

Débora Stripari Schujmann¹ , Tamires Teixeira Gomes¹, Adriana Cláudia Lunardi¹ , Carolina Fu¹ 

Fatores associados com o declínio funcional em uma unidade de terapia intensiva: estudo prospectivo sobre o nível de atividade física e os fatores clínicos

Factors associated with functional decline in an intensive care unit: a prospective study on the level of physical activity and clinical factors

1. Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil.

RESUMO

Objetivo: Identificar os fatores associados com o declínio do estado funcional em pacientes na unidade de terapia intensiva.

Métodos: Foram incluídos neste estudo prospectivo pacientes com idade de 18 anos ou mais, sem doença neurológica ou contraindicações para mobilização, internados em uma unidade de terapia intensiva. Os critérios para exclusão foram pacientes com permanência na unidade de terapia intensiva inferior a 4 dias, ou com óbito durante o período do estudo. A avaliação do nível de atividade física dos pacientes foi realizada com acelerometria. Registraram-se idade, escore segundo o SAPS 3, dias de ventilação mecânica, fármacos utilizados, comorbidades e estado funcional por ocasião da alta da unidade de terapia intensiva. Segundo seu estado funcional na alta da unidade de terapia intensiva, os pacientes foram designados para os grupos “dependentes” ou “independentes”, segundo seu índice na escala de Barthel.

As análises foram realizadas com regressão logística e cálculo da razão de chance.

Resultados: Dos 112 pacientes incluídos, 63 foram atribuídos ao grupo “dependentes”. O índice de comorbidade de Charlson mediano foi de 3 (2 - 4). O SAPS 3 médio foi de 53 ± 11 . Os pacientes permaneceram $94 \pm 4\%$ do tempo na unidade de terapia intensiva em condições de inatividade e $4,8 \pm 3,7\%$ em atividades leves. As análises de razão de chance mostraram que idade (RC = 1,08; IC95% 1,04 - 1,13) e tempo de inatividade (RC = 1,38; IC95% 1,14 - 1,67) foram fatores associados ao declínio funcional. O tempo em atividades leves se associou com melhor estado funcional (RC = 0,73; IC95% 0,60 - 0,89).

Conclusão: Idade e tempo em inatividade durante a internação na unidade de terapia intensiva se associaram com declínio do estado funcional. Por outro lado, a realização de atividades leves parece preservar a condição funcional dos pacientes.

Descritores: Exercício físico; Desempenho físico funcional; Unidades de terapia intensiva

Conflitos de interesse: Nenhum.

Submetido em 17 de março de 2021
Aceito em 30 de maio de 2021

Autor correspondente:

Debora Stripari Schujmann
Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional
Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo
Rua Cipotânea, 51 - Cidade Universitária
CEP: 05360-160 - São Paulo (SP), Brasil
E-mail: deborass@usp.br.

Editor responsável: Viviane Cordeiro Veiga

DOI: 10.5935/0103-507X.20210073

INTRODUÇÃO

Foi demonstrado em estudos que, após a internação na unidade de terapia intensiva (UTI), os pacientes frequentemente apresentam comprometimento da função física.^(1,2) Isso os torna parcial ou completamente dependentes,^(3,4) comprometendo sua qualidade de vida.^(5,6) Tais consequências podem persistir por até 5 anos após a alta da UTI, mantendo os pacientes dependentes para realização de suas atividades da vida diária e afetando sua capacidade de retornar ao trabalho.⁽⁷⁻¹⁰⁾



Durante o tempo na UTI, os pacientes críticos são expostos a fatores que podem levar à perda funcional. Um desses fatores é a inatividade,⁽¹¹⁾ que se caracteriza por baixa mobilidade e ausência de atividade física.⁽¹²⁾ Períodos de inatividade têm sido descritos como situação comum, embora indesejável, durante hospitalizações. Essa condição pode ser provocada por muitos dos fatores presentes na UTI.^(13,14) Atividade física e exercícios durante a internação na UTI podem ser opor ao estado de inatividade, com o objetivo de prevenir as complicações da imobilidade, como o declínio da condição funcional.⁽¹⁵⁾ Embora a mobilização e os exercícios precoces para pacientes na UTI pareçam ser viáveis e seguros, com potencial de reduzir as complicações relacionadas à imobilidade,⁽¹⁶⁻¹⁸⁾ estudos relativos à mobilização na UTI demonstraram que os pacientes na UTI continuam a ser inadequadamente estimulados.^(13,19) Foram também demonstrados os benefícios da realização de exercícios na UTI, porém pouco se sabe a respeito de fatores específicos, como o nível de atividade e sua associação com distintos níveis de funcionalidade.

O reconhecimento da associação entre fatores clínicos, como gravidade da doença, idade, comorbidades, terapias específicas e nível de atividade durante a permanência na UTI, assim como do estado funcional após a alta da UTI, pode ajudar no planejamento de futuras intervenções terapêuticas.

Nossa hipótese é a de que baixos níveis de atividade durante a internação na UTI têm alta associação com o declínio do estado funcional após a alta da UTI, com correlação mais forte do que com outras variáveis. Assim, o objetivo deste estudo foi determinar a associação entre fatores clínicos e atividade física com o estado funcional após alta da UTI.

MÉTODOS

Delineamento e participantes

Este foi um estudo observacional prospectivo, realizado na UTI geral de um hospital terciário universitário. Os pacientes admitidos à UTI foram avaliados diariamente quanto aos critérios de elegibilidade. Os critérios de inclusão foram: pacientes admitidos diretamente à UTI com idade igual ou superior a 18 anos, sem doença neurológica ou contraindicação clínica para mobilização e com escore segundo o índice de Barthel (IB)⁽²⁰⁾ igual ou superior a 85. Os critérios de exclusão foram permanência na UTI menor que 4 dias e óbito durante o estudo. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética local (CAAE 21453514.9.0000.0068).

Após a inclusão, foi instalado e mantido um acelerômetro no tornozelo dominante de cada paciente até a alta da UTI.

Os pacientes foram acompanhados diariamente e reavaliados quanto à força muscular de preensão e ao estado funcional no primeiro dia após a alta da UTI.

Os pacientes foram diariamente submetidos à fisioterapia rotineira duas vezes ao dia durante sua permanência na UTI. A fisioterapia rotineira incluiu mobilização e sentar-se em poltrona ou na beirada do leito. Não houve um protocolo para a mobilização.

Informações demográficas e clínicas

Registraram-se idade, sexo, peso e estatura no primeiro dia dos pacientes na UTI. A presença de condições de comorbidade foi classificada segundo o índice de Charlson,⁽²¹⁾ e a gravidade da doença foi avaliada segundo o *Simplified Acute Physiology Score 3* (SAPS 3).⁽²²⁾ Foram também colhidos até a alta outros dados clínicos, como diagnóstico de admissão à UTI, tempo de permanência na UTI, uso de vasopressores ou corticosteroides, uso e tempo de ventilação mecânica, diálise, além de outros tratamentos.

Nível de atividade física

O ActiGraph GT3X (Actigraph, Estados Unidos) é um monitor de atividade com um acelerômetro triaxial utilizado para avaliar o nível de atividade física. Trata-se de um instrumento que mede objetivamente o nível de atividade de um paciente.^(23,24) Ele é capaz de detectar modificações na aceleração e manter um registro contínuo de mínimos movimentos. Além disso, fornece informações específicas como a porcentagem de tempo que o paciente passou em diferentes níveis de atividade física (inatividade, atividade leve e atividade moderada) durante sua internação.

O monitor foi inspecionado diariamente para garantir um posicionamento adequado e registro dos dados. A equipe multidisciplinar foi orientada a não remover o dispositivo. Os dados de atividade foram analisados com o programa ActiLife 6 utilizando um algoritmo validado para pacientes idosos saudáveis.⁽²⁵⁾ Os dados analisados foram correspondentes ao período diário entre às 7h e às 19h, desde a admissão à UTI até a alta dessa unidade. Os dados da atividade foram analisados com uso da porcentagem de tempo em cada nível de atividade física.

Força muscular

A força de preensão palmar foi avaliada após a alta da UTI com utilização de um dinamômetro de Jamar. As avaliações foram realizadas na mão dominante de cada paciente dentro de 24 horas após a alta da UTI. Os pacientes foram posicionados o mais proximamente possível da posição ereta, ombro em rotação neutra e cotovelo com flexão de 90°.

Os pacientes foram verbalmente encorajados a apertar o dinamômetro com força por 2 a 3 segundos. Foram realizadas três tentativas, registrando-se o valor mais elevado.⁽²⁶⁾

Estado funcional

O estado funcional antes da internação foi avaliado com o IB, baseado em entrevistas com o paciente ou seus familiares, com avaliação do estado funcional do paciente 2 semanas antes da internação na UTI. O IB analisa o estado funcional de um paciente por meio de um questionário relativo a atividades da vida diária preestabelecidas.⁽²⁰⁾ Um escore mais alto indica independência funcional. O IB foi utilizado em diversos estudos com pacientes críticos após internação na UTI e comprovou ser uma ferramenta eficaz para avaliar essa população.^(1,16) O estado funcional foi avaliado 24 horas após alta da UTI. Segundo ponto de corte descrito na literatura, os pacientes foram considerados funcionalmente dependentes quando seu escore pelo IB foi inferior a 85.⁽²⁷⁾

Análise estatística

A análise estatística foi realizada com uso do programa SigmaStat (versão 3.0). Utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a normalidade dos dados. Os dados com distribuição normal foram apresentados como a média \pm desvio-padrão (DP) e os dados com distribuição não normal como mediana e faixa interquartis (IQR). O número absoluto e a porcentagem foram utilizados para descrever os dados qualitativos. A significância estatística foi estabelecida em 5% e um intervalo de confiança (IC) de 95%.

Para fins de análise, os pacientes foram divididos em dois grupos, segundo seu estado funcional após a alta da UTI, com base no IB: Grupo Funcionalmente Independente (GI), com IB igual ou superior a 85, e o Grupo Funcionalmente Dependente (GD), com escore inferior a 85. Para comparar as características entre GI e GD, utilizou-se o teste *t* para dados com distribuição normal e o teste U de Mann-Whitney para dados com distribuição não normal. Para frequências, utilizou-se o teste do qui-quadrado.

Foi realizada regressão logística para análise do estado funcional final. As variáveis idade, uso de ventilação mecânica, sedativos, fármacos vasoativos, corticosteroides, porcentagem de tempo em diferentes níveis de atividade, dias de permanência na UTI e força muscular após a alta foram testadas para o modelo final. Idade, porcentagem de tempo em inatividade e tempo com atividade leve foram incluídos na regressão logística como variáveis independentes. A variável dependente foi o estado funcional (IB) após a alta da UTI. Aplicou-se correção de Bonferroni após múltiplas correlações (0,05/variáveis testadas +1).

RESULTADOS

Foram triados 187 pacientes para inclusão neste estudo, sendo 75 deles excluídos; assim, 112 pacientes concluíram o estudo (Figura 1). Os pacientes incluídos tinham idade de 57 ± 15 anos, e 52% deles eram do sexo masculino. O índice de comorbidade de Charlson mediano foi de 3 (2-4), e o SAPS 3 médio foi 53 ± 11 . Antes da admissão, todos os pacientes eram funcionalmente independentes. As características da população do estudo são apresentadas na tabela 1.

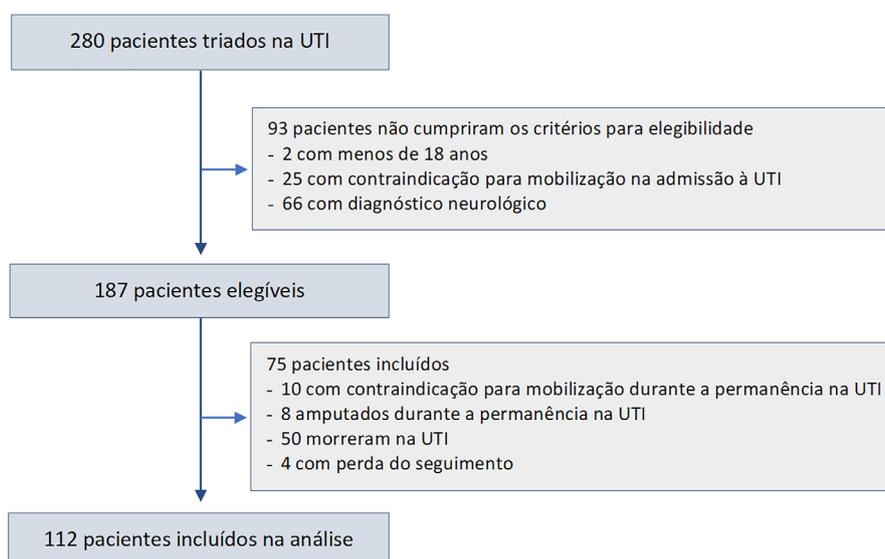


Figura 1 - Seleção dos pacientes.

UTI - unidade de terapia intensiva.

Tabela 1 - Características da população na unidade de terapia intensiva

Variáveis	
Feminino	52 (46)
Idade (anos)	57 ± 15
SAPS 3	53 ± 11
Índice de comorbidade de Charlson	3 (2 - 4)
Pacientes cirúrgicos	19 (16)
Uso de fármacos sedativos	13 (21)
Duração da sedação (dias)	3 (2 - 5)
Uso de ventilação mecânica	41 (36)
Tempo de ventilação mecânica (dias)	2,5 (1 - 4)
Uso de vasopressores	52 (46)
Duração dos vasopressores (dias)	2 (1-3)
Uso de corticosteroides	36 (32)
Tempo de permanência na UTI (dias)	7 (5 - 11)
Condições clínicas	
Respiratória	56 (51)
Outras	55 (49)
Força de preensão palmar na alta da UTI (kgf)	18 (12-25)
Índice de Barthel antes da internação	100 (100 - 100)
Índice de Barthel na alta da UTI	80 (60 - 100)

SAPS - *Simplified Acute Physiology Score*; UTI - unidade de terapia intensiva. Resultados expressos como n (%), média ± desvio-padrão ou mediana (1^o - 3^o quartis).

Nível de atividade física

Os pacientes dispenderam 94,6 ± 4% de seu tempo diurno na UTI sem atividades, sendo classificados como em inatividade. Os pacientes só realizaram algum nível de atividade física em 5,4% do tempo diurno durante toda a permanência na UTI: 4,85 ± 3,7% do tempo foi empregado em atividades leves e 0,55 ± 0,2% em atividades moderadas.

Estado funcional

Após a alta, 56% dos participantes mostraram algum nível de dependência funcional. O IB mediano para o GI foi de 100, enquanto para o GD foi de 60 (Tabela 2).

Tabela 2 - Comparação das características demográficas e da internação entre os grupos de pacientes com dependência e com independência funcional

Variáveis	GI (n=49)	GD (n=63)	Valor de p
Idade (anos)	48 ± 14	64 ± 11	< 0,001
Sexo (masculino/feminino)	14/12	19/17	0,86
SAPS 3	49 ± 10	56 ± 10	< 0,001
Índice de comorbidade de Charlson	2 (2 - 3)	4 (3 - 5)	< 0,001
Pacientes cirúrgicos	8	11	0,9
Uso de corticosteroides	14	22	0,6
Uso de sedação	5	8	0,9
Duração da sedação (dias)	2,2 ± 0,4	4,1 ± 2,5	0,12
Ventilação mecânica (sim/não)	8/18	15/21	0,5
Dias de ventilação	2 (1 - 4)	3 (1 - 5,5)	0,6
Uso de vasopressores	9	13	0,88
Dias com vasopressores	2 (1 - 2,2)	2,5 (1 - 4)	0,59
Dias na UTI	7 (5 - 8)	9 (5 - 11)	0,13
Dias no hospital	14 (9 - 26)	14 (8 - 24)	0,87
Preensão palmar na alta (kgf)	24 (18 - 36)	17 (12 - 20)	< 0,001
Índice de Barthel na admissão	100 (100 - 100)	100 (100 - 100)	0,9
Índice de Barthel na alta	100 (95 - 100)	60 (45 - 75)	0,01

GI - grupo com independência funcional; GD - grupo com dependência funcional; SAPS - *Simplified Acute Physiology Score*; UTI - unidade de terapia intensiva. Resultados expressos como n (%), média ± desvio-padrão ou mediana (1^o - 3^o quartis).

Os pacientes no GD eram mais velhos e tinham mais comorbidades e SAPS 3 mais alto (Tabela 2). Em contraste, os pacientes no GI realizaram mais atividades físicas durante sua permanência na UTI e apresentaram maior força de preensão palmar após a alta da UTI. Esse grupo teve maior percentagem de tempo realizando atividades leves ou moderadas, enquanto os pacientes do GD tiveram maior tempo em inatividade (96 ± 2% versus 92 ± 4%; p < 0,001) (Tabela 3).

Fatores associados com o declínio do estado funcional

Os resultados da análise de regressão mostraram que as variáveis independentemente associadas com um estado funcional ruim após a alta da UTI foram a percentagem de tempo em inatividade, a percentagem de tempo em atividade leve e idade mais avançada.

Tabela 3 - Comparação da força física, estado funcional e nível de atividade entre os grupos de pacientes funcionalmente dependentes e independentes

Variáveis	GI (n = 49)	GD (n = 63)	Valor de p	IC95%
Preensão palmar na alta da UTI (kgf)	24 (18 - 36)	17 (12 - 20)	< 0,001	-11,540 - -4,206
Índice de Barthel antes da admissão ao hospital	100 (100 - 100)	100 (100 - 100)	0,9	-0,516 - 0,198
Índice de Barthel na alta da UTI	100 (95 - 100)	60 (45 - 75)	0,01	-40,643 - -30,672
Nível de atividade				
Inatividade (%)	90 ± 4	96 ± 2	< 0,001	2,169 - 4,555
Atividade leve (%)	8 ± 3	3 ± 2	< 0,001	-3,931 - -1,812
Atividade moderada (%)	0,76 ± 0,36	0,16 ± 0,09	< 0,001	-0,666 - -0,269

GI - grupo com independência funcional; GD - grupo com dependência funcional; IC95% - intervalo de confiança de 95%; UTI - unidade de terapia intensiva. Resultados expressos como n (%), média ± desvio-padrão ou mediana (1^o - 3^o quartis).

Idade mais avançada resultou em aumento de 8% na tendência a ter dependência funcional após a alta da UTI (razão de chance - RC de 1,08; IC95% 1,04 - 1,13). A percentagem de tempo em inatividade aumentou essa probabilidade em 38% (RC de 1,38; IC95% 1,14 - 1,67) (Tabela 4). Os resultados demonstraram que o tempo em atividade leve foi um fator protetor para o estado funcional (RC de 0,73; IC95% 0,60 - 0,89).

Tabela 4 - Fatores associados com declínio funcional após a alta da unidade de terapia intensiva

Características	Razão de chance	IC (5% - 95%)
Idade mais avançada	1,08	(1,04 - 1,13)
Tempo em inatividade (%)	1,38	(1,14 - 1,67)
Tempo em nível leve de atividade (%)	0,73	(0,60 - 0,89)

IC - intervalo de confiança. Razão de chance obtida na análise de regressão logística.

DISCUSSÃO

Neste estudo, foram avaliados os fatores clínicos e terapêuticos de pacientes na UTI, com o objetivo de identificar os fatores associados com o estado funcional após a alta da UTI. O nível de inatividade foi o fator mais proximamente associado com um estado funcional pior após a alta da UTI do que outras variáveis clínicas e terapêuticas avaliadas. Semelhantemente, um nível leve de atividade física se associou com pacientes funcionalmente independentes após a alta.

Idade foi a única dentre as variáveis clínicas e terapêuticas que se associou com perda funcional após a alta da UTI. Alguns estudos observaram uma associação entre o declínio do estado funcional e a idade, demonstrando que pacientes mais idosos são os mais afetados após a internação.^(28,29) Brown et al. demonstraram que a idade, assim como baixa mobilidade durante a internação, associaram-se com declínio do estado funcional, classificando baixa mobilidade como fator iatrogênico em pacientes mais velhos.⁽³⁰⁾ Esses dados, juntamente dos nossos, enfatizam a importância de maior atenção à população mais idosa, uma vez que a idade é um fator de risco não modificável e foi o único fator clínico associado identificado. Por outro lado, o maior fator de risco associado foi o tempo de inatividade, já descrito na literatura como associado com fraqueza muscular adquirida na UTI, que pode levar à perda funcional.⁽³¹⁾ Baixos níveis de mobilidade na admissão já foram associados com baixos níveis de mobilidade na alta da UTI,⁽³²⁾ o que, em pacientes idosos, associa-se com incapacidade de voltar para o lar. Outros potenciais fatores que poderiam estar associados com declínio funcional após internação na UTI, como força, uso de corticosteroides, uso de sedação e ventilação mecânica,⁽¹¹⁾ não mostraram significância em nossa análise de regressão.

Creemos que inatividade foi um fator associado com declínio funcional em razão de aumentar a predisposição dos pacientes aos efeitos negativos da imobilidade nos sistemas corpóreos, inclusive aqueles essenciais para manutenção da funcionalidade.⁽³³⁻³⁵⁾

Por outro lado, alguns estudos demonstraram que um aumento no nível de atividade física durante a permanência na UTI, por meio de programas de exercícios, favorece maior independência após a alta dessa unidade.⁽³⁶⁾ Alguns estudos indicaram que a mobilidade precoce é uma estratégia positiva para melhores resultados após a alta.^(16,36,37) Nossos dados demonstraram que o tempo em atividade leve é um fator de proteção contra perda funcional. Acredita-se que, embora os pacientes estivessem sob as condições específicas da UTI, eles também obtiveram benefício da prática de atividade física. Embora a percentagem de tempo em atividade física de nossos pacientes tenha sido pequena, os presentes dados demonstram que tirar esses pacientes do repouso no leito, mesmo que com envolvimento em atividades leves, foi suficiente para que tivessem menor declínio funcional. Os benefícios da mobilização precoce na UTI foram demonstrados em estudos,^(16,36,37) nossos dados sugerem que não apenas a mobilização deve ser precoce, como também devem-se incrementar o tempo e o nível de atividade dos pacientes. É importante enfatizar a manutenção desses pacientes engajados em níveis mais altos de atividade, porém sempre com foco na individualização, seguindo princípios de exercício como frequência, repetição e qualidade dos exercícios.

Avaliam-se diversos fatores aos quais os pacientes na UTI estão submetidos, para determinar a contribuição de cada variável para o declínio funcional. Para analisar o nível de atividade física, foi medida a atividade durante todo o tempo na UTI. Os estudos prévios para analisar o nível de atividade física no hospital foram realizados em períodos restritos.^(19,30) Os dados derivados deste estudo contribuem quantitativamente para a pesquisa relativa à atividade física de pacientes na UTI, com base em uma tecnologia que permite a obtenção de informações objetivas e quantitativas. O uso desses métodos foi encorajado, e o dispositivo ActiGraph GT3X comprovou ser um instrumento promissor e eficaz para avaliar pacientes críticos.⁽²⁴⁾

Considera-se o fato de nossos dados terem sido obtidos em apenas um hospital como uma limitação deste estudo. O IB foi avaliado apenas em dois períodos específicos, tornando impossível detectar o momento do declínio funcional. Não existe um algoritmo específico para utilização do ActiGraph GT3X para avaliação da atividade física na UTI. Com nossos dados, é possível analisar o nível de atividade física, entretanto, não se sabe o nível de atividade oferecido por exercícios específicos.

Uma recente revisão de estudos sugeriu a necessidade de pesquisas para determinar a dose e a intensidade ideais de diferentes níveis de exercício sob condições específicas.⁽³⁸⁾ Os resultados deste estudo oferecem a primeira evidência de que diferentes níveis de atividade física durante a internação na UTI se relacionam com distintos níveis funcionais na alta da UTI.

CONCLUSÃO

A idade mais avançada e o tempo de inatividade durante a internação na unidade de terapia intensiva foram identificados como fatores associados à perda da independência funcional.

Além disso, a realização de atividade leve durante a internação na unidade de terapia intensiva se associou com melhor estado funcional em pacientes na unidade de terapia intensiva. Assim, o único fator modificável associado com a manutenção da funcionalidade em nosso estudo foi a atividade física, mesmo que realizada em nível baixo.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi realizado com financiamento da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

ABSTRACT

Objective: To identify the factors associated with functional status decline in intensive care unit patients.

Methods: In this prospective study, patients in an intensive care unit aged 18 years or older without neurological disease or contraindications to mobilization were included. The exclusion criteria were patients who spent fewer than 4 days in the intensive care unit or died during the study period. Accelerometry was used to assess the physical activity level of patients. We recorded age, SAPS 3, days on mechanical ventilation, drugs used, comorbidities, and functional status after intensive care unit discharge. After intensive care unit discharge, the patients were assigned to a dependent group or an independent group according to their Barthel index. Logistic regression and the odds ratio were used in the analyses.

Results: Sixty-three out of 112 included patients were assigned to the dependent group. The median Charlson comorbidity index was 3 (2 - 4). The mean SAPS 3 score was 53 ± 11 . The patients spent $94 \pm 4\%$ of the time spent in inactivity and $4.8 \pm 3.7\%$ in light activities. The odds ratio showed that age (OR = 1.08; 95%CI 1.04 - 1.13) and time spent in inactivity (OR = 1.38; 95%CI 1.14 - 1.67) were factors associated with functional status decline. Time spent in light activity was associated with a better functional status (OR = 0.73; 95%CI 0.60 - 0.89).

Conclusions: Age and time spent in inactivity during intensive care unit stay are associated with functional status decline. On the other hand, performing light activities seems to preserve the functional status of patients.

Keywords: Exercise; Physical functional performance; Intensive care units

REFERÊNCIAS

1. Silveira LT, Silva JM, Soler JM, Sun CY, 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.
2. Bryant SE, McNabb K. Postintensive care syndrome. *Crit Care Nurs Clin North Am*. 2019;31(4):507-16.
3. 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.
4. Dietrich C, Leães CG, Veiga GM, Rodrigues CS, Cunha LS, Santos LJ. Funcionalidade e qualidade de vida de pacientes internados na unidade de terapia intensiva. *ASSOBRAFIR Ciência*. 2014;5(1):41-51.
5. Hodgson CL, Udy AA, Bailey M, Barrett J, Bellomo R, Bucknall T, et al. The impact of disability in survivors of critical illness. *Intensive Care Med*. 2017;43(7):992-1001. Erratum in *Intensive Care Med*. 2017;43(12):1938.
6. 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.
7. Hermans G, Van Mechelen H, Clerckx B, Vanhullebusch T, Mesotten D, Wilmer A, et al. Acute outcomes and 1-year mortality of intensive care unit-acquired weakness. A cohort study and propensity-matched analysis. *Am J Respir Crit Care Med*. 2014;190(4):410-20.
8. Herridge MS, Cheung AM, Tansey CM, Matte-Martyn A, Diaz-Granados N, Al-Saidi F, Cooper AB, Guest CB, Mazer CD, Mehta S, Stewart TE, Barr A, Cook D, Slutsky AS; Canadian Critical Care Trials Group. One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2003;348(8):683-93.
9. Herridge MS, Tansey CM, Matté A, Tomlinson G, Diaz-Granados N, Cooper A, Guest CB, Mazer CD, Mehta S, Stewart TE, Kudlow P, Cook D, Slutsky AS, Cheung AM; Canadian Critical Care Trials Group. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med*. 2011;364(14):1293-304.
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 Med*. 2006;32(8):1115-24.
11. Vanhorebeek I, Latronico N, Van Den Berghe G. ICU-acquired weakness. *Intensive Care Med*. 2020;46(4):637-53.

12. Vollman KM. Introduction to progressive mobility. *Crit Care Nurse*. 2010;30(2):S3-5.
13. Jolley SE, Moss M, Needham DM, Caldwell E, Morris PE, Miller RR, Ringwood N, Anders M, Koo KK, Gundel SE, Parry SM, Hough CL; Acute Respiratory Distress Syndrome Network Investigators. Point prevalence study of mobilization practices for acute respiratory failure patients in the United States. *Crit Care Med*. 2017;45(2):205-15.
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. *J Crit Care*. 2017;38:137-43.
15. Anekwe DE, Biswas S, Bussi eres A, Spahija J. Early rehabilitation reduces the likelihood of developing intensive care unit-acquired weakness: a systematic review and meta-analysis. *Physiotherapy*. 2020;107:1-10.
16. 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.
17. 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.
18. 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.
19. 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. *J Crit Care*. 2015;30(4):658-63.
20. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. *Md State Med J*. 1965;14:61-5.
21. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, MacKenzie CR. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis*. 1987;40(5):373-83.
22. Moreno RP, Metnitz PG, Almeida E, Jordan B, Bauer P, Campos RA, Lapichino G, Edbrooke D, Capuzzo M, Le Gall JR; SAPS 3 Investigators. 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.
23. Troiano RP, McClain JJ, Brychta RJ, Chen KY. Evolution of accelerometer methods for physical activity research. *Br J Sports Med*. 2014;48(13):1019-23.
24. 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.
25. Freedson PS, Melanson E, Sirard J. Calibration of the computer science and applications, Inc. accelerometer. *Med Sci Sports Exerc*. 1998;30(5):777-81.
26. Richards LG, Olson B, Palmiter-Thomas P. How forearm position affects grip strength. *Am J Occup Ther*. 1996;50(2):133-8.
27. 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. *Cerebrovasc Dis*. 2009;27(2):119-22.
28. Ferrante LE, Pisani MA, Murphy TE, Gahbauer EA, Leo-Summers LS, Gill TM. Functional trajectories among older persons before and after critical illness. *JAMA Intern Med*. 2015;175(4):523-9.
29. Mattocks C, Deere K, Leary S, Ness A, Tilling K, Blair SN, et al. Early life determinants of physical activity in 11 to 12 year olds: cohort study. *Br J Sports Med*. 2008;4(9):721-4.
30. Brown CJ, Friedkin RJ, Inouye SK. Prevalence and outcomes of low mobility in hospitalized older patients. *J Am Geriatr Soc*. 2004;52(8):1263-70.
31. Eggmann S, Luder G, Verra ML, Irincheeva I, Bastiaenen CH, Jakob SM. Functional ability and quality of life in critical illness survivors with intensive care unit acquired weakness: a secondary analysis of a randomised controlled trial. *Plos One*. 2020;15(3):e0229725.
32. 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. *J Crit Care*. 2017;40:189-96.
33. Morris PE, Herridge MS. Early intensive care unit mobility: future directions. *Crit Care Clin*. 2007;23(1):97-110.
34. Berry MJ, Morris PE. Early exercise rehabilitation of muscle weakness in acute respiratory failure patients. *Exerc Sport Sci Rev*. 2013;41(4):208-15.
35. Bernhardt J, Dewey H, Thrift A, Donnan G. Inactive and alone: physical activity within the first 14 days of acute stroke unit care. *Stroke*. 2004;35(4):1005-9.
36. Schujmann DS, Teixeira Gomes T, Lunardi AC, Zoccoler Lamano M, Fragoso A, Pimentel M, et al. Impact of a progressive mobility program on the functional status, respiratory, and muscular systems of ICU patients: a randomized and controlled trial. *Crit Care Med*. 2020;48(4):491-7.
37. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, Ferdinande P, Langer D, Troosters T, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med*. 2009;37(9):2499-505.
38. Connolly B, Denehy L. Hindsight and moving the needle forwards on rehabilitation trial design. *Thorax*. 2018;73(3):203-5.