

O impacto de um protocolo de mobilização precoce, viável e de baixo custo em pacientes críticos: comparação com a fisioterapia convencional

The impact of an early, viable, and low-cost mobilization protocol in critically ill patients: comparison with conventional physical therapy

El impacto de un protocolo de movilización precoz, viable y de bajo costo en pacientes críticos: una comparación con la fisioterapia convencional

Rodrigo César Maia Moreira¹, Rodrigo Marques Tonella², Lucinara Martins Silva Tallarico³, Taís Mendes de Camargo⁴, Liliane Patrícia Souza Mendes⁵, Mariana Hoffman Barbosa⁶, Maria Clara Xavier Salles⁷, Marcelo Velloso⁸

RESUMO | Neste estudo foi analisado o resultado da aplicação de um protocolo de mobilização precoce, fazendo uso de intervenções de baixo custo, com o mínimo de equipamentos necessários em uma unidade de terapia intensiva. Trata-se de um ensaio clínico, controlado e randomizado, realizado em parceria com o Laboratório de Avaliação e Pesquisa do Desempenho Cardiorrespiratório do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Minas Gerais e com a Unidade de Terapia Intensiva (UTI) do Hospital Risoleta Tolentino Neves, em Belo Horizonte, Brasil, no período de cinco meses. Os pacientes foram distribuídos de forma aleatória em dois grupos (tratamento [GT] n=67 e controle [CG] n=67). O desfecho primário foram os dias de saída do leito, enquanto os desfechos secundários foram: tempo de internação na UTI, tempo de internação hospitalar, custos de internação, tempo em Ventilação Mecânica Invasiva (VMI), mortalidade na UTI e mortalidade hospitalar. As características dos grupos foram similares na avaliação inicial. Verificou-se que 61 pacientes (97%) do

GT foram retirados do leito, em comparação com apenas dois pacientes (3%) do GC. O protocolo de mobilização proposto reduziu os custos de internação em 30,27%, diferença aproximada de R\$7 mil por paciente. A média de tempo de estadia na UTI do GT foi menor do que a do GC. Não houve diferença estatisticamente significativa quanto às horas de permanência em UTI, tempo de permanência hospitalar e tempo de VMI. A aplicação do protocolo de mobilização precoce de baixo custo e com o mínimo de equipamentos foi segura e eficaz para os pacientes, promovendo a saída precoce do leito.

Descritores | Mobilização Precoce; Custo; Fisioterapia; Tecnologia de Baixo Custo; Unidade de Terapia Intensiva.

ABSTRACT | This study aims to analyze the outcomes of applying an early mobilization protocol, using low-cost interventions with the minimum necessary equipment in an intensive care unit. A clinical trial, controlled and randomized, conducted in collaboration with the Laboratory for Assessment and Research in Cardiorespiratory Performance

¹Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: rodfigiomaia@gmail.com. Orcid: 0009-0002-6758-9203

²Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: digomato@ufmg.br. Orcid: 0000-0001-5363-0717

³Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: lucinara1@yahoo.com.br. Orcid: 0009-0008-9593-7379

⁴Universidade de São Francisco – Bragança Paulista (SP), Brasil. E-mail: taismendesdecamargo@gmail.com. Orcid: 0000-0002-3804-280X

⁵Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: lilicev@yahoo.com.br. Orcid: 0000-0002-2602-xxxx

⁶Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: mariana.hoffman1@monash.edu. Orcid: 0000-0002-8818-2958

⁷Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: mariacxsalles@gmail.com. Orcid: 0009-0008-2844-7652

⁸Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) – Belo Horizonte (MG), Brasil. E-mail: marcello.vel@gmail.com. Orcid: 0000-0002-2352-8954

of the Department of Physical Therapy at the Federal University of Minas Gerais and the Intensive Care Unit of Risoleta Tolentino Neves Hospital in Belo Horizonte, Brazil, over a period of 5 months. Patients were randomized into two groups (treatment n=67 and control n=67). The primary outcome was days of discharge from bed. Secondary outcomes included ICU length of stay, hospital length of stay, hospitalization costs, time on mechanical ventilation, ICU mortality, and hospital mortality. The group characteristics were similar in the initial assessment. It was found that 61 patients (97%) in the treatment group were discharged from bed compared to only two patients (3%) in the control group. The proposed mobilization protocol reduced hospitalization costs by 30.27%, an approximate difference of R\$7,000.00 per patient. The mean ICU stay time for the treatment group was less than the control group. There were no statistically significant differences in ICU hours, hospital length of stay, or mechanical ventilation time. The results of this study demonstrated that the application of a low-cost and minimally equipped early mobilization protocol was safe and effective for patients, promoting early discharge from bed.

Keywords | Early Mobilization; Cost; Physical Therapy; Low-Cost Technology; Intensive Care Unit

RESUMEN | Este estudio analizó el resultado de la aplicación de un protocolo de movilización precoz, que utiliza intervenciones de bajo costo y con el mínimo de equipamiento requerido en una unidad de cuidados intensivos. Se trata de un ensayo clínico controlado

y aleatorizado, realizado en colaboración con el Laboratorio de Evaluación e Investigación del Rendimiento Cardiorrespiratorio en el Departamento de Fisioterapia de la Universidad Federal de Minas Gerais y con la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) del Hospital Risoleta Tolentino Neves, en Belo Horizonte, Brasil, durante un período de cinco meses. Los pacientes se sometieron aleatoriamente a dos grupos (tratamiento [GT] n=67 y control [GC] n=67). El resultado primario fueron los días de retiro de la cama, mientras que los resultados secundarios fueron: duración de la estancia en la UCI, duración de la hospitalización, costos de hospitalización, tiempo en ventilación mecánica invasiva (VMI), mortalidad en la UCI y mortalidad hospitalaria. Las características de los grupos fueron similares en la evaluación inicial del estudio. Se encontró que 61 pacientes (97%) del GT fueron retirados de la cama en comparación con solo dos pacientes (3%) del GC. El protocolo de movilización propuesto redujo los costos de hospitalización en un 30,27%, una diferencia aproximada de R\$ 7.000 por paciente. La duración media de la estancia en la UCI del GT fue más breve que la del GC. No hubo diferencias estadísticamente significativas con respecto a la estancia en la UCI, a la duración de la estancia hospitalaria y a la duración en VMI. La aplicación del protocolo de movilización precoz de bajo costo y con equipo mínimo fue segura y eficaz para los pacientes al promover un retiro temprano de la cama.

Palabras clave | Movilización Precoz; Costo; Fisioterapia; Tecnología de Bajo Costo; Unidad de Cuidados Intensivos.

INTRODUÇÃO

Pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI), principalmente os que permanecem por um período prolongado, apresentam limitações funcionais observadas no pós-alta hospitalar. Há comprometimento físico em longo prazo, limitações recorrentes para se exercitar e diminuição da percepção da qualidade de vida relacionada à saúde¹. Além disso, constata-se uma elevada taxa de readmissão hospitalar, principalmente no primeiro ano pós-alta², e uma baixa taxa de retorno ao trabalho, com 31% dos pacientes críticos não voltando a suas ocupações após internação em UTI³.

A reabilitação precoce em UTI objetiva minimizar as complicações resultantes de internação prolongada e promover maior independência funcional depois da alta⁴⁻⁷. No entanto, estudos randomizados e multicêntricos demonstraram que intervenções por tempo prolongado

ainda não impactam os desfechos clínicos, como o tempo de internação e a sobrevida dos pacientes, além de estarem associadas à incidência de eventos adversos^{8,9}.

Grande parte dos estudos buscou avaliar a aplicação de tecnologias avançadas, tais como cicloergômetros automáticos e estimulação elétrica neuromuscular (EENM) em músculos apendiculares, ou a associação de ambos¹⁰⁻¹², com o intuito de diminuir a mortalidade e a taxa de reinternação. Esses protocolos previam custos elevados, não disponíveis de forma universal na maioria das terapias intensivas, especialmente no Brasil. Zayed et al.¹² realizaram uma revisão sistemática que englobou seis estudos randomizados sobre o efeito de EENM em pacientes críticos, envolvendo 718 participantes. Concluíram que não houve diferença nos valores aferidos pela escala *Medical Research Council* (MRC) na taxa de mortalidade, no tempo de internação e no tempo de ventilação mecânica (VM) da população submetida à EENM.

O investimento em mobilização precoce pode também gerar economia de recursos hospitalares, o que impacta diretamente os custos do sistema de saúde. A implementação de programas institucionais reduz os custos líquidos da internação, otimizando assim os recursos em saúde, seu melhor uso e investimento¹³.

Diante disso, este estudo analisou e comparou os custos hospitalares, os efeitos e os riscos da aplicação de um protocolo de mobilização precoce, utilizando intervenção de baixo custo, em relação ao protocolo institucional de uma UTI.

METODOLOGIA

Trata-se de um ensaio clínico, controlado e randomizado, realizado em parceria com o Laboratório de Avaliação e Pesquisa do Desempenho Cardiorrespiratório (LabCare) do Departamento de Fisioterapia da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional (EEFFTO) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e com a UTI do Hospital Risoleta Tolentino Neves (HRTN), Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil. Este estudo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UFMG (COEP)/UFMG sob nº 598.0.203.000-10 e registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC) RBR-92j6qf.

A amostra foi composta por pacientes internados na UTI do HRTN e o tempo de aplicação da pesquisa foi de cinco meses. Foram elegíveis para o estudo pacientes com idade superior a 18 anos, independentemente do sexo, 24 horas após admissão na UTI, com ou sem sedação ou Ventilação Mecânica Invasiva (VMI), estáveis hemodinamicamente (ausência de hipotensão ou necessidade de drogas vasoativas ou em baixas doses (menos de 1mcg/hora/kg de noradrenalina), ausência de doenças neuromusculares prévias, tais como distrofia muscular de Duchenne, síndrome de Guillian-Barré, miastenia gravis, esclerose múltipla ou esclerose lateral amiotrófica, ausência de diagnóstico prévio de câncer avançado ou em terapia imunossupressora (dose de prednisona maior que 20mg/d), ausência de acidente vascular encefálico como motivo de internação; ausência de amputação

de um ou mais membros; ausência de fraturas no quadril ou extremidades inferiores, bem como fraturas instáveis na coluna vertebral; sem cirurgia recente na coluna lombar, pelve ou membros inferiores; ausência de anomalias congênitas nos membros inferiores; ausência de comprometimento funcional relacionado à deambulação (exceto nos casos de necessidade de apoio para deambulação); ausência de ressuscitação cardiopulmonar na admissão ou durante a internação na UTI; assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) por um familiar ou responsável, autorizando a participação do paciente quando ele não apresentava estado de consciência suficiente para decidir; assinatura do consentimento informado pelo paciente ou responsável. Foram excluídos do estudo sujeitos com período de internação anterior inferior a 30 dias da data de admissão na referida UTI; pacientes transferidos de outros hospitais; paciente consciente que se recusou a participar de qualquer um dos dois grupos após o processo de randomização; recusa do paciente em participar do estudo depois de recobrar a consciência; e pacientes que apresentaram alteração do diagnóstico inicial para acidente vascular encefálico como causa da internação atual.

Procedimentos

Após o recrutamento (Figura 1), os pacientes foram distribuídos de forma aleatória em dois grupos – Grupo Tratamento (GT) e Grupo Controle (GC) – conforme ordem de internação na UTI, por meio de uma lista gerada pelo software Excel (Microsoft Home and Student 2010, versão 14), e, posteriormente, foram identificados no estudo, conforme o grupo de alocação, posição de entrada e o número de internação na instituição, para um eventual consulta eletrônica. O acesso às informações, sobre qual grupo pertencia cada sujeito de pesquisa selecionado, foi exclusivo do pesquisador principal.

Dados clínicos iniciais, tais como: idade, sexo, *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II), diagnóstico de internação, proteína C reativa (PCR) e lactato foram coletados em formulário próprio da UTI, bem como os dados clínicos referentes às comorbidades apresentadas pelos pacientes.

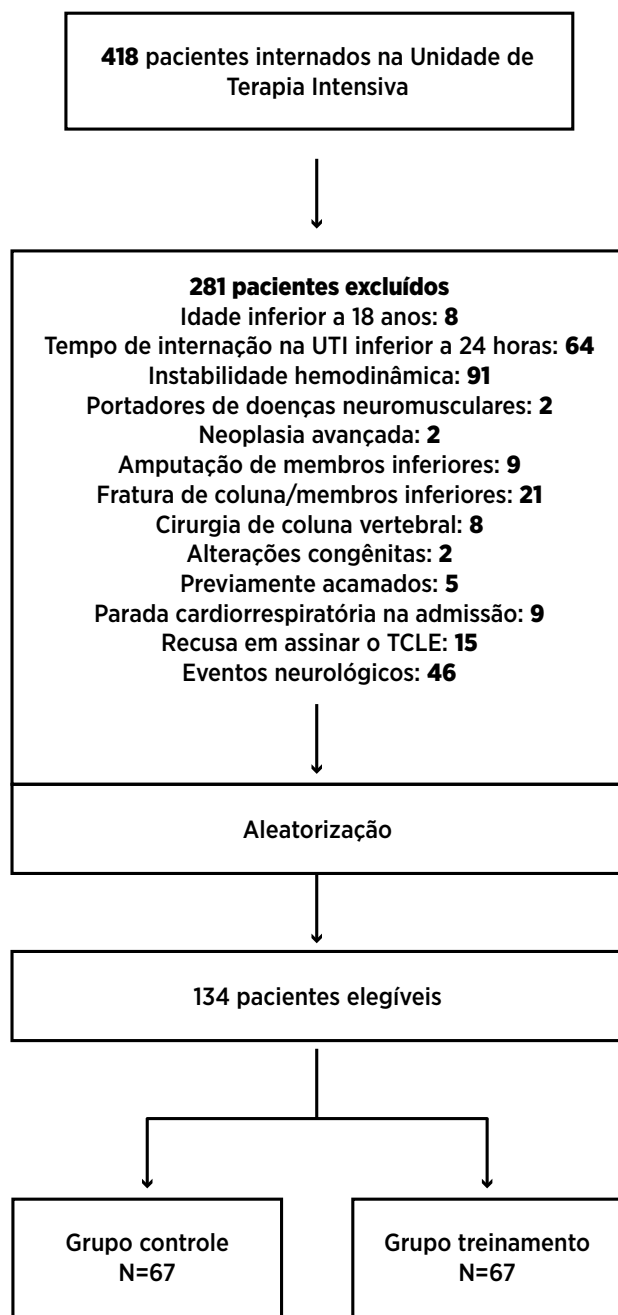


Figura 1. Fluxograma do estudo

Os cuidados usuais da equipe de fisioterapia do HRTN oferecidos aos pacientes do GC consistiam em: admissão fisioterapêutica, avaliação, fixação da via aérea artificial, ajustes dos parâmetros ventilatórios no ventilador mecânico, observação do posicionamento adequado do paciente no leito, aplicação de técnicas de mobilização de secreção como a hiperinsuflação manual, seguidos de aspiração da secreção traqueal, quando indicada. Dentre os cuidados usuais, não eram utilizados instrumentos específicos de avaliação muscular e/ou funcional no momento da admissão ou durante a permanência do

paciente na UTI; somente a sedestação beira leito e/ou em poltrona foi um recurso empregado de forma rotineira, quando a condição clínica do paciente permitia.

Os pacientes do GT recebiam as intervenções fisioterapêuticas programadas após 24 horas de admissão na UTI, visando a estabilidade clínica do paciente. No início de cada sessão, os pacientes eram avaliados quanto à estabilidade hemodinâmica (pressão arterial média entre 60 e 110 mmHg quando da ausência de drogas vasopressoras ou dose inferior a 1µg/kg/hora, aproximadamente até o limite de infusão contínua de 15ml/h; presença em baixas doses de drogas vasoativas, como noradrenalina e/ou dobutamina; frequência cardíaca inferior a 140bpm ou superior a 50bpm na ausência de drogas específicas (nitroprussiato, nitroglicerina, amiodarona etc.), frequência respiratória ≤35 incursões/minuto e oximetria de pulso ≥88%.

Após a determinação dos cuidados usuais para o GC e dos critérios de estabilidade clínica para o GT, foi realizado um protocolo de mobilização precoce, aplicado por uma equipe previamente treinada e específica para realizar a mobilização. Essa equipe era composta por cinco fisioterapeutas que não faziam parte do quadro funcional do HRTN. O protocolo de mobilização proposto se baseou nos fundamentos do estudo de Morris et al.¹⁴.

Etapa 1: Avaliação inicial baseada na graduação da Escala de Coma de Glasgow (ECG) inferior ou igual a oito e/ou graduação na Escala de Richmond de Agitação-Sedação (RASS) entre -4 e -5. Pacientes nessas condições foram submetidos à mobilização passiva de membros superiores (MMSS) (ombros, cotovelos e punhos) nos planos frontal e sagital de movimentos envolvendo flexão/extensão, abdução/adução, pronação/supinação; nos membros inferiores (MMII) (quadril, joelhos e tornozelos) os mesmos planos de movimentos foram realizados, com frequência e uma vez por dia, com estabelecimento de cinco repetições para cada movimento realizado.

Etapa 2: Avaliação inicial: pacientes apresentando ECC maior ou igual a nove, RASS entre -3 e 0 e sem força muscular em MMSS suficiente para vencer a força da gravidade nas articulações proximais (ombros) foram submetidos a sessões de mobilização ativo-assistida nos mesmos planos e articulações descritos na Etapa 1, com o mínimo de auxílio necessário para realizar a tarefa exigida, treino de transferência no leito para mudança de decúbito, exercícios de ponte de quadril com o mínimo de auxílio necessário do fisioterapeuta.

Etapa 3: Avaliação inicial: pacientes apresentando ECC ≥9, RASS entre -1 e 0 e movimentação ativa

de ombros, capaz de vencer a força da gravidade, foram submetidos a exercícios de ponte de quadril no leito, treino de transferência de decúbito, transferência para aquisição de posturas antigravitacionais, tais como passar de deitado para sentado no leito com as pernas pendentes, treino de equilíbrio de tronco, treino funcional e ganho de força muscular, além de transferência assistida para poltrona.

Etapa 4: Avaliação inicial: paciente apresentando as mesmas condições da Etapa 3, mas com capacidade de movimentação de quadris contra a força da gravidade. Os pacientes foram submetidos a treino de transferência no leito para aquisição de posturas antigravitacionais, transferência para ortostatismo, atividades pré-marcha – descarga de peso em MMII marcha estacionária, treino de equilíbrio em ortostatismo e transferência para poltrona.

No início de cada sessão, os pacientes eram avaliados pelo fisioterapeuta para determinação da etapa do protocolo em que se encaixavam naquele dia. Porém, caso o paciente não fosse capaz de realizar a etapa proposta, ele retornava à etapa anterior, e as razões para esse retorno eram devidamente registradas.

Durante o tempo de internação e aplicação do protocolo, o acompanhamento da evolução dos pacientes do estudo foi realizado por meio de registro em ficha de evolução clínica, anotando critérios infecciosos (febre, leucocitose, pneumonias, infiltrado na região torácica, síndrome séptica), eventos como síndrome da angústia respiratória aguda, polineuromiopatia do doente crítico e quadros de falências orgânicas.

As sessões foram realizadas no período compreendido entre 7 e 22 horas, respeitando individualmente os períodos de descanso e o ciclo circadiano dos pacientes. Os pacientes do GT foram submetidos ao protocolo de mobilização precoce durante todo o período de internação na UTI, até o momento da alta, e todos foram monitorados até o momento da alta hospitalar ou outro desfecho atingido.

Os custos relacionados à internação na UTI foram levantados junto ao setor financeiro do HRTN, como valor paciente/dia, e convertidos em valor/hora de internação, para estabelecer a relação com o tempo de permanência na UTI (horas). O custo informado pelo setor financeiro define o custo total da internação no setor, incluindo todos os serviços prestados, como: funcionários de diversas áreas e a assistência direta à saúde (fisioterapeuta, enfermeiros, médicos, técnicos de enfermagem, auxiliares de higienização e limpeza etc.), procedimentos e exames complementares, infraestrutura (luz, água, telefone, elevador, manutenção dos equipamentos etc.) e valores referentes aos custos de farmácia/medicação.

Para analisar os dados, foram definidas como variáveis de interesse: tempo de saída do leito, tempo de ventilação mecânica, tempo de internação na UTI e hospitalar, mortalidade na UTI e hospitalar e custos totais da internação na UTI.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

A normalidade dos dados analisados foi submetida ao teste de Kolmogorov-Smirnov. Para as variáveis com distribuição normal, foi utilizado o teste *t-Student* e, para as variáveis contínuas, o teste Mann-Whitney U para dados com distribuição não normal. Para as variáveis categóricas/dicotômicas, foi utilizado o teste Qui-quadrado.

O cálculo amostral foi realizado para o desfecho primário (dias de saída do leito), por meio do software Gpower(25), que indicou a necessidade de 116 pacientes para alcançar diferença estatisticamente significativa. Considerando as possíveis perdas do estudo, foi acrescido 15% nesse valor, totalizando 134 pacientes, divididos em dois grupos.

Todos os dados foram submetidos à análise pelo pacote estatístico Statistical Package for Social Sciences (SPSS 17.0, Chicago, Estados Unidos). As análises descritivas incluíram médias e desvios-padrão para as variáveis contínuas. O nível de significância dos testes foi estabelecido em 5% ($p < 0,05$).

RESULTADOS

O estudo foi desenvolvido por um período de cinco meses consecutivos, com 415 pacientes internados na UTI do HRTN. Do total de pacientes internados no período, 281 não foram elegíveis para o estudo (Figura 1). Desta forma, 134 pacientes foram elegíveis, dentre os quais 87 necessitaram de VMI em algum momento da internação, e dos quais 40 foram alocados no GT e 47 alocados no GC.

Houve perda amostral de 14 pacientes, que evoluíram para óbito, em ambos os grupos. Os óbitos foram relacionados ao agravamento do quadro clínico, não havendo qualquer influência do protocolo de mobilização precoce nesses eventos.

As características da amostra encontram-se descritas na Tabela 1. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos nas características basais (idade, sexo, APACHE II, PCR, lactato, tempo de VMI e diagnóstico clínico) e entre o GT e o GC em relação ao

tempo (número de dias) de utilização de sedação contínua e intermitente ($p=0,837$), insulinoaterapia ($p=0,068$) e uso de corticoide ($p=0,779$).

Tabela 1. Características da população

Variáveis	GT (n=67)	GC (n=67)	p valor
Média de idade em anos (IC 95%)	58,51 (54,00-63,02)	55,34 (50,07-60,62)	0,364
Sexo masculino n (%)	37 (55,2)	41 (61,2)	0,484
APACHE II média (IC 95%)	19,89 (18,34-21,44)	21,07 (18,97-23,17)	0,369
Lactato média (IC 95%)	2,1259 (1,67-2,43)	5,827 (-0,37-12,03)	0,101
PCR média (IC 95%)	156,45 (135,18-177,73)	160,866 (129,80-191,93)	0,947
Diagnóstico n (%)			0,455
Cardiovascular	10 (14,9)	10 (14,9)	
IAM	2	5	
SCA	5	3	
ICC	3	2	
Respiratório	22 (32,8)	14 (20,90)	
ASMA	2	1	
DPOC	3	3	
IRpA	9	7	
PNM	8	3	
Neurológico	6 (9)	6 (9)	
Trauma	5 (7,5)	12 (17,9)	
Pós-operatório	8 (11,9)	8 (11,9)	
Outros	16 (23,9)	17 (25,4)	

APACHE: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II; PCR: Proteína C reativa; IAM: Infarto agudo do miocárdio; SCA: Síndrome coronariana aguda; ICC: Insuficiência cardíaca descompensada; DPOC: Doença pulmonar obstrutiva crônica; IRpA: Insuficiência respiratória aguda; PNM: Pneumonia; N: número absoluto; %: porcentagem do N; IC: intervalo de confiança.

Com relação aos eventos adversos, houve apenas dois relacionados à perda de acesso venoso periférico e à perda de sonda nasoentérica. Não houve relato de complicações hemodinâmicas no GT, e o evento adverso mais frequente nesse grupo foi a hipotensão postural (45 eventos), sendo observada na aquisição de posturas antigravitacionais que foram prontamente revertidas quando o paciente retornava para a postura anterior, em sedestação ou posição supina. As razões mais frequentes de interrupção da sessão foram: solicitações dos pacientes ou presença de cansaço muscular percebida e/ou relatada durante os exercícios.

Verificou-se que 61 pacientes (97%) do GT foram retirados do leito, em comparação com apenas dois pacientes (3%) do GC ($p=0,0001$) (Tabela 2).

Tabela 2. Comparação da proporção de pacientes que saíram do leito durante a internação na UTI

		Saída do leito	Total	p
		Tratamento	Controle	
Saída do Leito	Sim	61	2	0,0001
	Não	6	65	
Total		67	67	134

Não houve diferença estatisticamente significativa nas horas de permanência na UTI entre os grupos ($p=0,122$). A média do tempo de estadia na UTI do GT foi de 264,76 horas (IC 95%: 197,41-332,07) e a média do GC foi de 379,71 horas (IC 95%: 272,97-486,45). A média dos custos registrada pelo HRTN no período do estudo, por paciente internado na UTI, foi de R\$55,70/hora. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação aos custos de internação aferidos ($p=0,122$). Considerando a média de horas de internação na UTI em cada grupo, o GT necessitou de R\$14.746,28 média/paciente, ao passo que o GC necessitou de R\$21.148,62 média/paciente na UTI.

Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação ao tempo de permanência hospitalar, sendo a média do GT de 28,60 dias (IC 95%: 21,37-35,83) e do GC de 36,08 dias (IC 95% -28,04-44,13) ($p=0,159$).

Não foi observada diferença estatística no tempo total de VMI durante a internação na UTI, sendo que no GT a média de dias de utilização foi de 5,36 dias (IC95% - 3,32-7,40) e no GC foi de 7,66 dias (IC95% - 5,09-10,22) ($p=0,094$).

Com relação à mortalidade hospitalar, 25 pacientes (18,7%) evoluíram para óbito, sendo 14 do GT e 11 do GC, e não se observou diferença estatisticamente significativa entre os grupos durante o tempo de internação na UTI ($p=0,506$). Quanto à mortalidade hospitalar geral, 35 pacientes (26,1%) evoluíram para óbito durante o período de internação hospitalar, sendo 17 pacientes do GT e 18 do GC, sem diferença estatisticamente significativa entre os grupos ($p=0,844$) (Tabela 3).

Tabela 3. Desfechos secundários. Tempo de internação na UTI e hospitalar, custos da internação, tempo de VM, mortalidade na UTI e hospitalar

	GT (n=67)	GC (n=67)	p valor
Tempo de internação na UTI (horas) ^a	264,74 (197,41-332,07)	379,71 (272,97-486,45)	0,122
Tempo de internação hospitalar (dias) ^a	28,60 (21,37-35,83)	36,08 (28,04-44,13)	0,159
Custos de internação (R\$) ^c	14.746,28	21.148,62	0,122
Tempo VM (dias) ^a	5,36 (3,32-7,40)	7,66 (5,09-10,22)	0,094
Mortalidade na UTI ^b	14 (20,9)	11 (16,4)	0,506
Mortalidade hospitalar ^b	17 (25,4)	18 (26,9)	0,844

a. dados apresentados em médias e intervalos de confiança 95%.

b. dados apresentados em valores absolutos e porcentagem - n (%).

c. custos de internação na UTI - calculados a partir do valor médio paciente/dia e, posteriormente, convertidos em média horas/paciente, logo, tendo o valor convertido realizado o cálculo a partir do tempo de permanência na UTI.

DISCUSSÃO

A aplicação do protocolo de mobilização precoce promoveu a retirada do paciente do leito em 97% dos participantes do GT, enquanto no GC a retirada ficou em apenas 3%. Os efeitos adversos observados foram hipotensão postural (45 eventos) e perda de um cateter venoso periférico e de uma sonda nasointestinal, considerados de pequena gravidade. Não foram identificadas, na comparação entre os grupos, diferenças estatisticamente significativas nos parâmetros de tempo de permanência em UTI e hospitalar; custos hospitalares, tempo de ventilação mecânica e taxa de mortalidade.

Avaliar o impacto dos programas de mobilização em diversos sistemas orgânicos, musculoesquelético, cardiorrespiratório ou de estado funcional, parece ser essencial e pode fornecer uma compreensão melhor dos benefícios reais desses programas nas UTI¹⁵.

A população deste estudo foi heterogênea quanto aos motivos de internação na UTI, fator previsto pelos pesquisadores, uma vez que essa é a realidade desse setor do hospital, além de estar em consonância com estudos previamente realizados com populações diversas, em que o objetivo dos estudos não foi avaliar o programa de mobilização em doenças específicas, e sim o impacto do programa na condição funcional do paciente hospitalizado¹⁴⁻¹⁹. Levine et al.²⁰ avaliaram 14 pacientes

doadores de órgãos submetidos à VMI, num período de 18 a 69 horas. Após biópsia do diafragma, ficou constatada a perda da secção transversa das fibras, tanto rápidas quanto lentas. Isso corrobora a metodologia proposta neste estudo, em que o início do protocolo de mobilização precoce ocorreu justamente após 24 horas da admissão na UTI.

A aplicação do protocolo de mobilização precoce, proposto neste estudo, seguramente aumentou a proporção de pacientes que saíram do leito durante a internação (61 do GT contra 2 do GC), questão de suma importância a ser considerada, uma vez que a literatura atual aponta para as repercussões negativas e as evoluções desfavoráveis do quadro clínico quando da permanência prolongada no leito durante a internação, causando perda da força muscular global, contraturas articulares, descondicionamento físico²¹⁻²³ e dificuldade no desmame da VMI²⁴, além de aumentar o tempo de internação na UTI e no hospital²⁵.

Os efeitos adversos observados na casuística deste estudo foram de pequena gravidade (perda de acesso venoso periférico e perda de sonda nasointestinal), além de 45 eventos de hipotensão postural no GT, prontamente revertidos e que não determinaram a interrupção da terapia. Schujmann et al.¹⁵ descreveram em casuística randomizada o impacto de um programa de mobilização progressiva, que não apresentou eventos adversos relacionados à perda inadvertida de dispositivos, como acessos venosos, durante a terapia, além de não haver nenhum efeito adverso durante o protocolo. Em contrapartida, no estudo TEAM⁸, foram relatados eventos adversos (dessaturação e arritmias em 3,5% e 2,2%, respectivamente) com relevância estatística, quando comparados os dois grupos do estudo.

O corpo de evidências demonstra-se suficiente para assegurar a aplicabilidade da mobilização precoce em UTI de forma segura e eficaz, favorecendo a recuperação funcional do paciente crítico²⁶⁻²⁸. No entanto, a atenção deve ser voltada para a definição de um protocolo seguro e efetivo a ser seguido, levando em consideração as diferentes disfunções apresentadas pelos pacientes, bem como as condições de atuação dos fisioterapeutas nos diferentes países¹⁴. O tempo de início do protocolo apresentado neste trabalho demonstrou que a aplicação, a partir de 24 horas da admissão, foi benéfica e segura, uma vez que os pacientes não apresentaram qualquer evento adverso que impedisse sua aplicabilidade, estando todos com a estabilidade hemodinâmica e ventilatória dentro dos limites considerados seguros.

A aplicação do protocolo de mobilização precoce se mostrou determinante para diminuir o tempo de VMI, pois o GT apresentou redução de oito dias nessa

modalidade terapêutica em relação ao GC. Embora sem diferença estatisticamente significativa, essa variação de tempo entre os grupos é considerada clinicamente relevante²⁹, em virtude das complicações inerentes a essa terapêutica. Nesse mesmo sentido, Hsieh et al.²² e Moraes et al.³⁰ observaram em seus estudos que a implementação dos *bundles* ABCDE e ABCDEF, nos quais a mobilização precoce está inserida, pode ser importante para o manejo desses pacientes críticos, uma vez que resulta em menor incidência de *delirium*, redução do tempo de VM e internação em UTI, diminuição da mortalidade na UTI e no hospital em relação a pacientes que recebem apenas cuidados usuais.

O protocolo de mobilização proposto neste estudo mostrou redução dos custos de internação na ordem de 30,27%, o que representou uma diferença de aproximadamente R\$7 mil por paciente. Esses achados condizem com os encontrados por Morris et al.¹⁴, que já demonstravam a mesma proporção em relação aos gastos entre os GT e GC, indicando que o GT tinha proporção menor de gastos durante seu tempo de internação hospitalar, o que também foi posteriormente encontrado por Hsieh et al.²².

Além da redução no tempo de permanência na UTI, a aplicação do protocolo proposto foi também responsável pela redução no tempo total de internação dos pacientes, consoante a literatura²⁹. Porém, a mortalidade foi similar entre os grupos durante a alta da UTI. Todos os óbitos registrados foram associados à piora clínica dos pacientes, não havendo relação com o protocolo de mobilização proposto no caso do GT, sendo esses resultados similares aos encontrados por Schweickert et al.³¹ e Tipping et al.²¹ em relação aos índices de mortalidade na UTI ligados à mobilização ativa.

Este estudo apresenta algumas limitações: falta do cegamento dos profissionais intensivistas da equipe quanto à alocação dos pacientes nos grupos e o fato de o protocolo ter sido aplicado em um único centro de pesquisa, o que dificulta a extrapolação dos resultados.

CONCLUSÃO

Em suma, os resultados do estudo demonstraram que a aplicação de um protocolo de mobilização precoce de baixo custo e com o mínimo de equipamentos, instituído após as 24 horas de admissão na UTI, foi seguro e eficaz para os pacientes, promovendo a saída precoce do leito.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Hospital Risoleta Tolentino Neves pela disponibilização da UTI para realizar a pesquisa e pelo apoio institucional de acesso aos dados financeiros do hospital.

REFERÊNCIAS

- McIlroy PA, King RS, Garrouste-Orgeas M, Tabah A, Ramanan M. The effect of ICU diaries on psychological outcomes and quality of life of survivors of critical illness and their relatives: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med*. 2019;47(2):273-9. doi: 10.1097/CCM.0000000000003547
- Hiser S, Fatima A, Ali M, Needham DM. Post-intensive care syndrome (PICS): recent updates. *J Intens Care*. 2023;23;11(1). doi: 10.1186/s40560-023-00670-7
- Kamdar BB, Sepulveda KA, Chong A, Lord RK, Dinglas VD, et al. Return to work and lost earnings after acute respiratory distress syndrome: a 5-year prospective, longitudinal study of long-term survivors. *Thorax*. 2017;73(2):125-33. doi: 10.1136/thoraxjnl-2017-210217
- Yende S, Austin S, Rhodes A, Finfer S, Opal S, et al. Long-term quality of life among survivors of severe sepsis. *Crit Care Med*. 2016;44(8):1461-7. doi: 10.1097/CCM.0000000000001658
- Dinglas VD, Aronson Friedman L, Colantuoni E, Mendez-Tellez PA, Shanholtz CB, et al. Muscle weakness and 5-year survival in acute respiratory distress syndrome survivors. *Crit Care Med*. 2017;45(3):446-53. doi: 10.1097/CCM.0000000000002208
- Voiriot G, Oualha M, Pierre A, Salmon-Gandonnière C, Gaudet A, et al. Chronic critical illness and post-intensive care syndrome: from pathophysiology to clinical challenges. *Ann Intens Care*. 2022;12(1). doi: 10.1186/s13613-022-01038-0
- Poulsen JB, Møller K, Kehlet H, Perner A. Long-term physical outcome in patients with septic shock. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2009;53(6):724-30. doi: 10.1111/j.1399-6576.2009.01921.x
- The TEAM Study Investigators and the ANZICS Clinical Trials Group. Early active mobilization during mechanical ventilation in the ICU. *N Eng J Med*. 2022; 387(19):1747-58. doi: 10.1056/NEJMoa2209083
- Wang DS, Moitra VK, Flynn BC. Early mobilization in the intensive care unit: to rest or to test? *J Cardiothor Vasc Anesth*. 2023;37(6):854-6. doi: 10.1053/j.jvca.2023.02.004
- Parry SM, Berney S, Warrillow S, El-Ansary D, Bryant AL, et al. Functional electrical stimulation with cycling in the critically ill: A pilot case-matched control study. *J Crit Care*. 2014;29(4):695.e1-7. doi: 10.1016/j.jcrc.2014.03.017
- Segers J, Hermans G, Bruyninckx F, Meyfroidt G, Langer D, et al. Feasibility of neuromuscular electrical stimulation in critically ill patients. *J Crit Care*. 2014;29(6):1082-8. doi: 10.1016/j.jcrc.2014.06.024
- Zayed Y, Kheiri B, Barbarawi M, Chahine A, Rashdan L, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation in critically ill patients: A systematic review and meta-analysis of randomised

- controlled trials. *Aust Crit Care*. 2020;33(2):203-10. doi:10.1016/j.aucc.2019.04.003
13. Lord RK, Mayhew CR, Korupolu R, Manthey EC, Friedman MA, et al. ICU early physical rehabilitation programs: financial modeling of cost savings. *Crit Care Med*. 2013;41(3):717-24. doi:10.1097/CCM.0b013e3182711de2
 14. Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 2008;36(8):2238-43. doi:10.1097/CCM.0b013e318180b90e
 15. Schujmann DS, Teixeira Gomes T, Lunardi AC, Zoccoler Lamano M, Fragoso A, et al. Impact of a progressive mobility program on the functional status, respiratory, and muscular systems of ICU patients. *Crit Care Med*. 2020;48(4):491-7. doi:10.1097/CCM.0000000000004181
 16. Martínez-Velilla N, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Sáez de Asteasu ML, et al. Effect of exercise intervention on functional decline in very elderly patients during acute hospitalization. *JAMA Int Med*. 2019;179(1):28. doi:10.1001/jamainternmed.2018.4869
 17. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery*. *Crit Care Med*. 2009;37(9):2499-505. doi:10.1097/CCM.0b013e3181a38937
 18. Denehy L, Skinner EH, Edbrooke L, Haines K, Warrillow S, et al. Exercise rehabilitation for patients with critical illness: a randomized controlled trial with 12 months of follow-up. *Crit Care*. 2013;17(4):R156. doi:10.1186/cc12835
 19. 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(1). doi:10.1186/s13063-018-2641-4
 20. Levine S, Nguyen T, Taylor N, Friscia ME, Budak MT, et al. Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *N Engl J Med*. 2008;358(13):1327-35. doi:10.1056/NEJMoa070447
 21. Tipping CJ, Harrold M, Holland A, Romero L, Nisbet T, et al. The effects of active mobilisation and rehabilitation in ICU on mortality and function: a systematic review. *Int Care Med*. 2017;43(2):171-83. doi:10.1007/s00134-016-4612-0
 22. Hsieh SJ, Otusanya O, Gershengorn HB, Hope AA, Dayton Cet al. Staged implementation of awakening and breathing, coordination, delirium monitoring and management, and early mobilization bundle improves patient outcomes and reduces hospital costs. *Crit Care Med*. 2019;47(7):885-93. doi:10.1097/CCM.0000000000003765
 23. Zhang L, Hu W, Cai Z, Liu J, Wu J, et al. Early mobilization of critically ill patients in the intensive care unit: a systematic review and meta-analysis. *Plos ONE*. 2019;14(10):e0223185. doi:10.1371/journal.pone.0223185
 24. Thille AW, Boissier F, Muller M, Levrat A, Bourdin G, et al. Role of ICU-acquired weakness on extubation outcome among patients at high risk of reintubation. *Crit Care*. 2020;24(1). doi:10.1186/s13054-020-2807-9
 25. Nazwar TA, Triangto I, Pringgga GA, Bal'afif F, Wardana DW. Mobilization phases in traumatic brain injury. *Acute Crit Care*. 2023;38(3):261-70. doi:10.4266/acc.2023.00640
 26. Alaparthi GK, Gatty A, Samuel SR, Amaravadi SK. Effectiveness, safety, and barriers to early mobilization in the Intensive Care Unit. *Crit Care Res Pract*. 2020;2020(7840743):1-14. doi:10.1155/2020/7840743
 27. Zhang L, Hu W, Cai Z, Liu J, Wu J, et al. Early mobilization of critically ill patients in the intensive care unit: A systematic review and meta-analysis. *Plos One*. 2019;14(10):e0223185. doi:10.1371/journal.pone.0223185
 28. Yang X, Zhang T, Cao L, Ye L, Song W. Early Mobilization for critically ill patients. *Resp Care*. 2023;68(6):respcare.10481. doi:10.4187/respcare.10481
 29. Grosu HB, Lee YI, Lee J, Eden E, Eikermann M, et al. Diaphragm muscle thinning in patients who are mechanically ventilated. *Chest*. 2012;142(6):1455-60. doi:10.1378/chest.11-1638
 30. Moraes FS, Marengo LL, Moura MDG, Bergamaschi CC, Sá Del Fiol F, et al. ABCDE and ABCDEF care bundles: a systematic review of the implementation process in intensive care units. *Medicine*. 2022;101(25):e29499 doi:10.1097/MD.00000000000029499
 31. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2009;373(9678):1874-82. doi:10.1016/S0140-6736(09)60658-9