a correta interpretação e entendimento do assunto.

Mobilização tem sido definida como atividade física suficiente para provocar efeitos fisiológicos agudos. Já a atividade física é definida como qualquer atividade onde o gasto energético é maior do que no repouso. Assim, mobilização seria a realização de uma atividade com gasto energético maior que no repouso, sendo capaz de produzir efeitos fisiológicos. Em contrapartida, o comportamento inativo envolve a ausência de atividade física ou movimentos mínimos e de baixo gasto energético(33).

Juntamente com a mobilização, pode-se encontrar o termo “mobilização progressiva”. As atividades de mobilização progressivas são uma classe de intervenções fisioterapêuticas com progressão de intensidade, dificuldade, e evolução na re aquisição da capacidade funcional. Ela descreve um padrão de atividade crescente começando com movimentos passivos ou ativos até a deambulação(34).

Em relação ao período de início, a mobilização precoce tem como característica o início imediatamente após a estabilização hemodinâmica e respiratória, geralmente dentro de 24-72 horas após a admissão na UTI. Na literatura atual, define-se como mobilização precoce a intervenção iniciada entre 24-72 horas da internação, entre 72 horas e 7 dias uma mobilização em período intermediário e mobilização tardia após sete dias de internação(35, 36).

Assim, em termos gerais, mobilização precoce de pacientes em UTI inclui a aplicação de modos tradicionais de fisioterapia numa fase mais precoce, o uso precoce de novas técnicas de mobilização (por exemplo, cicloergometria, estimulação elétrica neuromuscular) e a estimulação para evolução de posturas tão rápido que o paciente se apresente estável(30, 31(36)).

Como o termo ‘mobilização’ refere-se a atividades que produzem movimento, diversas atividades podem ser usadas para mobilização e a aplicação real varia significativamente, de acordo com os objetivos almejados e a população alvo.

1.5.2 Segurança e benefícios

Recentes estudos têm indicado que a reabilitação precoce e progressiva para pacientes em UTI é segura e factível(37), inclusive em pacientes recebendo ventilação mecânica, com eventos adversos em 1% dos casos, sendo esses de pouca gravidade e transitórios(16).

A mobilização precoce e progressiva como reabilitação dentro da unidade de terapia intensiva não visa somente a otimização da função motora, mas dos diversos outros sistemas corporais que serão prejudicados pelo imobilismo. Assim, quando submetemos esses pacientes à reabilitação e mobilização precoce através de diversos exercícios, estamos terapeuticamente agindo em funções diversas, como respiratória e muscular. Entre os diversos e principais objetivos da mobilização estão: melhorar a função respiratória ao otimizar a relação ventilação / perfusão, aumentar o volume pulmonar e melhorar a depuração das vias aéreas; reduzir os efeitos adversos do imobilismo, aumentar o nível de alerta, melhorar a independência funcional; melhorar a aptidão cardiovascular e aumentar o bem-estar psicológico(38). A mobilização precoce e progressiva quando inserida no contexto da reabilitação na UTI com os objetivos descritos acima, é capaz de trazer diversos benefícios a essa população específica e diversos motivos tem sido citados na literatura para justificar a razão pela qual devemos mobilizar pacientes críticos(39, 40).

1.5.3 Evidências atuais sobre reabilitação e mobilização precoce na UTI

Estudos de metodologia observacionais, prospectivos e retrospectivos, do tipo antes e depois, tem sido descrito na literatura e tem demonstrado os benefícios da mobilização precoce para pacientes adultos de UTI.

O uso da mobilização precoce, associada a outros conjuntos de ações para melhor oferta de tratamento aos pacientes críticos, tem mostrado resultados positivos como diminuição dos dias de ventilação mecânica (VM), diminuição de delirium e diminuição do imobilismo (41). Em pacientes cirúrgicos, esse tipo de conjunto de ações também foi capaz de diminuir dias de internação hospitalar(42)

Estudos do tipo ensaio clínico com pacientes em ventilação mecânica mostraram que tanto a realização de um programa de exercícios quanto a realização de uma terapia específica somada ao cuidado usual trazem benefícios para essa população. Em 2008, Morris e colaboradores, investigaram pacientes em ventilação mecânica com

insuficiência respiratória, submetidos a um protocolo de exercícios com início em até 48 horas da internação na UTI. Quando comparado ao grupo que não participou do protocolo, esses pacientes tiveram uma maior mobilidade, menos dias de internação na UTI e no hospital(43). A inserção de uma terapia específica aos cuidados usuais através do uso de cicloergometria, todos os dias por 20 minutos, quando comparado a somente cuidados usuais, foi capaz de melhorar o desempenho físico na alta hospitalar, bem como obter melhores relatos de função física. Porém não encontrou diferença entre os grupos para desfechos como dias de internação e dias de VM(44). Um estudo importante nesse tema foi realizado por Schweickert em 2009, com 104 pacientes, um ensaio clínico randomizado com avaliador cego, onde os pacientes do grupo intervenção recebiam um programa precoce de exercícios. Os resultados mostraram que houve melhora da função física através do índice de Barthel, uma maior porcentagem de pacientes que retornaram à independência funcional no momento da alta, bem como diminuição de delirium, dias de VM, mas sem diferença para dias de internação(45). Somado a esses benefícios, um estudo mostrou que receber mobilização precoce durante a internação na UTI é um preditor de melhores desfechos em pacientes com insuficiência respiratória, diminuindo chance de óbito ou readmissão após um ano(46).

Os benefícios parecem ser encontrados em diferentes populações. Em pacientes cirúrgicos, um programa de reabilitação precoce, com objetivos direcionados e específicos, fez com que os pacientes fossem mobilizados mais rapidamente, com maior nível de mobilidade, tivessem menos dias de internação na UTI e um melhor estado funcional na alta(47). Para a população idosa, um recente estudo do tipo ensaio clínico randomizado, com 370 pacientes idosos hospitalizados em uma unidade de internação de cuidados agudos, que receberam um programa de intervenção duas vezes ao dia, comparado a um grupo que recebia fisioterapia sob demanda do hospital, mostrou ser efetivo em prevenir o declínio funcional nesses pacientes(48).

Por outro lado, alguns estudos na literatura não encontraram impacto positivo em desfechos específicos para programas de reabilitação na UTI. Na investigação dos benefícios de uma intervenção específica através da mesa de ortostatismo somada a terapia convencional em pacientes cirúrgicos e mecanicamente ventilados, os autores não encontraram diferenças nos desfechos de força entre os grupos(49). Alguns estudos, apesar de mostrarem que programas de atividade são capazes de aumentar nível de atividade e oferecer maior reabilitação aos pacientes, com efeitos positivos na internação, não encontraram benefícios a longo prazo para essa população(40, 47, 50).

Dois ensaios clínicos mostraram não haver benefícios com o uso de programas de reabilitação na terapia intensiva. Denehy e colaboradores (2013), comparou um grupo com cuidados usuais e um grupo que recebeu um programa de reabilitação continuado na UTI e hospital e não encontrou benefícios para função física a curto e longo prazo(51). Em 2016, Moss e colaboradores, publicou os resultados de um estudo onde pacientes em uso de ventilação mecânica foram alocados para receber um programa de exercícios ou cuidados habituais e avaliados quanto a performance física após 1 mês da alta. Eles não encontraram diferença na função física entre os grupos(50).

A maneira como a mobilização precoce é ofertada difere entre os estudos quanto a população analisada, tempo de início, aos tipos de programas, sendo em alguns casos intervenções únicas e em outros casos intervenções associadas, e em relação aos desfechos analisados. Somado a isso, existem particularidades quanto a atividade física desses pacientes a serem mais bem elucidadas. Assim, esse campo de estudo ainda necessita de investigações para que haja um melhor entendimento sobre quais são exatamente os benefícios, para quais pacientes e de que maneira essa prática deve ser realizada.

Como outras terapias, a mobilidade e os exercícios na UTI devem ser pensados em suas especificidades, como em relação a intensidade, quantidade, duração e frequência. É importante que, como outras terapias e práticas, a mobilidade na UTI também tenha direções e protocolos para essas características. Embora não exista um consenso claro do que seria a prescrição ideal de treinamento para esse local, existem alguns pontos citados. Para otimizar os benefícios que podem vir da atividade física, o programa mesmo em pacientes com insuficiência respiratória e na UTI deveria conter prescrição com intensidade, volume e frequência para cada paciente (52-54). Entretanto, não existem guias estabelecidos, ou boas práticas bem estabelecidas para mobilidade precoce e progressiva para esses pacientes. A prática clínica fisioterapêutica difere muito entre os serviços de atendimento em relação às suas condutas, e a variação na oferta e nos tipos de tratamentos pode ser a principal dificuldade para se alcançar maiores benefícios. A uniformização através de programas precoces e progressivos, com o paciente sendo incluído na fase ideal do programa, pode ser a chave para melhores resultados. Outros procedimentos já são direcionados através de protocolos na UTI, tais como desmame da ventilação mecânica, desmame de sedação e terapias para sepse.

Um estudo realizado nas UTIs da Austrália mostrou que apesar de a grande maioria dos fisioterapeutas prescreverem exercícios rotineiramente, as práticas variam largamente em todo o país, e os resultados das terapêuticas não eram medidos. Isso levou a conclusão enfática, por parte desse estudo, que futuras pesquisas são necessárias para a adequação e evolução da prescrição dos exercícios na UTI(55). A duração e a frequência das atividades que esses pacientes experimentam, pode ter um significativo impacto nos resultados da terapêutica adotada. Por isso, se faz importante o registro de todas as características da atividade realizada e seu estudo. Para avaliar esses componentes, um estudo usou de uma medida objetiva, um acelerômetro, para registrar a mobilidade de pacientes críticos em um período de 8 horas. Vinte pacientes foram analisados durante 8 horas e a frequência dos seus movimentos foram analisadas. Eles fizeram somente 64 minutos de movimento em 8 horas, o que sugere que pacientes na UTI tem atividade infrequente e de curta duração, o que pode justificar a utilização de protocolos de mobilidade para garantir que a adequada mobilização ocorra(56).

Os programas de reabilitação dentro da UTI têm sido propostos e trazem benefícios, porém existem algumas limitações para o uso destes que são descritas na literatura, tais como número insuficiente de profissionais e equipamentos(57, 58). Como o déficit de profissionais e a falta de equipamentos são citados como uma barreira para essa prática, o uso da tecnologia tem surgido como um auxílio e uma possível resolução, vindo de encontro com uma melhora do atendimento. Portanto, a introdução de tecnologias para a reabilitação como a estimulação neuromuscular periférica, cicloergômetros e equipamentos para deambulação, podem ser um importante fator para melhorar a força muscular e a funcionalidade de pacientes em reabilitação na UTI(59).

1.6 Avaliação dos desfechos pós-reabilitação e mobilização precoce

Os parâmetros e os tipos de atividades as quais os pacientes são submetidos na UTI podem ser medidos de maneira objetiva e subjetiva, porém são poucos os estudos que avaliam de forma objetiva e quantitativa o nível de atividade física desses pacientes. A maioria deles se utiliza de métodos subjetivos, que são compostos por questionários e prontuários, coletando dados dos exercícios que foram feitos através das informações dos profissionais e dependentes dela, o que traz muitos pontos negativos. Um método objetivo, que mede intensidade e outros fatores da atividade, é o acelerômetro, que usa uma combinação de três sensores para mensurar movimentos envolvendo aceleração. O Actigraph, um acelerômetro, foi efetivo em diferenciar entre vários níveis de atividade

físicas, diferenciando adultos ativos e sedentários (60). Atualmente, os estudos que utilizam o acelerômetro em UTI, tem a principal finalidade de medir o grau de agitação do paciente de acordo com os níveis de sedação(61). Porém, como ele é capaz de detectar pequenos movimentos, também pode ser útil e tem sido descrito como um equipamento promissor para a avaliação da atividade física na UTI (33, 62), sendo bem tolerado e factível para uma medição contínua durante a internação nesse local.

Além de avaliar as características da atividade física que o paciente foi submetido durante o programa de reabilitação, para aumentar as evidências destes programas é importante estabelecer os benefícios para os pacientes. Visto que já são claros os prejuízos nos sistemas respiratórios, na função e no sistema muscular com o imobilismo, esses deveriam ser medidos claramente e objetivamente após um programa de mobilidade.

A função respiratória pode ser medida através da espirometria que mede as capacidades respiratórias e através de um manovacuômetro que mede a pressão realizada pela musculatura respiratória (63, 64). Pouco se tem na literatura sobre quais seriam esses benefícios respiratórios após um programa de mobilidade precoce na UTI. Em relação a funcionalidade, existem alguns estudos na literatura que mostram uma melhora pós programa de mobilidade como detalhado anteriormente, porém maiores evidências são necessárias.

Existem evidências mais claras na literatura de alterações anatômicas, de força e constituição muscular, porém quase nada se sabe sobre a alteração na função muscular após a UTI. Uma medida mais direta da função muscular, a eletromiografia (EMG) é definida como o estudo da função muscular por meio da análise do sinal elétrico que provém dos músculos, este sinal é constituído por um somatório de potenciais de ação que ocorrem em uma determinada unidade motora e se propagam até a superfície da pele. Durante uma atividade biomecânica, o registro da EMG permite a identificação de quais músculos são utilizados em determinados movimentos, o nível de sua ativação muscular, a sua intensidade e a duração da utilização da musculatura, além de identificar possíveis fadigas musculares(65). Sendo assim, através da EMG, é possível quantificar a atividade neuromuscular tanto em repouso como em um determinado movimento. Na UTI, um estudo relatou que apesar dos desafios encontrados, a EMG pode ser uma ótima alternativa como método de detecção de fraqueza muscular, tanto em pacientes com fraqueza muscular severa e inesperada, quanto em pacientes com alterações mais lentas. Eles observaram também que a EMG pode ajudar a identificar

anormalidades em pacientes sedados ou não cooperativos que não podem ser clinicamente examinados para força muscular(66). Porém, na UTI ela ainda não tem sido explorada e parece ser uma grande ferramenta para evidenciar os déficits e benefícios na função muscular.

1.7 Justificativa

Levando em conta os desafios para manutenção ou diminuição da perda da capacidade física apresentados por pacientes criticamente doentes e para a oferta da reabilitação no ambiente da UTI, o uso de programas de reabilitação precoce e progressivo nesse ambiente requer uma avaliação mais aprofundada para confirmar seus benefícios e a melhor forma de ser ofertado. Encontramos na literatura estudos que reforçam a importância da reabilitação precoce para pacientes em UTI através de benefícios globais em contra ponto a alguns estudos que não obtiveram esses resultados. Ademais, informações como tempo de início, tipos de exercícios e benefícios específicos ainda não estão claramente respondidos pela literatura atual.

Não existe na literatura uma análise completa em um mesmo indivíduo dos sistemas mais acometidos e suas mudanças após um programa de reabilitação. Atualmente, ainda existem lacunas a serem respondidas, através de ensaios clínicos de alta qualidade, a respeito das características dos programas de exercício como tempo de início, se eles seriam capazes de aumentar o nível de atividade física dos pacientes na UTI e uma análise completa dos benefícios nos sistemas musculares, respiratórios e funcional, no mesmo indivíduo. Esses resultados poderão trazer um nível de evidência maior para a reabilitação e mobilização precoce em pacientes na UTI, bem como informações a respeito de seus benefícios e favorecer abordagens mais efetivas para esses pacientes.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Avaliar a eficácia de um programa de mobilidade precoce e progressiva para pacientes previamente independentes internados na UTI.

2.2 Objetivos específicos

Objetivo primário: Analisar se pacientes que realizaram um programa de mobilização precoce e progressiva durante a internação na UTI apresentam melhor desempenho funcional no momento da alta da UTI.

Objetivos específicos secundários: Avaliar se um programa de mobilização precoce e progressiva na UTI aumenta o nível de atividade durante a internação na UTI e melhora o desempenho na força muscular, em testes de mobilidade e variáveis respiratórias na alta da UTI. Somado a isso, avaliar o impacto do programa em relação aos dias de internação na UTI.

2.3 Hipótese

Pacientes que participam de um programa de mobilização precoce e progressiva na Unidade de Terapia Intensiva tem maior nível de atividade durante esse período, melhor desempenho funcional, força muscular, mobilidade e melhor função respiratória na alta da UTI quando comparado a pacientes que não participam do programa

3 MÉTODO

3.1 Desenho do estudo

Trata-se de um ensaio clínico controlado aleatorizado, com avaliador cego.

No momento da admissão na UTI e até dois dias após, o paciente foi avaliado de acordo com os critérios de inclusão para sua inserção no estudo como participante. Após a inserção, o participante foi randomizado aleatoriamente para o grupo controle ou grupo intervenção e foram coletadas as variáveis iniciais, consistindo em dados relacionados a ele. Também nesse primeiro momento, o acelerômetro foi colocado para monitorar seu nível de atividade física durante toda a permanência na UTI.

Durante o período de internação os participantes foram seguidos em relação ao grupo locado, nível de atividade realizado e terapêuticas aplicadas durante sua estadia. No momento da alta da UTI ou até dois dias após, todos os participantes foram submetidos a uma avaliação de variáveis respiratórias, musculares e estado funcional por meio de métodos já descritos na literatura e realizados por um avaliador cego. As avaliações seguiram uma ordem padronizada e foram realizadas em um único momento. O acelerômetro foi removido e os dados de toda a internação foram analisados.

3.2 Participantes

3.2.1 Critérios de inclusão

Pacientes com funcionalidade prévia a internação preservada (Índice de Barthel =100), internados na UTI do Pronto Socorro do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, com idade igual ou maior que 18 anos, sem contraindicação para participar de um programa de mobilização.

As contra indicações para participar do programa foram: $FiO_2 \geq 60\%$, $SpO_2 \leq 90\%$, $PEEP \geq 10 \text{ cmH}_2\text{O}$, Frequência respiratória $\geq 35 \text{ rpm}$, arritmias cardíacas malignas ou isquemias agudas, $50 \text{ bpm} < FC < 140 \text{ bpm}$, altas doses de DVA ou em aumento, $60 > PAM > 120$, estar em transição para cuidados de conforto, sangramento ativo, prescrição médica de repouso(67, 68).

3.2.2 Critérios de exclusão

Pacientes vindos de internação prévia em outros hospitais, pacientes com alterações neurológicas com impacto na funcionalidade, com menos de quatro dias de internação na UTI, que evoluíram com alguma contraindicação para movimentação,

amputados na internação, que evoluíram com alteração cognitiva com incapacidade de compreender comandos e realizar os testes.

Os participantes foram recrutados desde fevereiro de 2017 até março de 2018

3.3 Procedimentos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, número CAAE: 45060215.3.0000.0065. Todos os pacientes ou responsáveis leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concordando em participar da pesquisa. Foram orientados que poderiam retirar seu consentimento a qualquer momento, se assim quisessem, sem que isso acarretasse mudanças no tratamento. Caso o paciente não estivesse apto a ler e assinar, isso foi feito por um responsável e no momento em que o paciente retornasse à capacidade de responder foi novamente questionado sobre a concordância em participar do estudo.

3.4 Local

O estudo foi realizado na Unidade de Terapia Intensiva do Pronto Socorro do Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (ICHC-FMUSP). Trata-se de um hospital de alta complexidade, universitário e a UTI é composta de 12 leitos com pacientes clínicos e cirúrgicos.

3.5 Intervenções

3.5.1 Detalhes da intervenção e controle

O estudo foi composto por dois grupos: controle e intervenção. Ambos os grupos receberam atendimento respiratório de acordo com a rotina da UTI e receberam atendimento fisioterapêutico pela manhã e à tarde. Os participantes do grupo intervenção receberam fisioterapia usual pela manhã e realizaram o programa de mobilidade no período da tarde, recebendo fisioterapia duas vezes ao dia. Os participantes do grupo controle também receberam fisioterapia duas vezes ao dia, realizando fisioterapia usual tanto pela manhã quanto à tarde.

Em relação a caracterização da fisioterapia na UTI, a unidade tem fisioterapeuta 24 horas a disposição, sem necessariamente ser o mesmo fisioterapeuta para o seguimento horizontal todos os dias da semana. A indicação para fisioterapia é feita

pelo próprio profissional, estando todos os pacientes internados sob os cuidados da fisioterapia. A fisioterapia não tem protocolo estabelecido para mobilização e reabilitação a ser seguido, isso inclui o tempo de início da reabilitação, tipos de exercícios, ficando a critério do fisioterapeuta do dia do atendimento as condutas realizadas.

3.5.2 Grupo controle

Os participantes do grupo controle (GC) realizaram o tratamento usual oferecido pelos fisioterapeutas da unidade. O fisioterapeuta da unidade não teve acesso ao programa de reabilitação criado para o estudo e aos equipamentos utilizados. Os exercícios que os pacientes realizaram a cada dia, a quantidade e tempo de início eram a critério do fisioterapeuta responsável pelo atendimento do dia. A terapia convencional consistiu em mobilização passiva, assistida e ativa, bem como posicionamento no leito, transferências no leito e para poltrona, ortostatismo e deambulação; entretanto, a terapia não seguia uma programação, ficando a critério do fisioterapeuta e sem uma rotina pré-estabelecida. Nenhum equipamento tecnológico foi utilizado para este grupo, pois estes elementos não fazem parte do serviço normalmente.

3.5.3 Grupo intervenção

No grupo do programa de reabilitação (GP), os participantes realizaram um programa de mobilização precoce e progressiva (Figura 1) criado pela equipe da pesquisa(69), com base em dados da literatura (67, 70, 71) (Registro no Clinical Trials NCT 02889146).

Como para a manutenção da funcionalidade são necessários os sistemas muscular e cardiorrespiratório, o programa foi projetado para reabilitação com foco nesses sistemas. O programa descreve exercícios, técnicas e aparelhos para manutenção do comprimento muscular, manutenção e ganho de força muscular, exercícios aeróbicos, exercícios visando à reeducação da marcha e componentes cognitivos.

Os participantes foram submetidos aos exercícios já programados. Inicialmente, foram colocados no nível do programa apropriado, escolhido através da avaliação do fisioterapeuta com base na força muscular de quadríceps e capacidade para seguir comandos. A evolução no programa era feita conforme o participante era capaz de executar todo o nível em que estava, enquanto não era capaz de completar o nível, permanecia nele. As descrições mais detalhadas são apresentadas no Anexo I. O programa foi iniciado em até 48 horas após a admissão na UTI. O participante foi

incluído no programa durante toda a sua permanência na UTI e foi assistido por um fisioterapeuta específico do programa.

Os participantes do grupo intervenção tiveram equipamentos e tecnologias para a terapia. Esses dispositivos foram: um estimulador elétrico funcional (Fesmed II, Carci®, São Paulo, Brasil), halteres, caneleiras, cicloergômetro ativo e passivo Motomed Letto® (RECK Company, Alemanha), um andador fixo, um dispositivo para marcha LiteGait 300MX-30 ® (Mobility Research, Tempe, Arizona, EUA) e um videogame Wii Fit® com jogos sentados e em pé (Nintendo®, Redmond, Washington, EUA).

3.5.4 O programa de reabilitação e mobilização precoce

O programa consistia em um programa estabelecido com 5 níveis diferentes de mobilização e exercícios, com progressão dos níveis de atividade, intensidade e tipos de exercício, conforme mostrado na Figura 1.

Para a indicação do nível que o paciente se enquadraria, as duas principais considerações foram a capacidade de entendimento do paciente e a força muscular. A capacidade de compreensão do paciente foi avaliada por meio de solicitações para seguir comandos simples, como "Coloque a mão na cabeça, dobre as pernas, abra e feche os olhos". A força muscular no início do programa foi avaliada usando a Escala de Força MRC. Uma pontuação de três pontos foi usada, conforme a escala, para indicar que o paciente era capaz de realizar o movimento sozinho e contra a ação da gravidade.

Assim, quando um participante entrava no programa, o próximo passo era determinar o nível de atividade no qual ele iniciaria. O primeiro critério era se o paciente respondia aos comandos; os que não respondiam entraram no programa no Nível I e os que podem seguir começaram nos Níveis II ou III. Quem determinava de forma específica o próximo nível era a graduação da força muscular. Participantes com força muscular menor de três pontos, iniciaram o programa no nível II, com força muscular igual ou maior que três pontos começaram no nível III. A diferença para iniciar entre o Nível I e os outros níveis foi a capacidade de entender comandos, e as diferenças entre os outros níveis foi a força muscular. Depois de completar um nível, o participante poderia passar para o próximo. As avaliações eram diárias para determinar se poderiam avançar para o próximo nível. A partir do nível II, poderiam avançar em um nível quando fossem capazes de realizar todos os exercícios prescritos para esse nível, ou seja, deveria ser capaz de realizar todos os exercícios e alterações posturais em

seu nível atual para progredir ou caso não fosse capaz, permanecer no mesmo nível para o dia seguinte.

Participantes em ambos os grupos foram monitorados durante toda a terapia para estabilidade hemodinâmica e respiratória. Os principais critérios para descontinuar a terapia diária foram se a frequência respiratória aumentasse acima de 35 ciclos / minuto, a pressão arterial média caísse abaixo de 60 mmHg ou subisse acima de 120 mmHg, mudança da frequência cardíaca em 30% do valor basal, se o participante sentisse desconforto ou dor durante a terapia(67).

Nível	Início	I	II	III	IV	V
	Paciente tem critérios para o programa? Sim: selecionar o nível adequado Não: não iniciar o programa e reavaliar diariamente <u>Observações:</u> Reavaliar diariamente para a mudança de nível Mudar de nível apenas quando o nível for completado, enquanto isso manter no nível anterior mesmo que não completo FM para quadríceps	Não responde a comandos 15 min Cicloergômetro passivo MMII 20 min FES em quadríceps bilateral Mobilização passiva de MMSS Alongamento de MMSS e MMII	Responde a comandos e FM < 3 15 min Cicloergômetro assistido MMII 20 min FES em quadríceps bilateral Ex. assistidos de MMSS (1x10) Ex. de ponte (1x10)	Responde a comandos e FM > 3 Ex. resistido de MMSS e MMII (1x10 / 0,5kg) 10 min Cicloergômetro ativo Ex. de ponte (2x10) Sessão de vídeo game	Completo Nível III Ex. resistido de MMSS e MMII (2x10 / 0,5kg) Ex. de ponte (2x10) 10 min Cicloergômetro ativo Sessão de vídeo game	Completo Nível IV (Objetivo final) Ex. resistido de MMSS e MMII (2x10 / 1kg) Ex. de ponte (3x10) Sessão de vídeo game
		Transferência passiva de decúbitos	Transferência assistida no leito Sedestação beira leito assistida Ex. de controle de tronco Ortostatismo e deambulação assistida	Transferência para sedestação beira leito ativa Treino de sentar e levantar (10x) Ortostatismo e/ou deambulação com ou sem auxílio (≤20m) Poltrona	Sedestação beira leito ativa Ortostatismo e deambulação com ou sem auxílio (>20m) Treino de subir degraus (5X) Poltrona	Manutenção da sedestação beira leito e ortostatismo ativo e independente Deambulação independente, pode usar dispositivo (>20m) Treino de subir degraus (5X) Poltrona

Figura 1 Programa de reabilitação desenhado para o estudo e aplicação no grupo intervenção.

Fonte: próprio autor

3.6 Variáveis analisadas

3.6.1 Dados demográficos e clínicos

As variáveis de peso, altura, idade, motivo de internação, severidade da doença, comorbidades, medicações, diálise, sepse, via de nutrição e uso de ventilação mecânica foram coletadas através do prontuário. Essas variáveis foram avaliadas quanto ao uso e ao tempo, em alguns casos.

A severidade da doença foi medida através do índice SAPS III (Simplified Acute Physiology Score 3), coletado no primeiro dia de internação. As variáveis fisiológicas que compõem o escore fisiológico agudo são: temperatura, pressão arterial sistólica, frequência cardíaca e respiratória, oxigenação, pH arterial, valores de sódio, potássio, creatinina, bilirrubina, hematócrito, leucócitos, plaquetas e escala de coma de Glasgow. Para cada uma das variáveis analisadas confere-se um peso, conforme a gravidade do distúrbio fisiológico. Na teoria, o menor valor atribuído pelo escore é 16 e o maior é 217 pontos, para pacientes mais graves(72).

As comorbidades dos pacientes foram registradas através do Índice de Charlson. O índice emprega condições clínicas selecionadas, registradas como diagnóstico secundário, as comorbidades, no cálculo do risco de óbito. O índice calcula a carga de morbidade do paciente, independentemente do diagnóstico principal. Compõem o índice 17 condições clínicas e uma pontuação é estabelecida para cada uma com base no risco relativo. O escore de gravidade do paciente é o resultado da soma dos pesos de todas as comorbidades. Ao final, ele é corrigido pela idade, onde a partir de 50 anos, a cada década da vida, é adicionado um peso(73).

3.6.2 Avaliação do nível de atividade

Para o acompanhamento e avaliação do nível de atividade física, foi escolhido um monitor de atividade que contém um acelerômetro tri axial que detecta mudanças na aceleração através de 3 eixos: vertical, horizontal e perpendicular, o acelerômetro Actigraph wGT3X-BT (ActiGraph LLC®, Pensacola, Flórida, EUA) (Figura 2).

Figura 2 Os três eixos do acelerômetro tri axial wGT3X Actigraph®: vertical, horizontal e perpendicular

Fonte: <http://www.actigraphcorp.com/>

Participantes em ambos os grupos usaram o acelerômetro durante toda a internação na UTI. O acelerômetro foi colocado no tornozelo do membro inferior dominante usando uma bandagem e não foi removido até a alta, permitindo que as informações sobre a atividade física do paciente fossem coletadas objetivamente. A avaliação da porcentagem de tempo em cada nível de intensidade de exercício em ambos os grupos foi realizada através dos parâmetros avaliados pelo acelerômetro. Este instrumento é capaz de identificar a intensidade do exercício realizado e, para análise, foi dividido em leve, moderado e intenso ou ausência de atividade, inativo. A equipe multidisciplinar foi instruída a não retirar o equipamento, e esse foi checado todo dia quanto ao seu funcionamento.

Os dados foram analisados após a alta através do programa específico do equipamento (ActiLife 6®). O programa analisa os dados e estratifica, através da quantidade de movimentos realizados pelo paciente. Ao final, os dados de foram analisados usando a porcentagem de tempo em cada atividade. Para a estratificação do tempo em que o paciente ficou em cada nível de atividade foi usado como referência o estudo de Freedson (1998) onde inatividade é a realização de 0 a 199 acelerações por minuto(74).

3.6.3 Avaliação respiratória

3.6.3.1 Pressão inspiratória e expiratória máxima

A avaliação respiratória foi realizada pelo teste de pressão inspiratória máxima (Pimáx) e pressão expiratória máxima (Pemáx) com manovacuômetro (Wika Corporate®, Alemanha). Para a Pimáx os indivíduos foram orientados a realizar um esforço inspiratório máximo a partir do volume residual e para a realização da Pemáx, foram orientados a realizar um esforço expiratório máximo a partir da capacidade pulmonar total. Foram consideradas três manobras reproduzíveis. Para a análise dos dados, o valor mais alto é registrado, contanto que não exceda em 10% o segundo valor mais alto(64, 75).

3.6.3.2 Função pulmonar

A avaliação da função pulmonar foi realizada por meio da espirometria, avaliando o volume expiratório forçado em um segundo (VEF1), capacidade vital forçada (CVF) e a ventilação voluntária máxima (VVM) com um espirômetro digital (Figura 3) Datospir - Micro C (Sibelmed®, Barcelona, Espanha)(63, 64, 75) e seguindo os protocolos descritos de espirometria.

Figura 3 Aparelho usado para a realização da espirometria

Fonte: próprio autor

O teste foi realizado com o paciente sentado e cabeça em posição neutra, feito com o uso de clipe nasal e o tubo foi colocado sobre a língua, entre os dentes com os lábios cerrados, evitando vazamentos. Para o teste da CVF e VEF1 os pacientes foram estimulados para que o esforço fosse explosivo no início da manobra, com uma inalação máxima até a capacidade pulmonar total de forma lenta, soprar rapidamente, pelo menos

6 segundos. Em relação ao número de tentativas foram consideradas no máximo 8, apresentando 3 curvas aceitáveis e 2 reprodutíveis (os dois maiores valores de VEF₁ e CVF devem diferir menos de 0,15 litros). A CVF selecionada foi a maior, obtida de qualquer curva. O VEF₁ foi o maior valor retirado dentre as curvas com valores de pico de fluxo expiratório situados dentro dos critérios de aceitação (variação entre o maior e o menor valor < 10% ou 0,5L, o que for maior).

Para a realização da VVM os pacientes foram orientados a respirar com um estímulo com uma cadência “enche-solta-enche-solta”, estimulados a respirar tão rapidamente e profundamente quanto possível durante o teste. A coleta foi feita por um período de 10 a 15 segundos e o volume neste período de tempo foi então extrapolado para o valor de 1 minuto(63, 64).

3.6.4 Avaliação muscular

3.6.4.1 Força de preensão manual

A avaliação da força muscular foi realizada pela mensuração da força muscular com um dinamômetro de preensão manual (Jamar Enterprises LDT®, Hoddesdon, Reino Unido) (Figura 4). O paciente foi colocado o mais sentado possível, com os ombros posicionados em posição neutra, o cotovelo do membro a ser medido era mantido flexionado em 90 graus, com o antebraço em rotação neutra. O período de recuperação entre as medidas foi de aproximadamente um minuto. O teste foi realizado em três tentativas na mão dominante. A melhor marca dentre três tentativas foi utilizada como medida(76).

Figura 4 Aparelho usado para a mensuração da força de preensão palmar

Fonte: internet

3.6.4.2 Avaliação muscular através da eletromiografia

A avaliação da atividade muscular foi medida pela eletromiografia de três músculos dos membros inferiores: tibial anterior, gastrocnêmio medial e vasto. músculos laterais - usando um dispositivo Miotool Miotec (Miotec Equipamentos Biomédicos Ltda®, Porto Alegre, Brasil).

Para a aplicação da técnica foi realizada a preparação da pele em que se posicionaram os eletrodos, com uma tricotomia e limpeza da pele com álcool (esperando com que o álcool vaporize antes de colocar o eletrodo). Após isso, os pacientes foram posicionados em decúbito dorsal na própria cama do hospital e foi determinado o posicionamento dos eletrodos de acordo com as normas da SENIAM (Surface ElectroMyoGraphy for the Non- InvasiveAssessmentofMuscles). Para cada grupo muscular existe um protocolo de posicionamento entre cada eletrodo, a distância que deve ser preservada entre eles, e o posicionamento do eletrodo de referência, o qual é colocado em estruturas que não apresentam sinais de atividade elétrica. Há também uma recomendação para o movimento que deve ser feito para ter uma maior ativação para cada músculo.

Para avaliar o músculo vasto lateral foi posicionado um apoio abaixo da fossa poplíteia e solicitado uma extensão de joelho, já para o músculo gastrocnêmio medial o indivíduo foi orientado a realizar uma flexão plantar e para a avaliação do músculo tibial anterior foi solicitado fazer uma dorsiflexão. Para a avaliação o EMG possui um eletrogoniômetro (Miotec Equipamentos Biomédicos Ltda®, Porto Alegre, Brasil) que mensura a amplitude do movimento realizado e através disso terá uma confiabilidade em relação a comparação da amplitude realizada para cada indivíduo. Para cada grupo muscular, foram feitas 3 coletas do EMG, a primeira realizada é a ação muscular voluntária, em que, é orientado para o paciente realizar a movimentação específica para cada músculo com 5 repetições com o ritmo determinado por um metrônomo. Após isso foi solicitado para o indivíduo realizar contrações voluntárias isométricas máximas daquele determinado grupo muscular, para tanto os músculos foram testados por meio de testes de função. Foram coletados quatro segundos para cada um dos músculos, e a medida foi repetida duas vezes(77).

3.6.5 Testes de mobilidade e capacidade física

3.6.5.1 Timed Up and Go (TUG)

O teste Timed Up and Go (TUG) tem como objetivo avaliar a velocidade de execução do teste que avalia o risco de quedas, equilíbrio e mobilidade. Para realizar o teste o paciente foi instruído a se levantar da cadeira, caminhar em uma linha reta de três metros de distância (em um ritmo confortável e seguro), virar, caminhar de volta e sentar-se sobre a cadeira novamente(78) (Figura 5).

Figura 5 Ilustração do teste Timed Up and Go

Fonte: internet

3.6.5.2 Teste de Marcha estacionária de 2 minutos

O teste mensura o número máximo de elevações do joelho que o indivíduo pode realizar em 2 minutos. Ao sinal o indivíduo iniciava a marcha (sem correr), completando tantas elevações do joelho quanto possível dentro de 2 minutos (Figura 6). A altura mínima do joelho é nivelada em um ponto médio entre a patela e a espinha ilíaca ântero-superior(79). O avaliador foi responsável por contar o número de elevações e auxiliar o indivíduo em caso de perda de equilíbrio.

Figura 6 Ilustração do teste de marcha estacionária de 2 minutos.

Fonte: internet

3.6.5.3 Teste de sentar e levantar de 30 segundos

Ele tem sido recomendado como alternativa prática para mensurar indiretamente a força de MMII. Para realizar o teste deve-se ter uma cadeira com encosto, sem apoio para os MMSS. O teste iniciou-se com o indivíduo sentado na cadeira, com as costas apoiadas no encosto e as pernas no chão. O indivíduo foi orientado para sentar completamente na cadeira e levantar estendendo completamente os joelhos, sem realizar compensações posturais e cruzando os braços sobre o tórax, repetindo o procedimento o mais rápido possível, tantas vezes quanto possível em um período de 30 segundos(79) (Figura 7).

Figura 7 Imagem ilustrativa do teste de sentar e levantar de 30 segundos

Fonte: internet

3.6.6 Avaliação da Funcionalidade

3.6.6.1 Escala do Índice de Barthel

A funcionalidade do paciente foi avaliada através da escala do Índice de Barthel (IB). Essa escala analisa a funcionalidade através de um questionário sobre algumas atividades pré-estabelecidas. É levado em consideração o desempenho do paciente em cada tarefa e a necessidade ou não de algum tipo de ajuda, e cada item é pontuado de acordo com esse desempenho. Para cada tarefa avaliada atribui-se pontos, dependendo da assistência necessária para realizá-la e ao final soma-se uma pontuação total. A pontuação varia de 0 a 100, em intervalos de cinco pontos, e as pontuações mais elevadas indicam maior independência. A versão utilizada avalia a independência funcional em dez tarefas: alimentação, banho, vestuário, higiene pessoal, eliminações intestinais, eliminações vesicais, uso do vaso sanitário, passagem cadeira-cama, deambulação e escadas(80). A Escala do Índice de Barthel já foi validada para a língua portuguesa(81).

A avaliação é realizada através de questionário (Figura 8), sendo assim, a avaliação inicial foi feita através do questionamento ao paciente ou familiar e a final sempre com o paciente. A inicial considerou-se duas semanas antes da internação e a final foi avaliada no momento da alta ou até no máximo um dia depois da alta da UTI.

Índice de Barthel Modificado Score máximo: 100.		
Domínio		Score
Alimentação	Dependente	0
	Necessita de ajuda para cortar	5
	Independente	10
Banho	Não pode executar sem assistência	0
	Executa sem assistência	5
Higiene	Necessita de ajuda	0
	Independente	5
Vestuário	Dependente	0
	Necessita de ajuda em pelo menos metade da tarefa	5
	Independente	10
Controle intestinal	Acidentes frequentes	0
	Acidentes ocasionais ou uso de enemas	5
	Sem acidentes	10
Controle da bexiga	Incontinência ou uso de dispositivo coletor (fralda, sonda, etc)	0
	Acidentes ocasionais	5
	Sem acidentes	10
Locomoção até o banheiro	Não usa banheiro restrito ao leito	0
	Necessita de ajuda	5
	Independente	10
Transferências	Restrito ao leito não é possível o uso de cadeira	0
	Capaz de sentar, mas necessita de auxílio máximo para transferência	5
	Mínima assistência ou supervisão	10
	Independente	15
Mobilidade e deambulação	Senta na cadeira de rodas mas não se impulsiona	0
	Independente na cadeira de rodas por 50m, não consegue caminhar	5
	Deambula com auxílio por 50m	10
	Independente com ou sem dispositivo auxiliar	15
Subir escadas	Não sobe	0
	Necessita de ajuda ou supervisão	5
	Independente com ou sem dispositivo auxiliar	10

Figura 8 Escala de Índice de Barthel

Fonte: próprio autor

3.6.6.2 Escala de Mobilidade em UTI

A Escala de Mobilidade em UTI (EMU)(Figura 9) avalia o nível de mobilidade máximo do paciente e foi construída para uso com pacientes em UTI. Ela pontua de 0 a

10, aumentando com a pontuação o grau de mobilidade do paciente. A escala já foi validada para o português(82, 83).

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

Figura 9 Escala de Mobilidade em UTI

Fonte: Dissertação de Yurika Maria Fogaça Kawaguchi

Todos os instrumentos de medida são validados e foram realizados conforme a descrição na literatura(84).

3.7 Tamanho da Amostra

Para calcular o tamanho da amostra para o resultado primário, baseamos o desenho nos resultados encontrados em um ensaio clínico realizado por Schweickert (2009)(45). Para uma diferença esperada estimada em médias no resultado primário (pontuação do Índice de Barthel) de 13 pontos, considerando um poder estatístico de 80% e um erro alfa de 0,5, o número de participantes deveria ser de 48 por grupo, totalizando 96 no estudo.

3.8 Procedimentos de randomização e alocação

Os pacientes foram alocados para cada grupo por meio de randomização computadorizada. Foi um estudo de superioridade, realizado em um único centro. A alocação foi oculta, e a randomização do indivíduo foi realizada por um pesquisador que não estava envolvido em colocar os participantes nos grupos ou realizar as avaliações. A alocação ficou escondida em envelopes marrons opacos, lacrados dentro de uma caixa, e foram abertos individualmente somente na admissão da UTI quando o participante iniciou no estudo. Apenas o pesquisador responsável pela condução do protocolo sabia como os participantes estavam distribuídos.

3.9 Cegamento

Este foi um estudo de avaliador cego, portanto, o avaliador não conhecia o grupo ao qual o participante fazia parte. Esses foram orientados a não relatar quais foram suas atividades realizadas durante a internação, e os equipamentos utilizados no protocolo foram retirados do leito do paciente para que o avaliador não visse o equipamento utilizado. O avaliador também não teve acesso à tabulação dos dados do grupo divididos e registrou os dados da avaliação em uma planilha separada.

3.10 Seguimento

Os indivíduos foram reavaliados após 3 meses da alta hospitalar. O contato foi feito através de ligação telefônica, na qual foi realizada novamente a avaliação funcional através da Escala de Barthel. Foram realizadas tentativas de contato por uma semana, sendo considerado sem sucesso após esse tempo.

3.11 Análise estatística

As análises foram realizadas com auxílio do software R 3.4.2 (R Core Team, 2017). Foi utilizado o teste de Kolmogorov Smirnov para verificar a normalidade dos dados, sendo estes apresentados em média $\pm$ desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil. Também foram usados número absoluto e porcentagem para algumas características.

A análise comparativa entre o grupo controle e o grupo de intervenção foi realizada para todas as variáveis de desfecho. Para a comparação das variáveis entre os grupos, foi usado teste estatístico específico para comparação de dois grupos independentes, sendo o Teste t para dados com distribuição normal e o Mann-Whitney para não normal. Foram considerados pacientes independentes funcionalmente pacientes com Índice de Barthel entre 85 e 100 pontos, conforme literatura (85). Na análise de seguimento, foi realizado o Teste exato de Fisher para comparação.

Para uma análise específica explicativa, ajustou-se modelo de regressão logística para o IB categorizado (85 pontos) segundo variáveis explicativas que foram alteradas significativamente pela intervenção do ensaio clínico randomizado (% do nível de atividade) ajustado por idade e dias em UTI.

4 RESULTADOS

Durante o período do estudo, 186 pacientes foram elegíveis para participar do estudo, 51 pacientes foram excluídos. Portanto, 135 pacientes foram avaliados e randomizados. A figura 10 mostra o seguimento dos pacientes.

Figura 10 Fluxograma do seguimento dos pacientes durante o estudo.

A tabela 1 mostra as características dos pacientes que foram avaliados no estudo e a comparação das variáveis entre os grupos. Os grupos foram homogêneos em relação as características basais.

Tabela 1 Comparação das variáveis demográficas e clínicas entre os grupos controle e o grupo do programa de exercícios

Características	GC (n=67)	GP (n=68)	p
Variáveis demográficas			
Idade (anos)	55±12	48±15	0,02
Sexo feminino (%)	23 (46)	27 (54)	0,4
Idosos (>60anos)	19 (38)	14 (28)	0,3
SAPS 3	52±9	51±9	0,3
Variáveis clínicas			
Índice de Charlson	2 (2-3,25)	3 (1-4)	0,6
Cirurgico (%)	6 (12)	16 (32)	0,03
Corticóide	24 (48)	19 (38)	0,3
Sedação	16 (32)	20 (40)	0,5
Dias de sedação	1(1-2)	1,5(1-2)	0,2
Uso de VM	17 (34)	23 (46)	0,3
Dias VM	2,5(1-4)	2 (1-3,2)	0,6
Uso de DVA	30 (61)	33 (66)	0,7
Dias DVA	2 (2-3)	2,5 (2-4)	0,3
Uso de VNI	12(25)	10 (20)	0,7
Uso de antibiotico	30 (61)	33 (66)	0,7
Sepse	21 (42)	28 (56)	0,2
Hiperglicemia	6 (12)	10 (20)	0,1
Diálise	16 (32)	14 (28)	0,7
Bloqueador neuromuscular	4 (8)	3 (6)	1
Motivo da internação (R/NR)	22/27	23/27	0,9
Dias de UTI	8 (5-12)	5 (4-7)	0,003
Dias de hospital	19 (10-30)	16 (10-23)	0,100
Mortalidade	11 (16)	7 (10)	

Dados descritos em média±DP, mediana (25%-75%), número absoluto (%). GC Grupo controle, GP grupo programa, SAPS Simplified Acute Physiology Score, VM Ventilação mecanica invasiva, DVA droga vasoativa, VNI ventilação não invasiva, R respiratória, NR não respiratória

4.1 Análise do nível de atividade entre os grupos

Em relação a fase do programa, 22% dos indivíduos iniciaram o programa na Fase 1, 2% na fase 2 e 76% na Fase 3. No momento da alta da UTI, apenas 2 % desses receberam alta da UTI sem evoluir da Fase 3 do programa, 8 % receberam alta na Fase 4 e 90% alcançaram a Fase 5 do programa. Essas informações são mostradas na tabela 2. Esses dados são relativos aos indivíduos do grupo do programa, já que no grupo controle não havia fases de intervenção.

Tabela 2 Número de pacientes em relação as fases do programa no início do programa e no momento da alta da UTI

	Início	Fim
Fase 1	11 (22%)	
Fase2	1 (2%)	
Fase 3	38 (76%)	1 (2%)
Fase 4		3 (6%)
Fase 5		45 (90%)

n (%). N número de pacientes, % porcentagem de pacientes

O tempo gasto em inatividade e movimento durante a internação na UTI foi diferente para os grupos. Os indivíduos que participaram do programa gastaram em média 7,55% do tempo da internação em atividade e 92,4% do tempo em inatividade, enquanto para o grupo controle esse tempo foi de 4,18% e 95,8% ($p < 0,001$). Os valores encontrados são ilustrados nos gráficos 1 e 2. O grupo que participou do programa também mostrou uma diferença significativa no número de passos (Gráfico 3) dados durante a internação em relação ao grupo controle (1539 ± 966 vs 591 ± 403 , $p < 0,001$). Nenhum acesso, sonda ou dispositivos invasivos foram inadvertidamente removidos durante as terapias ou eventos adversos que precisaram de intervenção foram relatados.

Gráfico 1 Média da porcentagem de tempo em cada nível de atividade durante a internação na UTI do grupo controle

Gráfico 2 Média da porcentagem de tempo em cada nível de atividade durante a internação na UTI do grupo controle

Gráfico 3 Comparação da média do número de passos durante a internação entre os grupos

4.2 Análise das variáveis avaliadas no momento da alta da UTI

4.2.1 Funcionalidade

No momento da alta da UTI, 78% dos indivíduos apresentaram algum grau de dependência funcional (IB <85 pontos). Quando analisados separados pelo grupo do estudo, os participantes do grupo intervenção apresentaram maiores escores no IB no momento da alta da UTI. O número de indivíduos com estado funcional independente (Barthel > 85 pontos) na alta ocorreu em um número maior no grupo intervenção quando comparado ao grupo controle (48 [96%] pacientes versus 29 [44%] pacientes; $p < 0,001$). Os resultados da EMU também apresentaram diferença entre os grupos. Esses valores e os valores da pontuação do IB de cada grupo são mostrados na Tabela 3.

4.2.2 Variáveis musculares, capacidade física e mobilidade

Em relação a comparação das variáveis musculares avaliadas entre os grupos, não foram encontradas diferenças na força de preensão palmar e na análise EMG no momento da alta. Para os testes de mobilidade e capacidade física, o TUG não foi diferente entre os grupos, mas houve diferença no desempenho no teste de sentar e levantar entre o grupo controle e grupo programa (5 ± 3 vs 8 ± 3 , $p < 0,01$) e no teste de marcha estacionária (25 ± 21 vs 53 ± 22 , $p < 0,001$).

4.2.3 Variáveis respiratórias

Para a avaliação do sistema respiratório, a análise da Pimax.e Pemax não mostrou diferença entre os grupos. Para a avaliação da espirometria, a única variável diferente entre os grupos foi o valor da VVM no momento da alta (45 ± 19 GC vs 55 ± 25 GP, $p = 0,03$).

4.2.4 Tempo de internação na UTI e no hospital

O grupo que participou do programa teve um menor tempo em dias de internação na UTI em comparação ao grupo controle (8 (5-12) vs 5(4-7), $p < 0,001$). Porém, não foi encontrada diferença nos dias de internação hospitalar.

Tabela 3 Comparação das variáveis de desfecho no momento da alta da UTI entre o grupo controle e o grupo de exercícios

Características	GC (n=49)	GP (n=50)	p	95% IC
Variáveis musculares				
Força de preensão palmar (kgf)	16 (11-26)	18 (14-26)	0,090	-6,16 a 1,36
Sentar e levantar (repetições)	5 ±3	8 ±3	<0,001	4,1- 1,3
TUG (tempo)	21±19	18±13	0,400	-3,8 a 9,5
Marcha estacionária (repetições)	25 ±21	53 ±22	<0,001	-36 a -18
EMG tibial anterior	0,29 (0,19-0,44)	0,26 (0,17-0,42)	0,200	-0,17 a 0,02
EMG vasto lateral	0,28±6	0,29±5	0,300	-3,4 a 1,18
EMG gastrocnemio medial	0,31 (0,20-0,42)	0,34 (0,25-0,45)	0,100	-0,05 a 0,12
Variáveis Respiratórias				
VVM (l/min)	45±19	55±25	0,030	-19,15 a -0,6
VEF1 (l)	1,6±0,8	2,2±1,1	0,200	-1,8 -a 0,5
CVF (l)	1,8 (1,0-2,26)	1,99 (1,5 -2,6)	0,060	-0,72 a 0,04
Pimax (cmH20)	57±27	62±31	0,400	-16,6 a 6,8
Pemax (cmH20)	48 ±24	55 ±21	0,100	-16 a 1,5
Funcionalidade				
Índice de Barthel final	76 ±20	97±5	<0,001	-26,3 a -14,5
EMU final	7 ±2	9,8 ±0,4	<0,001	-2,9 a -1,8
% de pacientes Independentes	44	96	<0,001	
Dias de internação				
na UTI	8 (5-12)	5 (4-7)	0,003	0,93 a 5,18
no hospital	19 (10-30)	16 (10-23)	0,100	-1,43 a 9,73

Dados descritos em média±DP, mediana (25%-75%), número absoluto (%). GC Grupo controle, GP grupo programa, TUG timed up and go, EMG eletromiografia, VVM ventilação voluntária máxima, VEF1 volume expiratório forçado no primeiro segundo, CVF capacidade vital forçada, Pi pressão inspiratória, Pe pressão expiratória, EMU Escala de Mobilidade em UTI. IC Intervalo de confiança da diferença da média.

4.3 Análise explicativa com regressão logística

Uma análise de regressão foi realizada para responder quais as variáveis preditoras de maior funcionalidade na alta da UTI (Tabela 4.)

Através da regressão logística encontrou-se que a chance de se ter um Índice de Barthel acima de 85 pontos cresce em torno de 22 vezes com a presença e utilização do programa de exercício. Independentemente disso, ainda há uma parte do efeito explicada pela quantidade de atividade (aumento na chance em 35% para cada 1% de atividade, $p = 0,057$). A variável idade também foi um fator associado a funcionalidade no momento da alta.

Tabela 4 Análise das variáveis preditivas da funcionalidade no momento da alta da UTI

Coeficiente		
	OR [95% IC]	valor p
Idade	0,92 [0,86 - 0,97]	0,006
% de tempo em atividade (1%)	1,35 [1,00 - 1,88]	0,057
Participou do programa de exercícios	22,0 [4,4 - 185,0]	0,001

4.4 Seguimento da funcionalidade após alta hospitalar

Para analisar o seguimento aos pacientes e avaliar o resultado a longo prazo para efeito da intervenção foram comparados os valores do Índice de Barthel de forma categorizada e contínua na avaliação do seguimento (Tabela 5).

Tabela 5 Análise da funcionalidade entre os grupos em relação a funcionalidade no seguimento de 3 meses após a alta hospitalar

Índice de Barthel 3 meses após	Controle (n=39)	Protocolo (n=40)	p
≥ 85 - n (%)	29 (74,4%)	39 (97,5%)	0,003 ¹
média ± DP	89 ± 12,4	96,2 ± 14,4	<0,001 ²

(1) Teste exato de Fisher
(2) Teste de Mann-Whitney

5 DISCUSSÃO

Esse estudo teve como principal objetivo analisar o impacto de um programa de reabilitação precoce e progressivo no estado funcional dos pacientes no momento da alta da internação na UTI. Nossos resultados mostraram que um programa de reabilitação e mobilização, começando de forma precoce e sendo progressivo para pacientes internados nesse local, impacta de forma positiva no estado funcional desses pacientes. Os indivíduos que participaram do grupo do programa de reabilitação apresentaram um estado funcional com maior nível de independência, e um maior número de indivíduos com a funcionalidade preservada foi encontrado no grupo do programa quando comparado ao grupo controle.

A reabilitação e mobilização precoce de pacientes na UTI tem sido estudada previamente e alguns estudos encontraram uma diminuição da imobilidade e melhores desfechos na função física e funcionalidade em pacientes que realizaram exercícios durante esse período. Em um estudo randomizado para receber um programa de reabilitação ou cuidados usuais, os autores encontraram desfechos positivos para funcionalidade, com 59% versus 35% dos pacientes do grupo intervenção versus controle tendo retornado a independência no momento da alta. Em relação ao Índice de Barthel a pontuação foi de 75 versus 55 pontos, para cada grupo(45). Nossos resultados mostraram o mesmo impacto do programa nos desfechos, porém, em termos de valores, nossos resultados foram um pouco mais expressivos, com uma porcentagem maior de pacientes independentes e com valores do IB mais altos quando comparado a esse estudo e outros já descritos. Isso pode ter acontecido pelas características da nossa população e do nosso programa. Estudos prévios avaliaram principalmente pacientes intubados enquanto a população desse estudo contemplou pacientes em VM ou não. Como VM é fator de risco para fraqueza muscular, a população não ser exclusiva em VM pode ter favorecido para uma melhor funcionalidade(23). Nosso programa também envolvia um espectro mais amplo de exercícios e com características mais definidas. Diferente de alguns estudos que analisaram somente alguma terapêutica ou mesmo aqueles com programas de mobilização, mas que não apresentavam características tão bem definidas.

De forma geral, os dados de funcionalidade mais baixa na alta da UTI dos pacientes que não participaram do programa são compatíveis com estudos prévios, que mostraram que em média metade dos pacientes saem com perda funcional da UTI(7, 28). Porém, quando participam de programas de reabilitação ficando mais tempo acordados e fazendo exercícios essa porcentagem pode ser menor, e os pacientes terem

um desempenho melhor na funcionalidade no momento da alta e um maior retorno a independência funcional(43-45), como descrito anteriormente.

Quando comparado os resultados desse estudo em relação aos outros com resultados negativos relacionando mobilização precoce em UTI e funcionalidade, alguns aspectos são importantes de se pontuar. Dois trabalhos, do tipo ensaio clínico, não mostraram benefícios com a reabilitação em pacientes na UTI, porém eles apresentaram características fundamentais diferentes do nosso. No estudo de Denehy e colaboradores (2013), apesar da presença de dois grupos, sendo um deles guiado pelo protocolo de exercícios, o nível de atividade dos pacientes não conseguiu ser assertivo e o grupo controle apresentou um nível de atividade maior que o do protocolo(51). Moss e colaboradores (2015), propuseram um programa com maior intensidade de exercícios para os pacientes do grupo intervenção, porém esses pacientes iniciaram o programa em média 7 dias após a admissão na UTI, deixando de caracterizar uma reabilitação precoce(50). A intervenção do nosso estudo apresentou as duas características, o início foi precoce e o grupo intervenção teve maior nível de atividade. Como tem sido sugerido recentemente pela literatura, provavelmente essas sejam características importantes para melhores desfechos no processo de reabilitação. Estudos e revisões sobre o tema têm pontuado a importância de se considerar essas especificidades para o sucesso da terapêutica(35, 53, 86).

Uma análise específica dos dados foi realizada para explicar o impacto positivo no desfecho da funcionalidade. A interpretação das análises mostrou que, como variável independente, o uso do protocolo aumentou a chance de o sujeito ter um Índice de Barthel acima de 85 pontos (independência funcional) na alta da UTI. Somado a isso, há uma parte do efeito explicada pela quantidade de atividade realizada, aumentando a chance de maior pontuação no IB a cada aumento de atividade. Assim, os dados de desfecho positivo para a funcionalidade poderiam ser explicados por dois principais fatores: participar de um programa estruturado de reabilitação e o maior nível de atividade realizado.

Benefícios no uso de programas estruturados podem se basear em fatores como uma sistematização da linha de cuidado com especificidade, continuidade e progressão do tratamento e superar barreiras descritas para mobilização precoce dos pacientes(58). O uso de protocolos já é bem estabelecido, com bons resultados na UTI para diversas situações como desmame da VM e sedação dos pacientes.

O local onde o estudo foi realizado segue uma linha de padronização para alguns cuidados como sedação e desmame da VM, o que justifica os baixos valores de dias de sedação e de VM e ausência de diferença para essas características entre os grupos. Apesar do uso desses conjuntos de ações direcionados para essas terapêuticas em ambos os grupos, os pacientes do grupo controle não tiveram desfechos positivos para funcionalidade, ao contrário do grupo intervenção, sendo a diferença entre eles o direcionamento específico para a reabilitação através do protocolo para tal. Porém, é possível notar que essas características podem ter facilitado os resultados benéficos ao se inserir um protocolo específico de mobilidade em um ambiente favorável. Esse fato mostra a importância de um conjunto de ações de diversas terapêuticas, mas com uma necessidade de direcionamento específico para um programa de mobilidade.

Essa proposta é validada na literatura por artigos que avaliaram o impacto de conjunto de ações para garantir uma linha de cuidado que favoreça bons desfechos na UTI, como mostram os estudos de programas de ações que abordam diversos protocolos para situações que se somam. Estudos que analisaram conjunto de ações com protocolos, como o de Balas e colaboradores (2014)(41), onde foram realizadas ações para manter o paciente acordado, controlar delirium e mobilizar, demonstraram a segurança e eficiência em aumentar dias livre de ventilação, diminuir delirium e diminuir o imobilismo, com um número maior de pacientes saindo do leito. Diante disso, sugere-se atualmente que a melhor intervenção para minimizar a síndrome pós-terapia intensiva, que inclui alterações de função física, é um conjunto de ações conhecido como ABCDEF, com a mobilização precoce fazendo parte das ações e representada pela letra E(87).

Apesar de um conjunto de ações como diminuição de sedação, controle de delirium, ser necessário para facilitar a oferta de exercícios na UTI, alguns estudos têm avaliado o impacto da inserção de protocolos de mobilização sem necessariamente estar agregado a outros protocolos como caminho de otimizar a reabilitação na terapia intensiva. A presença de programas de reabilitação, em estudos específicos, como de McWilliams e colaboradores (2018) que analisou a viabilidade e o impacto da inserção de um programa estruturado e individualizado de reabilitação para pacientes ventilados mecanicamente, mostrou que os pacientes que participaram do programa foram mobilizados mais cedo e apresentaram uma distância de deambulação maior no momento da alta(70). A implementação de programas para aumentar o nível de

atividade também apresentam eficácia, como em estudos que encontraram aumento na deambulação de pacientes na UTI e maior nível de atividade realizada(88).

Os benefícios do uso de protocolos também podem estar associados a gestão do tratamento fisioterapêutico. Hanekom e colaboradores (2012), afirma que um serviço de fisioterapia estruturado e com programas de reabilitação favorece resultados positivos para o paciente ao otimizar a fisioterapia, já que facilitaria e proporcionaria um planejamento melhor do tratamento e levaria a benefícios como aumentar o número de pacientes que recebem o tratamento, adequar o início da terapêutica e assim favorecer a diminuição do tempo hospitalar(89). Dados recentes da literatura mostram que pacientes que não participam de programas estabelecidos e de alguma forma direcionados podem estar mais sujeitos a falta de prescrição específica dos exercícios e também da sua progressão(46, 90). Um dos pontos é que não ter programas de reabilitação estabelecidos pode levar a ausência de seguimento e progressão, ficando não consistente a evolução do paciente, o que pode interferir no processo de reabilitação e prejudicar os resultados finais.

O uso de ventilação mecânica, nível de sedação e procedimentos médicos, são citados como fatores que poderiam colaborar para a inatividade nesse local(13). Porém, já existe na literatura embasamento para a segurança e viabilidade da mobilização mesmo nessas condições(37). No nosso estudo não houve diferença nesses aspectos entre os grupos e houve diferença no nível de atividade, sendo o grupo intervenção mais ativo. Isso pode sugerir que o fato de não ter um programa com todas as informações, guiando a progressão dos exercícios no grupo controle, pode ter colaborado para o baixo nível de atividade e não, necessariamente essas variáveis. Alguns estudos sugerem que a falta de conhecimento sobre o assunto dos profissionais pode ser o fator dificultador da mobilização(13, 55). Programas estruturados contemplam diversas informações como quais pacientes são elegíveis, contraindicações para o exercício, momento de início, exercícios a serem realizados e como progredir. Um programa estruturado pode servir como guia terapêutico e de progressão, diminuindo o déficit relacionado ao conhecimento dos profissionais, já que existiria uma base como guia, e incentivo, diminuindo a tendência a manter sempre a mesma terapêutica, levando a progressão e tendo marcadores claros de avanço da terapia. Portanto, mais um benefício de programas de mobilização pode estar relacionado a favorecer a superação desses fatores descritos como barreiras a mobilização precoce.

No nosso estudo, poucos pacientes iniciaram o programa na fase 1, onde a mobilização era totalmente passiva devido a falta de colaboração do paciente. Isso se deu pela característica da unidade, onde a maioria dos pacientes são mantidos acordados, independente da terapia que estejam recebendo. Com os pacientes acordados, o que determinava o nível inicial era a força muscular. Como para entrar no estudo todos eram independentes antes da internação e o programa abordava os pacientes de forma precoce, eles tinham força muscular, assim, a maioria dos pacientes iniciaram o programa na Fase III. Esse fato sugere que, com o auxílio da característica da UTI de manter os pacientes acordados, somado ao fato de começarmos precocemente o programa, nós conseguíamos abordá-los antes de poderem ter perdas expressivas e assim trabalhar para evitá-las ou reabilitar disfunções menores. Isso pode ter facilitado a reabilitação e ajudado a melhorar nos desfechos finais. O que pode não ter acontecido com o grupo controle, onde um número maior de pacientes apresentou perda funcional na alta e como eram independentes antes da internação, evoluíram durante a internação com perda funcional.

O outro fator explicativo para o melhor desfecho funcional foi o nível de atividade dos indivíduos durante a internação. Os dados do estudo mostram uma maior atividade física dos pacientes no grupo do programa, monitorizado através da acelerometria, já que eles passaram mais tempo em movimento. Atividade física e exercício físico tem definições diferentes, sendo atividade física qualquer movimento realizado pelo corpo que despende energia e exercício físico inclui movimentos gerados pelo corpo de forma planejada, estruturada, repetitiva e intencional com objetivo de melhorar ou manter a aptidão física(36, 91). Como o programa era composto de número de séries, repetições e objetivos claros, pode-se afirmar que também houve uma melhora na oferta de exercício físico para esses pacientes. Assim, o aumento da porcentagem de tempo em atividade, mostrando um nível maior de atividade, ocorreu pelo aumento da atividade física e do exercício físico. Isso pode ser explicado pelas características do programa em ter progressões bem definidas em relação a mobilidade, tipos de exercícios, intensidade e garantir a frequência constante e realização diária da terapia.

Esse pode ser um fator de extrema importância para o sucesso no desfecho clínico funcional. Esse conceito vem de acordo com a sugestão da Academia Americana, que sugere que mesmo na UTI os exercícios sigam as características específicas de treinamento como intensidade e frequência(92, 93). Alguns estudos têm ressaltado a importância da dosagem dos exercícios na UTI e a progressão dessas

características como dose e frequência tem sido relatado ter relação com melhora da força muscular, delirium e dias de internação(52, 94). Em acordo com isso, nossos dados mostraram que uma maior oferta de atividade teve impacto nos desfechos funcionais dos pacientes.

Na avaliação específica dos diferentes sistemas, os dados mostraram que pacientes submetidos a esse tipo de programa de reabilitação e com maiores níveis de atividade, apresentaram melhor desempenho em testes de capacidade física e mobilidade, como os testes de sentar e levantar e no teste de marcha estacionária, bem como na variável da ventilação voluntária máxima na espirometria. Somado a isso, participar de um programa de mobilização fez com que esses pacientes tivessem menos dias de internação na UTI. Por outro lado, apesar dos resultados positivos de maior funcionalidade, algumas variáveis específicas do sistema muscular, como força e ativação, e outras variáveis respiratórias não foram beneficiadas pelo programa.

Um maior tempo em atividade e uma maior oferta de exercício, pode ter contribuído para que se mantivesse a adequada relação de diversos componentes responsáveis pela capacidade de realizar diversas tarefas. Apesar de a função física estar relacionada aos principais sistemas como cardiovascular, musculoesquelético, respiratório e neurológico, não são bem explicados na literatura quais alterações específicas desses sistemas são mais responsáveis pela manutenção da funcionalidade. Muitas vezes a melhora ou piora de estruturas e funções, como a força muscular, não está vinculada a melhores desfechos funcionais, visto que a funcionalidade é multifatorial(96). Isso pode justificar termos encontrado impacto do programa em algumas variáveis e não em outras, e mesmo assim termos encontrado desfechos funcionais positivos.

O programa de mobilização e reabilitação foi baseado em diversos pilares de reabilitação de diferentes sistemas corporais, acrescentado de exercícios funcionais, como andar, sentar e levantar. O estímulo ao conjunto desses sistemas, uma progressão nos níveis finais para um maior nível de reabilitação, como subir escadas, ainda dentro da UTI, somado a conter no programa atividades mais funcionais, pode ter ajudado e justificar um maior número de pacientes independentes no momento da alta no grupo do programa.

Especificamente, o programa de mobilização e reabilitação precoce teve impacto positivo no desempenho em testes de capacidade física e mobilidade, e uma explicação possível pode ser o fato de fazer parte do programa exercícios que simulam as

atividades específicas desses testes. Esses resultados são importantes porque os movimentos e atividades dos testes são funcionais, sendo, portanto, importantes para a manutenção da funcionalidade e para capacidade de realizar outras atividades. Fato que mostra a importância de exercícios específicos e exercícios mais funcionais associados.

Outro resultado encontrado foi que os pacientes do programa tiveram melhor desempenho na ventilação voluntária máxima. A VVM demonstra uma maior tolerância cardiorespiratória e isso poderia justificar um melhor desempenho nas atividades funcionais e testes que demandam essa tolerância específica. A melhora do desfecho respiratório relacionado a VVM pode ter sido favorecido pelos exercícios propostos relacionados a atividades com alguma carga cardiorespiratória. Esse benefício específico trazido pelo programa pode ter contribuído para uma melhor funcionalidade nesse grupo de pacientes, já que atividades como andar, subir escadas e até vestir roupas, nesse tipo de paciente, pode trazer uma demanda específica desse sistema. E assim, com esse melhor desempenho, ter favorecido a funcionalidade.

A implementação e realização do programa também contribuiu para uma diminuição dos dias de internação na UTI. Outros estudos mostraram um menor tempo de internação na UTI quando os pacientes estavam em locais onde se realizava mobilização precoce(43). Nós acreditamos que a saída do leito, que foi estimulada e proposta nos diferentes níveis do programa, leva a uma melhora geral do paciente através dos benefícios do exercício e diminuição do impacto negativo do imobilismo em diferentes órgãos e sistemas. E também, a uma visão mais rápida da equipe da condição favorável do paciente a ir de alta.

Os dados analisados no estudo, e as bases científicas descritas, mostram que um maior nível de atividade física durante a internação no grupo de pacientes que participaram do programa pode suportar a hipótese de que um programa estruturado de mobilização é capaz de aumentar o nível de atividade na UTI. Somado a isso, um maior nível de atividade através da participação no programa pode explicar o melhor estado funcional desses pacientes no momento da alta. Assim, um programa de mobilização mantém os pacientes durante a internação em níveis de atividade maiores, oferecendo assim, um suporte para a manutenção da funcionalidade prévia mesmo durante a internação ou a reaquisição dessa, quando existe alguma perda devido ao contexto da terapia intensiva.

Por outro lado, algumas variáveis não demonstraram ser impactadas pelo programa de exercícios. Não foram encontradas diferença em algumas variáveis

específicas, como a força e ativação muscular, TUG e algumas variáveis respiratórias. Apesar de o grupo que participou do programa ter realizado exercícios resistidos com características bem definidas e o outro grupo não, um fator que pode ter levado a ausência de impacto na força pode ter sido o pouco tempo de intervenção, visto que os pacientes ficaram em média uma semana no programa, o que seria pouco tempo para um processo de hipertrofia muscular e ganho de força. As outras variáveis podem não terem sido impactadas por uma falta de terapêuticas específica, como por exemplo o fortalecimento da musculatura respiratória e os dados de pressões respiratórias.

Algumas limitações do estudo a serem citadas. Não fizeram parte da população do estudo investigada pacientes crônicos e pacientes com perda funcional prévia. Os resultados são direcionados para pacientes com independência funcional prévia. Assim, para pacientes independentes antes da internação, um programa precoce e progressivo pode evitar ou minimizar as perdas desde o início da internação e favorecer o retorno ao nível funcional prévio na alta. Outro ponto é que para a inserção na prática clínica de programas de mobilização pode ser necessário um maior número de profissionais por demandar mais trabalho e tempo, mas um estudo feito por Lord e colaboradores em 2013, mostrou que mesmo necessitando de investimentos para implementação de programas de mobilização precoce na UTI, o custo é pequeno se comparado ao retorno financeiro com a diminuição de custos para o hospital(97).

Um dos pontos que pode ter favorecido os desfechos positivos foi usarmos exercícios de mobilidade associados aos de reabilitação específicos, baseados em pilares de reabilitação dos sistemas mais importantes. Porém, com isso não é possível separar os benefícios de cada tipo de intervenção especificamente e como elas podem ter colaborado com a melhora da função de forma específica. Novos estudos devem surgir para suprir essa demanda e serem capazes de responder quais os benefícios específicos para pacientes na UTI de cada tipo de intervenção e como intervir com reabilitação específica para demandas específicas.

Na prática clínica, a reabilitação de pacientes internados na UTI pode necessitar de demandas específicas, vindo de diversas necessidades para se retomar a autonomia do paciente. Porém, um programa englobando a reabilitação e mobilização de uma forma mais geral pode ser benéfico como guia inicial e de seguimento, bem como para incentivar uma maior progressão no nível de atividade durante a internação. Os benefícios na funcionalidade e tempo de internação na UTI, justificam sua realização

para esses pacientes. Em conjunto, devem ser adequadas as especificidades de cada caso.

Importante ressaltar também, pelos nossos resultados de seguimento desses pacientes, que o resultado a longo prazo para efeito da intervenção se manteve, já que no seguimento de três meses após, o grupo intervenção mantinha uma porcentagem maior de sujeitos com IB acima de 85 pontos, mostrando independência funcional. Apesar de a média na pontuação do IB já ter se aproximado de valores clinicamente parecidos em ambos os grupos. Alguns estudos não encontram diferenças ao longo prazo, sendo o mais comumente usado para reavaliação testes de capacidade física e de qualidade de vida, que podem, para os pacientes, não estarem relacionados com a percepção funcional e de capacidade de realização de atividades de vida diária(50, 51).

6 CONCLUSÃO

Nossos dados mostraram que um programa de mobilização precoce e progressivo para os pacientes durante a permanência na UTI pode impactar em melhores resultados funcionais na alta. A participação em um programa de reabilitação na UTI, bem como um aumento no nível de atividade física durante este período, pode favorecer uma maior independência na alta da UTI. Os benefícios específicos que encontramos incluíram um melhor desempenho nos testes de marcha estacionária e teste de sentar e levantar, bem como nos valores de ventilação voluntária máxima dos pacientes. Verificou-se também que a participação no programa reduziu a duração de dias de internação na UTI dos pacientes.

REFERÊNCIAS

1. Nates JL, Nunnally M, Kleinpell R, Blosser S, Goldner J, Birriel B, et al. ICU Admission, Discharge, and Triage Guidelines: A Framework to Enhance Clinical Operations, Development of Institutional Policies, and Further Research. *Crit Care Med*. 2016;44(8):1553-602.
2. Sprung CL, Danis M, Iapichino G, Artigas A, Kesecioglu J, Moreno R, et al. Triage of intensive care patients: identifying agreement and controversy. *Intensive Care Med*. 2013;39(11):1916-24.
3. van der Schaaf M, Beelen A, Dongelmans DA, Vroom MB, Nollet F. Poor functional recovery after a critical illness: a longitudinal study. *J Rehabil Med*. 2009;41(13):1041-8.
4. Rawal G, Yadav S, Kumar R. Post-intensive care syndrome: An overview. *Journal of Translational Internal Medicine*. 2017;5(2):90-2.
5. Bryant SE, McNabb K. Postintensive Care Syndrome. *Crit Care Nurs Clin North Am*. 2019;31(4):507-16.
6. Borges RC, Carvalho CR, Colombo AS, da Silva Borges MP, Soriano FG. Physical activity, muscle strength, and exercise capacity 3 months after severe sepsis and septic shock. *Intensive Care Med*. 2015;41(8):1433-44.
7. Herridge MS, Cheung AM, Tansey CM, Matte-Martyn A, Diaz-Granados N, Al-Saidi F, et al. One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *New England Journal of Medicine*. 2003;348(8):683-93.
8. Herridge MS, Tansey CM, Matte A, Tomlinson G, Diaz-Granados N, Cooper A, et al. Functional Disability 5 Years after Acute Respiratory Distress Syndrome. *New England Journal of Medicine*. 2011;364(14):1293-304.
9. Garland A, Dawson NV, Altmann I, Thomas CL, Phillips MS, Tsevat J, et al. Outcomes up to 5 years after severe, acute respiratory failure. *Chest*. 2004;126(6):1897-904.
10. Dowdy DW, Eid MP, Dennison CR, Mendez-Tellez PA, Herridge MS, Guallar E, et al. Quality of life after acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis. *Intensive Care Medicine*. 2006;32(8):1115-24.
11. Svenningsen H, Langhorn L, Agard AS, Dreyer P. Post-ICU symptoms, consequences, and follow-up: an integrative review. *Nursing in Critical Care*. 2017;22(4):212-20.
12. Truong AD, Fan E, Brower RG, Needham DM. Bench-to-bedside review: Mobilizing patients in the intensive care unit - from pathophysiology to clinical trials. *Critical Care*. 2009;13(4):8.
13. Leditschke IA, Green M, Irvine J, Bissett B, Mitchell IA. What are the barriers to mobilizing intensive care patients? *Cardiopulm Phys Ther J*. 2012;23(1):26-9.
14. Parry SM, Remedios L, Denehy L, Knight LD, Beach L, Rollinson TC, et al. What factors affect implementation of early rehabilitation into intensive care unit practice? A qualitative study with clinicians. *Journal of Critical Care*. 2017;38:137-43.
15. Berney SC, Harrold M, Webb SA, Seppelt I, Patman S, Thomas PJ, et al. Intensive care unit mobility practices in Australia and New Zealand: a point prevalence study. *Critical Care and Resuscitation*. 2013;15(4):260-5.
16. Nydahl P, Ruhl AP, Bartoszek G, Dubb R, Filipovic S, Flohr HJ, et al. Early Mobilization of Mechanically Ventilated Patients: A 1-Day Point-Prevalence Study in Germany*. *Critical Care Medicine*. 2014;42(5):1178-86.
17. Sibilla A, Nydahl P, Greco N, Mungo G, Ott N, Unger I, et al. Mobilization of Mechanically Ventilated Patients in Switzerland. *J Intensive Care Med*. 2017;885066617728486.

18. Berney SC, Rose JW, Bernhardt J, Denehy L. Prospective observation of physical activity in critically ill patients who were intubated for more than 48 hours. *Journal of Critical Care*. 2015;30(4):658-63.
19. Jolley SE, Moss M, Needham DM, Caldwell E, Morris PE, Miller RR, et al. Point Prevalence Study of Mobilization Practices for Acute Respiratory Failure Patients in the United States. *Critical Care Medicine*. 2017;45(2):205-15.
20. Pires-Neto RC, Lima NP, Cardim GM, Park M, Denehy L. Early mobilization practice in a single Brazilian intensive care unit. *Journal of Critical Care*. 2015;30(5):896-900.
21. Winkelman C. Inactivity and inflammation in the critically ill patient. *Crit Care Clin*. 2007;23(1):21-34.
22. Vollman KM. Introduction to Progressive Mobility. *Critical Care Nurse*. 2010;30(2):S3-S5.
23. Hodgson CL, Fan E. Intensive care unit acquired weakness. *Anaesthesia and Intensive Care Medicine*. 2016;17(1):24-6.
24. Zorowitz RD. ICU-Acquired Weakness A Rehabilitation Perspective of Diagnosis, Treatment, and Functional Management. *Chest*. 2016;150(4):966-71.
25. Sidiras G, Gerovasili V, Patsaki I, Routsis C, Strantzalis G, Nanas S. Intensive care unit acquired weakness. *Archives of Hellenic Medicine*. 2016;33(2):151-64.
26. Hermans G, Van den Berghe G. Clinical review: intensive care unit acquired weakness. *Critical Care*. 2015;19.
27. De Jonghe B, Sharshar T, Lefaucheur JP, Authier FJ, Durand-Zaleski I, Boussarsar M, et al. Paresis acquired in the intensive care unit - A prospective multicenter study. *Jama-Journal of the American Medical Association*. 2002;288(22):2859-67.
28. Silveira LTYD, Silva JMD, Soler JMP, Sun CYL, Tanaka C, Fu C. Assessing functional status after intensive care unit stay: the Barthel Index and the Katz Index. *Int J Qual Health Care*. 2018;30(4):265-70.
29. Morris PE, Herridge MS. Early intensive care unit mobility: future directions. *Crit Care Clin*. 2007;23(1):97-110.
30. Gosselink R, Bott J, Johnson M, Dean E, Nava S, Norrenberg M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the european respiratory society and european society of intensive care medicine task force on physiotherapy for critically ill patients. *Intensive Care Medicine*. 2008;34(7):1188-99.
31. Kumpf O, Braun JP, Brinkmann A, Bause H, Bellgardt M, Bloos F, et al. Quality indicators in intensive care medicine for Germany - third edition 2017. *Ger Med Sci*. 2017;15:Doc10.
32. Berwick DM, Loehrer S, Gunther-Murphy C. Breaking the Rules for Better Care. *Jama-Journal of the American Medical Association*. 2017;317(21):2161-2.
33. Beach LJ, Fetterplace K, Edbrooke L, Parry SM, Curtis R, Rechnitzer T, et al. Measurement of physical activity levels in the Intensive Care Unit and functional outcomes: An observational study. *Journal of Critical Care*. 2017;40:189-96.
34. Cameron S, Ball I, Cepinskas G, Choong K, Doherty TJ, Ellis CG, et al. Early mobilization in the critical care unit: A review of adult and pediatric literature. *Journal of Critical Care*. 2015;30(4):664-72.
35. Connolly B, Denehy L. Hindsight and moving the needle forwards on rehabilitation trial design. *Thorax*. 2018;73(3):203-5.
36. Amidei C. Mobilisation in critical care: a concept analysis. *Intensive Crit Care Nurs*. 2012;28(2):73-81.

37. Nydahl P, Sricharoenchai T, Chandra S, Kundt FS, Huang M, Fischill M, et al. Safety of Patient Mobilization and Rehabilitation in the Intensive Care Unit. Systematic Review with Meta-Analysis. *Ann Am Thorac Soc*. 2017;14(5):766-77.
38. Stiller K. Safety issues that should be considered when mobilizing critically ill patients. *Crit Care Clin*. 2007;23(1):35-53.
39. Denehy L, Lanphere J, Needham DM. Ten reasons why ICU patients should be mobilized early. *Intensive Care Medicine*. 2017;43(1):86-90.
40. Tipping CJ, Harrold M, Holland A, Romero L, Nisbet T, Hodgson CL. The effects of active mobilisation and rehabilitation in ICU on mortality and function: a systematic review. *Intensive Care Med*. 2017;43(2):171-83.
41. Balas MC, Vasilevskis EE, Olsen KM, Schmid KK, Shostrom V, Cohen MZ, et al. Effectiveness and Safety of the Awakening and Breathing Coordination, Delirium Monitoring/Management, and Early Exercise/Mobility Bundle. *Critical Care Medicine*. 2014;42(5):1024-36.
42. Chiarici A, Andrenelli E, Serpilli O, Andreolini M, Tedesco S, Pomponio G, et al. An Early Tailored Approach Is the Key to Effective Rehabilitation in the Intensive Care Unit. *Arch Phys Med Rehabil*. 2019;100(8):1506-14.
43. Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Critical Care Medicine*. 2008;36(8):2238-43.
44. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, Troosters T, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Critical Care Medicine*. 2009;37(9):2499-505.
45. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2009;373(9678):1874-82.
46. Morris PE, Griffin L, Berry M, Thompson C, Hite RD, Winkelman C, et al. Receiving Early Mobility During an Intensive Care Unit Admission Is a Predictor of Improved Outcomes in Acute Respiratory Failure. *American Journal of the Medical Sciences*. 2011;341(5):373-7.
47. Schaller SJ, Anstey M, Blobner M, Edrich T, Grabitz SD, Gradwohl-Matis I, et al. Early, goal-directed mobilisation in the surgical intensive care unit: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2016;388(10052):1377-88.
48. Martínez-Velilla N, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Sáez de Asteasu ML, Lucia A, Galbete A, et al. Effect of Exercise Intervention on Functional Decline in Very Elderly Patients During Acute Hospitalization: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Intern Med*. 2019;179(1):28-36.
49. Sarfati C, Moore A, Pilorge C, Amaru P, Mendialdua P, Rodet E, et al. Efficacy of early passive tilting in minimizing ICU-acquired weakness: A randomized controlled trial. *J Crit Care*. 2018;46:37-43.
50. Moss M, Nordon-Craft A, Malone D, Van Pelt D, Frankel SK, Warner ML, et al. A Randomized Trial of an Intensive Physical Therapy Program for Patients with Acute Respiratory Failure. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*. 2016;193(10):1101-10.
51. Denehy L, Skinner EH, Edbrooke L, Haines K, Warrillow S, Hawthorne G, et al. Exercise rehabilitation for patients with critical illness: a randomized controlled trial with 12 months of follow-up. *Critical Care*. 2013;17(4).
52. Winkelman C, Johnson KD, Hejal R, Gordon NH, Rowbottom J, Daly J, et al. Examining the positive effects of exercise in intubated adults in ICU: a prospective repeated measures clinical study. *Intensive Crit Care Nurs*. 2012;28(6):307-18.

53. Winkelman C, Sattar A, Momotaz H, Johnson KD, Morris P, Rowbottom JR, et al. Dose of Early Therapeutic Mobility: Does Frequency or Intensity Matter? *Biological Research for Nursing*. 2018;20(5):522-30.
54. Miranda Rocha AR, Martinez BP, Maldaner da Silva VZ, Forgiarini Junior LA. Early mobilization: Why, what for and how? *Medicina Intensiva*. 2017;41(7):429-36.
55. Harrold ME, Salisbury LG, Webb SA, Allison GT, Australia Scotland ICU. Early mobilisation in intensive care units in Australia and Scotland: a prospective, observational cohort study examining mobilisation practises and barriers. *Critical Care*. 2015;19:9.
56. Winkelman C, Higgins PA, Chen YJ. Activity in the chronically critically ill. *Dimens Crit Care Nurs*. 2005;24(6):281-90.
57. Barber EA, Everard T, Holland AE, Tipping C, Bradley SJ, Hodgson CL. Barriers and facilitators to early mobilisation in Intensive Care: A qualitative study. *Australian Critical Care*. 2015;28(4):177-82.
58. Dubb R, Nydahl P, Hermes C, Schwabbauer N, Toonstra A, Parker AM, et al. Barriers and Strategies for Early Mobilization of Patients in Intensive Care Units. *Annals of the American Thoracic Society*. 2016;13(5):724-30.
59. Needham DM, Truong AD, Fan E. Technology to enhance physical rehabilitation of critically ill patients. *Crit Care Med*. 2009;37(10 Suppl):S436-41.
60. Troiano RP, McClain JJ, Brychta RJ, Chen KY. Evolution of accelerometer methods for physical activity research. *British Journal of Sports Medicine*. 2014;48(13):5.
61. Mistraletti G, Taverna M, Sabbatini G, Carloni E, Bolgiaghi L, Pirrone M, et al. Actigraphic monitoring in critically ill patients: Preliminary results toward an "observation-guided sedation". *Journal of Critical Care*. 2009;24(4):563-7.
62. Kamdar BB, Kadden DJ, Vangala S, Elashoff DA, Ong MK, Martin JL, et al. Feasibility of Continuous Actigraphy in Patients in a Medical Intensive Care Unit. *Am J Crit Care*. 2017;26(4):329-35.
63. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. Standardisation of spirometry. *European Respiratory Journal*. 2005;26(2):319-38.
64. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*. 1999;32(6):719-27.
65. Burden AM, Trew M, Baltzopoulos V. Normalisation of gait EMGs: a re-examination. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2003;13(6):519-32.
66. Kayambu G, Boots R, Paratz J. Early physical rehabilitation in intensive care patients with sepsis syndromes: a pilot randomised controlled trial. *Intensive Care Medicine*. 2015;41(5):865-74.
67. Mah JW, Staff I, Fichandler D, Butler KL. Resource-efficient mobilization programs in the intensive care unit: who stands to win? *Am J Surg*. 2013;206(4):488-93.
68. Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, Tipping CJ, Harrold M, Baldwin CE, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care*. 2014;18(6):658.
69. Schujmann DS, Lunardi AC, Fu C. Progressive mobility program and technology to increase the level of physical activity and its benefits in respiratory, muscular system, and functionality of ICU patients: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*. 2018;19.
70. McWilliams D, Weblin J, Atkins G, Bion J, Williams J, Elliott C, et al. Enhancing rehabilitation of mechanically ventilated patients in the intensive care unit: a quality improvement project. *J Crit Care*. 2015;30(1):13-8.

71. Parry SM, Nydahl P, Needham DM. Implementing early physical rehabilitation and mobilisation in the ICU: institutional, clinician, and patient considerations. *Intensive Care Med.* 2018;44(4):470-3.
72. Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, et al. SAPS 3--From evaluation of the patient to evaluation of the intensive care unit. Part 2: Development of a prognostic model for hospital mortality at ICU admission. *Intensive Care Med.* 2005;31(10):1345-55.
73. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, Mackenzie CR. A NEW METHOD OF CLASSIFYING PROGNOSTIC CO-MORBIDITY IN LONGITUDINAL-STUDIES - DEVELOPMENT AND VALIDATION. *Journal of Chronic Diseases.* 1987;40(5):373-83.
74. Freedson PS, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. accelerometer. *Medicine and Science in Sports and Exercise.* 1998;30(5):777-81.
75. McConnell AK, Copestake AJ. Maximum static respiratory pressures in healthy elderly men and women: Issues of reproducibility and interpretation. *Respiration.* 1999;66(3):251-8.
76. Luna-Heredia E, Martín-Peña G, Ruiz-Galiana J. Handgrip dynamometry in healthy adults. *Clin Nutr.* 2005;24(2):250-8.
77. Sacco ICN, Gomes AA, Otuzi ME, Pripas D, Onodera AN. A method for better positioning bipolar electrodes for lower limb EMG recordings during dynamic contractions. *Journal of Neuroscience Methods.* 2009;180(1):133-7.
78. Podsiadlo D, Richardson S. The timed "Up & Go": a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39(2):142-8.
79. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist.* 2013;53(2):255-67.
80. MAHONEY FI, BARTHEL DW. FUNCTIONAL EVALUATION: THE BARTHEL INDEX. *Md State Med J.* 1965;14:61-5.
81. Cincura C, Pontes-Neto OM, Neville IS, Mendes HF, Menezes DF, Mariano DC, et al. Validation of the National Institutes of Health Stroke Scale, Modified Rankin Scale and Barthel Index in Brazil: The Role of Cultural Adaptation and Structured Interviewing. *Cerebrovascular Diseases.* 2009;27(2):119-22.
82. Hodgson CL, Needham D, Haines K, Bailey M, Ward A, Harrold M. Feasibility and inter-rater reliability of the ICU Mobility Scale (vol 43, pg 19, 2014). *Heart & Lung.* 2014;43(4):388-.
83. Kawaguchi YM, Nawa RK, Figueiredo TB, Martins L, Pires-Neto RC. Perme Intensive Care Unit Mobility Score and ICU Mobility Scale: translation into Portuguese and cross-cultural adaptation for use in Brazil. *J Bras Pneumol.* 2016;42(6):429-34.
84. Elliott D, Denehy L, Berney S, Alison JA. Assessing physical function and activity for survivors of a critical illness: a review of instruments. *Aust Crit Care.* 2011;24(3):155-66.
85. Sulter G, Steen C, De Keyser J. Use of the Barthel Index and Modified Rankin Scale in acute stroke trials. *Stroke.* 1999;30(8):1538-41.
86. Johnson AM, Henning AN, Morris PE, Tezanos AGV, Dupont-Versteegden EE. Timing and Amount of Physical Therapy Treatment are Associated with Length of Stay in the Cardiothoracic ICU. *Sci Rep.* 2017;7(1):17591.
87. Pun BT, Balas MC, Barnes-Daly MA, Thompson JL, Aldrich JM, Barr J, et al. Caring for Critically Ill Patients with the ABCDEF Bundle: Results of the ICU Liberation Collaborative in Over 15,000 Adults. *Crit Care Med.* 2019;47(1):3-14.

88. Drolet A, DeJuilio P, Harkless S, Henricks S, Kamin E, Leddy EA, et al. Move to improve: the feasibility of using an early mobility protocol to increase ambulation in the intensive and intermediate care settings. *Phys Ther.* 2013;93(2):197-207.
89. Hanekom SD, Louw Q, Coetzee A. The way in which a physiotherapy service is structured can improve patient outcome from a surgical intensive care: a controlled clinical trial. *Crit Care.* 2012;16(6):R230.
90. Dettling-Ihnenfeldt DS, Wieske L, Horn J, Nollet F, van der Schaaf M. Functional Recovery in Patients With and Without Intensive Care Unit-Acquired Weakness. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation.* 2017;96(4):236-42.
91. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Rep.* 1985;100(2):126-31.
92. Berry MJ, Morris PE. Early Exercise Rehabilitation of Muscle Weakness in Acute Respiratory Failure Patients. *Exercise and Sport Sciences Reviews.* 2013;41(4):208-15.
93. Piercy KL, Troiano RP, Ballard RM, Carlson SA, Fulton JE, Galuska DA, et al. The Physical Activity Guidelines for Americans. *Jama-Journal of the American Medical Association.* 2018;320(19):2020-8.
94. Tasheva P, Vollenweider P, Kraege V, Roulet G, Lamy O, Marques-Vidal P, et al. Association Between Physical Activity Levels in the Hospital Setting and Hospital-Acquired Functional Decline in Elderly Patients. *JAMA Netw Open.* 2020;3(1):e1920185.
95. Hashem MD, Nelliott A, Needham DM. Early Mobilization and Rehabilitation in the ICU: Moving Back to the Future. *Respiratory Care.* 2016;61(7):971-9.
96. Allan CM, Campbell WN, Guptill CA, Stephenson FF, Campbell KE. A conceptual model for interprofessional education: the international classification of functioning, disability and health (ICF). *J Interprof Care.* 2006;20(3):235-45.
97. Lord RK, Mayhew CR, Korupolu R, Manthey EC, Friedman MA, Palmer JB, et al. ICU Early Physical Rehabilitation Programs: Financial Modeling of Cost Savings. *Critical Care Medicine.* 2013;41(3):717-24.

ANEXOS

ANEXO A

Descrição detalhada do Programa de mobilização precoce e progressiva para pacientes na Unidade de Terapia Intensiva

Os cinco níveis de mobilização são descritos abaixo.

- Nível I

Paciente não responsivo a comandos.

Exercícios físicos: cicloergômetro passivo para membros inferiores (duração de 15 min), FES no músculo quadríceps direito e esquerdo simultaneamente (15 minutos), mobilização passiva de membros com 10 repetições de flexão e abdução de ombros e tríplice flexão de quadril, alongamento de ísquios tibiais.

Mudanças posturais: transferência passiva de decúbitos.

- Nível II:

Paciente responsivo a comandos e com força muscular (FM) menor que 3 para flexores e extensores de quadril de acordo com a Medical Research Council (MRC).

Exercícios físicos: exercícios assistidos de MMSS (1 série de 10 repetições), cicloergômetro assistido preferencialmente em membros inferiores (MMII) com duração de 15 minutos, FES em músculo quadríceps (duração de 15 minutos), exercício de ponte (1 série de 10 repetições), sessão de vídeo game por 15 minutos.

Mudanças posturais: Transferência ativa no leito, sedestação beira leito assistida, exercícios de controle de tronco, tentar ortostatismo e deambulação assistida com tecnologias específicas.

- Nível III:

Paciente responsivo a comandos e com força muscular (FM) maior ou igual a 3 para flexores e extensores de quadril de acordo com a Medical Research Council (MRC).

Exercícios físicos: exercício resistido de flexores e abdutores de ombro, flexores de cotovelo, tríplice flexão e extensão de quadril (1 série de 10 repetições) iniciando com carga de 0,5 kg, cicloergômetro ativo em MMII (duração de 10 min), exercício de ponte (2 séries de 10 repetições), sessão de vídeo game por 10 minutos.

Mudanças posturais: transferência para sedestação beira leito de forma ativa, treino de sentar e levantar (10 repetições), ortostatismo e deambulação com ou sem auxílio por distância ≤ 20 metros, sedestação em poltrona.

- Nível IV:

Paciente responsivo a comandos, força muscular maior que 3 e que tenha completado o nível III do programa.

Exercícios físicos: continuação dos exercícios resistidos (2 séries de 10 repetições com carga > 0,5 kg), exercício de ponte (2 séries de 10 repetições), sessão de vídeo game por 10 minutos.

Mudanças posturais: sedestação beira leito de forma ativa, ortostatismo e deambulação com ou sem auxílio por distância maior que 20 metros, treino de subir e descer degraus, sedestação em poltrona.

- Nível V:

Paciente responsivo a comandos, força muscular maior que 3 e que tenha completado o nível IV do programa.

Exercícios físicos: manutenção dos exercícios resistidos de MMSS e MMII (3 séries de 10 repetições com carga > 1,0 kg), exercício de ponte (3 séries de 10 repetições), sessão de vídeo game por 10 minutos.

Mudanças posturais: manutenção independente da sedestação beira leito, ortostatismo ativo e deambulação independente com ou sem auxílio por distância maior que 20 metros, subir degraus e sentar na poltrona.

Escolha do nível de atividade e critérios para progressão no Programa de Mobilização.

O programa consiste em níveis diferentes de mobilização, progredindo o nível de atividade, intensidade e tipo de exercício ao qual o paciente é submetido. Para a indicação do nível que o paciente se enquadra, as duas principais considerações são a capacidade de entendimento do paciente e a força muscular. A avaliação da capacidade de entendimento do paciente é feita através de solicitações de seguimento de comandos simples, como por exemplo, “coloque a mão na cabeça, dobre as pernas, abra e feche os olhos”. A avaliação da força muscular para o início do programa é feita através da Escala de força “Medical Research Council” que gradua a força muscular de 0 a 5 pontos, sendo 0 um paciente sem movimentação, evoluindo para 5 onde o paciente é capaz de realizar o movimento mesmo com uma grande resistência oposta. Para a progressão nos níveis de atividade será utilizada a nota de corte de 3 pontos, que determina a capacidade do paciente de realizar o movimento sozinho e contra a ação da gravidade (Memorandum no. 45, 1976).

Sendo assim, se o paciente apresentar os critérios para o programa, o próximo passo é inseri-lo no nível de atividade que ele irá começar o protocolo. O primeiro critério a ser observado é se ele responde a comandos, se ele não é capaz de responder é enquadrado no nível I. Se for capaz de seguir comandos ele deve ser enquadrado nos níveis II, III, IV ou V, para pacientes que seguem comandos. Para a definição específica entre esses níveis, o próximo item a ser considerado é a força muscular, sendo a nota de corte a pontuação de 3 na escala de força. Se o paciente apresenta força menor que 3 é enquadrado no nível II, caso apresente força igual ou maior que 3 ele inicia no nível III. A diferenciação entre o nível I e os demais é a capacidade de entender comandos e a diferença entre os níveis seguintes será a força muscular menor ou igual e maior que 3 e em seguida ser capaz de completar os níveis para seguir a diante.

Os pacientes são reavaliados diariamente para a possibilidade de avançar no protocolo. Para a progressão do Nível I para o Nível II, o paciente deve no momento da avaliação ter melhorado o nível de consciência e agora ser capaz de responder a comandos e apresentar uma força muscular com grau **menor** que 3. Caso ele seja capaz de responder a comandos na nova avaliação e também apresenta uma força muscular **igual ou maior** que 3, ele pode ir direto para o Nível III (a diferenciação será feita pela força muscular).

A partir desse momento, o paciente irá mudar de nível quando for capaz de realizar todos os exercícios propostos no nível que se encontra. Portanto, para os níveis III, IV e V do programa de mobilização precoce e progressiva, caso o paciente não seja capaz de realizar todos os exercícios físicos e mudanças posturais do nível do programa em que foi enquadrado, deverá ser mantido no mesmo nível para o dia seguinte. Quando conseguir realizar todas as atividades propostas para este nível, no próximo dia deverá ser enquadrado no nível seguinte.

ANEXO B

Título da Pesquisa: Uso de um programa de mobilidade progressiva e tecnologia para aumento do nível de atividade física e seus benefícios no sistema respiratório, muscular e funcionalidade de pacientes em UTI: um ensaio clínico randomizado.

Pesquisador Responsável: Carolina Fu

Pesquisador Executante: Debora Stripari

Schujmann

Área
Temática:

V

versão: 2

CAAE: 45060215.3.00

00.0065

Submetido

em: 21/05/2015

Instituição Proponente: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

Situação da Versão do

Projeto: Aprovado

Localização atual da Versão do Projeto: Pesquisador

Responsável

Patrocinador	Financiament
Principal:	o Próprio