Debora Stripari Schujmann Nogueira

**Impacto do nível de atividade física na funcionalidade de pacientes na unidade de
terapia intensiva**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências

Programa de Ciências da Reabilitação
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Carolina Fu

São Paulo
2016

Debora Stripari Schujmann Nogueira

**Impacto do nível de atividade física na funcionalidade de pacientes na unidade de
terapia intensiva**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências

Programa de Ciências da Reabilitação
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Carolina Fu

São Paulo
2016

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 Schujmann

Impacto do nível de atividade física na funcionalidade de pacientes na unidade de terapia intensiva / Debora Stripari Schujmann Nogueira. -- São Paulo, 2016.

Dissertação(mestrado)--Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.
Programa de Ciências da Reabilitação.

Orientador: Carolina Fu.

Descritores: 1.Fisioterapia 2.Mobilização precoce 3.Exercício 4.Cuidados críticos
5.Reabilitação 6.Aptidão física

USP/FM/DBD-148/16

Dedicatória

Aos meus pais, os melhores profissionais e seres humanos. Que sempre me incentivaram e fizeram todos os esforços para que eu conseguisse seguir no caminho dos estudos. Me ensinaram a importância da doação às pessoas, à Deus e a percorrer os caminhos de forma honesta, com dedicação e com fé.

Ao meu marido, que sempre me serve como exemplo profissional, que sempre acredita em mim mais do que eu mesma, por todas as ajudas práticas, intelectuais e emocionais durante todo esse tempo. Pela construção de vida juntos.

Aos meu avós, que em vida nunca me faltaram e depois dela nunca deixaram de olhar por mim.

Agradecimentos

À Deus, que nunca me faltou em nada.

À minha orientadora, Profa. Dra. Carolina Fu. Obrigada por acreditar nas minhas ideias, na minha capacidade, por toda orientação e suporte em todos os momentos. Obrigada por me permitir caminhar, aprender e evoluir juntas.

À Profa. Dra. e amiga Adriana Lunardi, por toda instrução, ajuda e ensinamentos com a parte estatística e desenho do estudo.

Às colaborações que vieram do nosso laboratório. A aluna de iniciação científica que participou do trabalho, Tamires, por toda ajuda durante esse tempo e a Leda, por todo companheirismo e ajuda prática.

Às amigas de trabalho, que tantas vezes compartilharam das ideias, dúvidas e discussões durante esse período.

À equipe da UTI do Pronto Socorro, por terem tido paciência e colaborado durante todo tempo da coleta dos dados.

Aos pacientes, que me ensinam mais do que uma dissertação de mestrado todos os dias. E por terem aceitado participar do projeto.

A família Padula, que me acolheu na minha vinda para São Paulo. Ao meu primo Jefferson, que me recebeu por tanto tempo em sua casa no primeiro ano na cidade. Me permitiram o início da minha vida profissional por aqui.

Epígrafe

*“Não existe benefício nenhum em curar o corpo se durante o processo nós
destruirmos a alma”*

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de *International Committee of Medical Journals Editors* (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. *Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias*. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

Sumário

Lista de abreviaturas, símbolos e siglas

Lista de figuras

Lista de gráficos

Lista de tabelas

Resumo

Summary

1.INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Unidade de Terapia Intensiva	2
1.2 Funcionalidade.....	3
1.3 Inatividade e Imobilismo.....	5
1.4 Mobilização precoce na UTI.....	9
1.5 Métodos de avaliação do nível de atividade.....	10
1.6. Justificativa.....	12
2. OBJETIVO.....	14
3. CASUÍSTICA E MÉTODOS.....	16
3.1 Casuística.....	17
3.2 Aspectos éticos.....	17
3.3 Delineamento do estudo.....	18
3.4 Avaliações.....	18
3.5 Métodos de avaliação.....	20
3.6 Análise estatística.....	26
4. RESULTADOS.....	28

4.1 Características gerais da população estudada.....	30
4.2 Análise da Atividade e Mobilidade.....	32
4.3 Análise da perda da independência funcional.....	35
4.4 Análise de correlação entre perda funcional e as variáveis analisadas.....	38
4.5 Fatores preditivos e protetivos para a perda funcional.....	42
5. DISCUSSÃO.....	44
5.1 Análise da Atividade e Mobilidade.....	46
5.2 Análise da perda da independência funcional.....	48
5.3 Fatores preditivos e protetivos para a perda da independência funcional.....	50
5.4 Limitações.....	54
5.5. Perspectivas e implicações clínicas.....	54
6. Conclusão.....	56
7. Anexos.....	58
8. Referências.....	66

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E SIGLAS

ed.	EDIÇÃO
et al.	E OUTROS
rev.	REVISTA
v.	VOLUME
Kg	QUILOGRAMA
Kcals	QUILOCALORIAS
>	MAIOR QUE
<	MENOR QUE
±	MAIS OU MENOS
≤	MENOR OU IGUAL A
=	IGUAL
%	PORCENTAGEM
kgf	QUILOGRAMA POR FORÇA
®	MARCA REGISTRADA
HCFMUSP	HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FOFITO	DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA, FONOAUDIOLOGIA E TERAPIA OCUPACIONAL DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
UTI	UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA
SAPS	SIMPLIFIED ACUTE PHYSIOLOGY SCORE 3
IB	ÍNDICE DE BARTHEL

GI	GRUPO INDEPENDENTE
GD	GRUPO DEPENDENTE
FPP	FORÇA DE PREENSÃO PALMAR
VM	VENTILAÇÃO MECÂNICA
DVA	DROGA VASOATIVA

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os três eixos do acelerômetro tri axial wGT3X Actigraph®: vertical, horizontal e perpendicular.....	22
Figura 2 - Aparelho ActiGraph wGT3X-BT.....	23
Figura 3 - Fluxograma dos pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva durante o período do estudo.....	29

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Média da porcentagem de tempo em cada nível de atividade	32
Gráfico 2 - Média da porcentagem de tempo em cada nível de mobilidade	33
Gráfico 3- Comparação do percentual de tempo em inatividade em diferentes grupos de pacientes.....	34
Gráfico 4 - Correlação entre perda funcional e percentual de tempo inativo.....	40
Gráfico 5 - Correlação entre perda funcional e percentual de tempo em atividade leve.....	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Características da população do estudo.....	31
Tabela 2- Correlação entre características e percentual de tempo em inatividade.....	35
Tabela 3- Comparação das características demográficas e de internação entre os grupos independentes e dependentes funcionalmente.....	36
Tabela 4 – Comparação dos níveis de atividade, força e funcionalidade entre os grupos dependentes e independentes funcionalmente.....	37
Tabela 5 – Correlação entre variáveis e perda funcional.....	39
Tabela 6 – Fatores preditivos e protetivos para a perda da independência Funcional.....	43

Resumo

Nogueira DSS. *Impacto do nível de atividade física na perda funcional de pacientes na Unidade de Terapia Intensiva* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2016.

Introdução. A hospitalização tem sido associada com o declínio funcional. Em pacientes críticos, os efeitos da perda funcional na hospitalização podem perdurar por muito tempo após a alta hospitalar. Muitos fatores durante a estadia na Unidade de Terapia Intensiva podem ter potencial para influenciar a perda funcional após esse período. A hipótese do estudo foi que o nível de atividade e mobilidade durante o período na Unidade de Terapia Intensiva poderia ter mais impacto para o declínio funcional que outras variáveis. **Objetivo.** Investigar o impacto do nível de atividade física e outros fatores clínicos durante a estadia na Unidade de Terapia Intensiva como possíveis fatores preditivos e protetores do declínio funcional. **Desenho do estudo.** Estudo prospectivo observacional. **Métodos.** O estudo incluiu pacientes de uma Unidade de Terapia Intensiva do Hospital das Clínicas de São Paulo e foi aprovado pelo comitê de Ética da Instituição. Os critérios de inclusão foram idade maior que 18 anos, sem diagnósticos neurológicos, sem contra indicação para mobilização e Índice de Barthel maior que 80 pontos. Foram excluídos pacientes com estadia menor que quatro dias e óbito durante o estudo. Um acelerômetro no tornozelo do paciente foi usado para analisar o nível de atividade e mobilidade durante todo o período da internação na unidade intensiva. Foram avaliadas variáveis como idade, sexo, SAPS III, ventilação mecânica, medicações, comorbidades e motivo da admissão. A funcionalidade foi avaliada através do Índice de Barthel no momento da admissão e da alta. Os pacientes foram divididos no momento da alta da Terapia Intensiva em dois grupos: pacientes que eram funcionalmente dependentes (Índice de Barthel menor que 80 pontos) e independentes (maior que 80 pontos). Regressão logística e Odds Ratio foram usados para analisar os fatores de risco e de proteção para o declínio funcional. **Resultados.** Foram avaliados 62 pacientes com 57 ± 17 anos, 53% do sexo feminino, Índice de comorbidade de Charlson 3 (2–6), SAPS III 54 ± 13 pontos. 39% dos pacientes fizeram uso de ventilação mecânica durante 2,5 (1-4) dias. Os pacientes passaram $94 \pm 4\%$ do tempo da internação inativos, $6 \pm 3,7\%$ em atividade leves

e $87\pm 9\%$ deitados. 58% se tornaram funcionalmente dependentes. A análise do Odds Ratio mostrou que a idade aumentou em 23% (OR=1.23, CI95% 1,05-1,43) o risco de declínio funcional, e o tempo em inatividade em 227% (OR=3.27, CI95% 1,23-8,68). Ao contrário disso, o tempo gasto em atividades leves foi um fator de proteção para o declínio funcional (OR=0.50, CI95% 0,36-0,69). **Limitações.** O estudo foi realizado em apenas uma Unidade de Terapia Intensiva com pacientes clínicos e cirúrgicos. Para análise do acelerômetro foi usado um algoritmo já validado na literatura, porém para pacientes idosos saudáveis. **Conclusão.** Os resultados desse estudo oferecem as primeiras evidências que diferentes níveis de atividade física durante o período na Unidade de Terapia Intensiva foram relacionados a perda funcional nesse período. O único fator protetivo independente modificável foi a atividade física, mesmo que em níveis baixos. Portanto, a idade e a porcentagem do tempo em inatividade durante o período de internação na Unidade de Terapia Intensiva, foram fatores preditivos independentes para a perda funcional no momento da alta. Atividades leves, mostrou-se ser fator protetivo em pacientes na Unidade de Terapia Intensiva.

Descritores: Fisioterapia, Mobilização precoce, Exercício, Cuidados Críticos, Reabilitação, Aptidão física

Summary

Nogueira DSS. *Impact of level of physical activity on the functionality in patients in the Intensive Care Unit* [dissertation]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2016.

Background. The hospitalization has been associated with adverse events such functional decline. In critical patients, this impairment can still for long time after hospital discharge. Many factors during the stay in intensive care unit could influence the functional decline. We hypothesized that the level of exercise and mobility during the period in intensive care unit could be more impact for functional decline than clinical characteristics. **Objective.** We aimed to investigate the impact of physical activity level and other clinical factors during intensive care unit stay as possible predictors and protectors of the functional decline in discharge moment. **Design.** This investigation was a prospective, observational study. **Methods.** This study included patients from an ICU, in Hospital das Clínicas of São Paulo, Brazil. This study was approved by the Ethics Committee. Study inclusion criteria were aging over than 18 years, without neurological pathology and contraindication for mobilization, Barthel Index $\geq$ than 80 points. Our exclusion criteria were less than 4 days in the ICU and death during the protocol. Accelerometry on the ankle was used to analyze activity during all the period in ICU. We also assessed age, sex, SAPS III, mechanical ventilation, drugs, comorbidities and reason of ICU admission. We assessed functional status by BI in ICU discharge. For statistical analysis, we divided the patients in ICU discharge into two groups: who was functionally dependent (FD; BI <80points) and independent (FI; BI $\geq$ 80 points). Logistic regressions and Odds Ratio were used to analyze predictive and protective factors of functional decline. **Results.** We analyzed 62 patients (57 $\pm$ 17 years, 53% male, Charlson Index 3 (2–6), SAPS III 54 $\pm$ 13 points, 39% under mechanical ventilation during 2,5 (1-4) consecutive days. Patients spent 94 $\pm$ 4% of the time in inactivity, 6 $\pm$ 3,7% in light activities, and 87 $\pm$ 9% lying. 58% of patients become FD. The age and percentage of time in inactivity were independent factors for functional decline. The Odds Ratio (OR) showed that age (OR=1.23, CI95% 1,05-1,43) and time in inactivity (OR=3.27, CI95% 1,23-8,68) were predictive factors for functional decline. On the other hand, time in light activity (OR=0.50, CI95% 0,36-0,69) was a protective factor for functional decline.

Limitations. We analyzed a single ICU with clinical and surgery patients, we used validated algorithms for healthy subjects, specifically, elderly patients.

CONCLUSIONS. The results of this study offer the first evidence that the different level of physical activity during ICU stay is related to functional loss in this period. Since inactivity is a risk factor, light activity is a protective factor for these patients. Therefore, physiotherapy intervention can focus on maintaining patient functionality, since physical activity is a modifiable factor in the ICU environment. With the goal of maintaining functionality, the only modifiable factor, in our study, was physical activity, even when in low level. So, the age and the percentage of time in inactivity during the stay in ICU were predictive factors for loss of functional independence in discharge moment. Perform light exercises during this moment proved to be a protective factor for functional loss in ICU patients.

Descriptors: physical therapy, early ambulation, exercise, critical care, rehabilitation, physical fitness

1.INTRODUÇÃO

1.1 Unidade de Terapia Intensiva

A Unidade de Terapia Intensiva (UTI) é o local direcionado para pacientes críticos que necessitam de internação para cuidados e terapias específicas. Acredita-se que a demanda pela internação nesse local específico deverá aumentar cada vez mais nos próximos anos¹.

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 de UTI para que se recuperem de sua doença grave^{1, 2}.

As principais indicações e critérios para admissão na UTI incluem pacientes graves com quadros instáveis que necessitam de cuidados intensivos, o que normalmente inclui suporte ventilatório e drogas vasoativas contínuas; bem como pacientes que necessitam de acompanhamento intensivo e podem potencialmente necessitar de intervenção imediata².

Consensos e diretrizes tem surgido na intenção de direcionar as indicações da ocupação de leitos na UTI. Dentro desse contexto, tem-se direcionado cada vez mais a atenção para a prioridade daqueles pacientes com maior chance de recuperação¹.

1.1.2 Sobrevida e morbidade

Nos últimos 25 anos, as descobertas científicas têm levado a uma melhora no diagnóstico e tratamento desses pacientes, e essa evolução tem levado a um aumento da taxa de sobrevida dessa população. Associado a diminuição da mortalidade, tem-se visto um aumento da morbidade pós internação em unidades críticas. Diante dessa mudança de

contexto, tem sido discutida a necessidade de maior atenção para as morbidades pós internação e uma maior atenção para intervenções que possam diminuir as complicações associadas a esse período ³.

Um grande número de pacientes que sobrevivem experimenta os efeitos negativos da doença crítica, mesmo após estabilização do quadro, apresentando alterações cognitivas, psicológicas e físicas como principais morbidades. A maior perda física descrita relacionada a esse período é a perda da capacidade funcional ou funcionalidade, com grande impacto na qualidade de vida desses pacientes ^{4, 5}.

1.2 Funcionalidade

O conceito de capacidade funcional ou funcionalidade implica na habilidade para a realização de atividades que permitam ao indivíduo cuidar de si próprio e viver de forma independente ⁶. O declínio funcional é definido como a incapacidade para realizar atividades usuais de vida diária devido a redução da força muscular e da capacidade física⁷. Ou seja, após o período de internação hospitalar, o indivíduo se torna incapaz de realizar algumas tarefas que antes eram comuns na sua rotina, podendo esses efeitos perdurarem por muito tempo ^{8, 9}.

Estudos têm apontado que após a internação na UTI, o paciente pode apresentar redução da capacidade funcional, tendo uma variação de pacientes que conseguem sair independentes após a alta, pacientes que saem dependentes parcialmente e aqueles que saem totalmente dependentes ^{9,10}.

1.2.1 Avaliação da funcionalidade

A avaliação funcional pode ser definida como uma tentativa sistematizada de medir, de forma objetiva, os níveis nos quais uma pessoa é capaz de desempenhar determinadas atividades ou funções em diferentes áreas, utilizando-se de habilidades diversas para o desempenho das tarefas da vida cotidiana. De modo geral, representa uma maneira de medir se uma pessoa é ou não capaz de, independentemente, desempenhar as atividades necessárias para cuidar de si mesma, e caso não seja, verificar se essa necessidade de ajuda é parcial (em maior ou menor grau) ou total. A capacidade funcional é medida por meio de instrumentos padronizados que avaliam o desempenho do sujeito nas atividades da vida diária. Uma das escalas utilizadas para avaliar o desempenho nas atividades da vida diária é o Índice de Barthel (IB), que é amplamente usado para a avaliação da independência funcional. O Índice de Barthel pertence ao campo de avaliação das atividades da vida diária (AVDs) e mede a independência funcional no cuidado pessoal, mobilidade, locomoção e eliminações ¹¹.

1.2.2 Declínio funcional no ambiente hospitalar

Estudos sugerem que aproximadamente 34 a 50% da população idosa hospitalizada experimentam um declínio funcional com impacto em dias de internação, mortalidade e readmissões ¹³.

Em um estudo coorte prospectivo com 1075 pacientes, cinco meses após a alta da UTI, 48% dos pacientes precisavam de ajuda em pelo menos uma atividade de vida diária⁴. Outros 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 atividades ocupacionais¹³. Mesmo após 5 anos, ainda havia persistência dessas alterações em grande parte desses pacientes⁵.

Em pacientes que durante a estadia na UTI apresentaram quadro de sepse e choque séptico, em uma avaliação três meses após a alta, ainda foi encontrada alterações de força muscular, capacidade de exercício e atividade física quando comparados a indivíduos saudáveis¹⁴.

A perda funcional pode afetar diretamente a qualidade de vida reportada, como foi visto em um estudo onde a qualidade de vida estava diminuída nos pacientes sobreviventes de doenças críticas em um ano e quatro anos após a alta hospitalar, principalmente devido a diminuição nos domínios de função física¹⁵.

Essas consequências a médio e longo prazo tem sua origem desde o início da internação e estão relacionadas a perdas e alterações ocorridas durante a estadia na UTI. Os pacientes críticos durante a internação estão sujeitos a muitos fatores adversos devido a terapias específicas e ao ambiente. Além disso, nesse período os pacientes podem experimentar um período de inatividade e repouso prolongado, levando ao imobilismo, fator que está relacionado a perdas e alterações em diversos sistemas do corpo. Tais como, alterações físicas que podem contribuir para a perda funcional após tratamento de uma doença crítica¹⁵.

1.3 Inatividade e Imobilismo

1.3.1 Inatividade no contexto hospitalar

A inatividade, que leva ao imobilismo, é caracterizada por uma baixa mobilidade e ausência de atividade física. Em pacientes idosos hospitalizados, baixa mobilidade foi

definida como estes ficando limitados a cama ou a cadeira, e foi experimentada por 23 a 33% desses pacientes. Atividades de maior mobilidade, como a deambulação pelo corredor, foram infrequentes¹⁶. Em um estudo em uma enfermaria, a média do tempo gasto na cama pelos pacientes foi de aproximadamente 20 horas para cada 24 horas. Esses pacientes gastaram somente uma média de 3% do seu tempo em pé ou caminhando, apesar de serem capazes de caminhar independentemente na admissão¹⁷. Apesar da habilidade de deambular e de muitas vezes não haver indicação médica documentada para repouso, os estudos reportam que em grande parte do tempo da internação, de 72 a 83% do tempo, os pacientes ficam restritos ao leito^{18,17,16}.

Mais especificamente na Unidade de Terapia Intensiva (UTI), os pacientes críticos possuem diversos fatores que podem levar a inatividade. Essa inatividade pode estar associada ao 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 que leva ao imobilismo. 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, tais como falta de conhecimento dos profissionais, práticas de sedação, número insuficiente de profissionais e falta de equipamentos de suporte^{19,3}. Portanto, mesmo após o controle da gravidade da doença e das comorbidades, esses pacientes poderiam continuar sujeitos a baixa mobilidade e imobilismo, estando assim sujeitos a prejuízos em diversos sistemas do corpo.

1.3.2 Imobilismo e alterações físicas

Em relação ao sistema respiratório, as principais consequências desse imobilismo

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^{3,20}.

Os sinais de disfunções cardiovasculares são iniciados com 3 a 4 dias de imobilidade no leito²¹. 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^{22, 23}.

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 tem sido associadas a quedas, declínio funcional e aumento da fragilidade²⁴.

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 internação²⁵. 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 semana²⁰. Outros dados sugerem que sem uma adequada mobilização, um indivíduo pode perder até 5% de massa muscular diariamente²⁶ e que pacientes críticos podem perder até 25% da força dos músculos periféricos com 4 dias quando em ventilação mecânica na UTI^{3, 27}.

Em pessoas saudáveis, tem sido demonstrado que a imobilização induz a atrofia muscular, caracterizada por diminuição na quantidade de proteínas, diâmetro da fibra,

resistência a fadiga e força²⁸. Portanto, durante o repouso ocorre atrofia por desuso nos músculos esqueléticos, além de uma mudança das fibras de contração lenta para fibras rápidas²⁹.

Em um grupo de adultos saudáveis que ficaram no leito por dez dias houve uma diminuição na síntese de proteínas musculares, na força e na massa muscular em tronco, músculos antigravitacionais e extremidades inferiores³⁰. 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^{31, 32, 33}. 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 (corticoesteroides, relaxantes musculares e antibióticos), levando a presença da síndrome neuromuscular associada a doenças críticas, a polineuromiopia^{20, 34, 35}.

A polineuropatia do doente crítico é uma patologia caracterizada por uma degeneração axonal primária, afetando tipicamente nervos motores mais que os sensitivos. Na eletroneuromiografia encontra-se uma diminuição do potencial de contração muscular, sendo que a atrofia muscular também está frequentemente presente nesses pacientes³⁶. A polineuropatia do doente crítico é uma polineuropatia axonal que se apresenta com uma fraqueza mais distal com déficits sensitivos distais e reflexos tendíneos profundos normais. Na miopia, a fraqueza pode ser proximal com diminuição ou ausência de reflexos e sem déficits sensitivos. A neuropatia e miopia comumente coexistem dando crescimento para uma apresentação clínica complexa³⁷.

A polineuromiopia tem uma incidência estimada no doente crítico em mais de 25% nos pacientes em UTI com mais de 7 dias de ventilação mecânica³¹. A disfunção

neuromuscular foi identificada em 655 dos 1421 pacientes (46%) internados na UTI e foi associada com duração prolongada da VM e dias de internação³⁸. Apesar desses dados, a verdadeira incidência da polineuromiopia é comumente subestimada.

1.4 Mobilização precoce na UTI

1.4.1 Definição

A reversão do estado de inatividade, bem como as consequências maléficas do imobilismo e a manutenção da funcionalidade se dá principalmente com a atuação fisioterapêutica através da realização de exercícios durante o período de internação.

Mobilização tem sido definida como atividade física suficiente para provocar efeitos fisiológicos agudos. A definição corrente de mobilização precoce refere-se à aplicação de atividade física nos primeiros 2 a 5 dias da internação³⁹.

Um documento da Sociedade Respiratória Europeia e Sociedade Europeia de Cuidados Intensivos aconselha começar o mais precoce possível essas intervenções em pacientes críticos, e isso pode ser feito através de exercícios passivos e ativos⁴⁰. Deve-se usar movimentos planejados sequencialmente começando com o estado funcional atual do paciente e com o objetivo de retorno a funcionalidade anterior, englobando uma variedade ampla de técnicas de mobilidade como elevação de cabeceiras, amplitude de movimento, mudanças de decúbito, sedestação beira leito, na poltrona e deambulação com ou sem ventilador mecânico¹⁹. Esses conceitos são aplicados a todos os pacientes críticos, em Ventilação Mecânica Invasiva ou não, respeitando-se as contra indicações para mobilização de pacientes críticos.

1.4.2 Benefícios da mobilização precoce

Recentes estudos têm indicado que atividade precoce e progressiva para pacientes em UTI é segura e factível, inclusive em pacientes recebendo ventilação mecânica, e resulta em diminuição das complicações relacionadas a imobilidade e em pacientes mais independentes. Programas de mobilidade precoce tem mostrado aumentar dias livres de ventilação mecânica, diminuição da incidência de PAV, menor lesões de pele, reduzir dias de hospital e UTI, diminuição da duração de delírio e melhora da função física depois da alta do hospital, vista por questionários de qualidade de vida como o SF36, testes de força muscular e capacidade física como o Teste dos Seis minutos^{41, 42, 43, 27}.

1.5 Métodos de avaliação do nível de atividade

A avaliação do nível de atividade física ao qual o sujeito é submetido é de grande importância para estabelecer a relação dose-resposta, avaliar os efeitos das intervenções e comparar diferentes populações. Sendo assim, torna-se essencial um método preciso e que considere todas as variáveis envolvidas na realização dos exercícios⁴⁴.

Como outras terapias, a mobilidade e os exercícios na UTI devem ser pensados 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 características³. Os estudos atuais de mobilidade ainda são escassos na investigação das características da atividade física, tais como a intensidade de exercício realizada.

Os parâmetros e os tipos de atividades as quais os pacientes são submetidos, ou o estado de imobilismo experimentado 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 dos estudos utilizam métodos subjetivos que são compostos por questionários e recordatórios, coletando dados dos exercícios que foram feitos através das informações dos prontuários e profissionais, sendo dependentes delas. Os métodos subjetivos apresentam pontos negativos como a perda das informações escritas, informações incompletas, subjetivas, dependência do prontuário e do profissional.

Um método objetivo, que mede intensidade e outros fatores vinculados a atividade, é um monitor de atividade. Ele contém um acelerômetro tri axial que detecta mudanças na aceleração e usa uma combinação de três sensores (vertical, horizontal, e perpendicular) para mensurar movimentos envolvendo aceleração ⁴⁵. A monitorização pelo acelerômetro provê dados objetivos das atividades do paciente e tem sido usado em várias populações incluindo indivíduos saudáveis, pacientes com Parkinson, osteoartrite, dor lombar e pacientes internados ^{46, 47, 48}.

Um estudo investigou a viabilidade do acelerômetro em casa e mostrou que é de fácil utilização e bem tolerado pelos participantes. Ele se mostrou benéfico em relação a medidas de auto relato para avaliações quantitativas de atividade física em pacientes com dor crônica, uma vez que não depende de recordação do paciente ⁴⁹.

Um acelerômetro triaxial descrito na literatura, o Actigraph®, foi efetivo na diferenciação entre vários níveis de atividades físicas, diferenciando adultos ativos e sedentários⁵⁰. Em um estudo com idosos, a atividade física mensurada através do acelerômetro foi bem correlacionada com frequência cardíaca e captação de oxigênio. Os níveis de atividade foram diferenciados em inatividade, leve, moderado, vigoroso e muito vigoroso⁵¹. Em relação a mobilidade, a caracterização do acelerômetro é feita pela diferenciação da posição nos três eixos e classificada em deitado, sentado e em pé. Além desses dados, através da oferta de dados do paciente como idade, peso e altura, ele oferece

variáveis como equivalente metabólico (MET) e quilocalorias gastas. A identificação da posição do corpo humano e movimentos durante atividades, podem dar dados específicos daquele sujeito sobre mobilidade, bem como elucidar mudanças devido a intervenções ou reabilitação dos pacientes.

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 sedação⁵²,⁵³. Porém, como ele é capaz de detectar pequenos movimentos, também pode ser uma boa opção para a avaliação da atividade física na UTI.

O acompanhamento da inatividade ou atividade dentro da UTI é de grande importância para uma avaliação mais detalhada e possível intervenção para a reversão do quadro de imobilismo que esses pacientes parecem estar sujeitos durante esse período.

1.6. Justificativa

A diminuição no nível de atividade física, caracterizada pela baixa mobilidade hospitalar, ficando o paciente restrito ao leito e com baixo nível de atividade, resulta em perdas em vários sistemas, principalmente no sistema cardiovascular e musculoesquelético. Sendo esses dois sistemas fundamentais para a manutenção da independência funcional, a soma dessas perdas nesses sistemas pode culminar no declínio e perda funcional, podendo levar a grande morbidade^{20, 23}. Portanto, uma das maiores morbidades descritas depois de um episódio de doença crítica é a piora na qualidade de vida depois da alta, principalmente devido a diminuição dos domínios físicos nos questionários de qualidade de vida. Isso se dá devido a falta de condicionamento físico, disfunções musculares e nervosas, levando a um declínio do estado funcional^{54, 15}. Poucos

estudos têm descrito o nível de atividade física na UTI de forma objetiva e qual o impacto desse nível na perda funcional pós internação.

A hipótese traçada no estudo foi que o imobilismo teria grande associação com a perda funcional pós alta da UTI, podendo ser um fator preditivo para isso, estando mais associado com essa morbidade que outros fatores clínicos da internação, como uso de medicamentos e terapêuticas específicas.

Assim, torna-se de grande importância analisar o estado de imobilidade e os níveis de atividade física experimentados pelos pacientes na UTI e qual o impacto dos diferentes níveis de atividade física e mobilidade, além de características da internação, no declínio funcional apresentado no momento da alta da unidade.

2. OBJETIVOS

Investigar o nível de atividade física e outros fatores clínicos durante a estadia na UTI como possíveis fatores preditores e protetores da perda da independência funcional na alta da UTI.

3. CASUÍSTICA E MÉTODOS

3.1 Casuística

Participaram do estudo 62 pacientes internados na UTI do Pronto Socorro do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (HC-FMUSP), durante o período de Julho de 2014 a Março de 2015. Esses pacientes foram avaliados e acompanhados durante toda a internação até o momento da alta da UTI.

3.1.1 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo os pacientes internados diretamente na UTI do Pronto Socorro do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo que não vieram de outras unidades ou outros hospitais, maiores de 18 anos, clínicos ou cirúrgicos sem diagnósticos neurológicos, ortopédicos com indicação de repouso, sem limitações de pele para a colocação do acelerômetro e sem restrição para mobilização.

3.1.2 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo pacientes que foram a óbito, com estadia menor que quatro dias na UTI, pacientes que não seguiam comandos simples.

3.2 Aspectos éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do hospital sob o número de parecer 662.187. 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 em qualquer momento, se assim quisessem, sem que isso acarretasse em 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.

3.3 Delineamento do estudo

Esse estudo foi um tipo coorte prospectivo, observacional, que consistiu de uma avaliação inicial, avaliações diárias para acompanhamento longitudinal dos sujeitos, e uma avaliação final.

No primeiro dia de internação na UTI foi realizada a avaliação inicial, coleta de dados do paciente e da internação, e a colocação do acelerômetro para a mensuração do nível de atividade física. Diariamente foram coletados dados do paciente e da internação, além do acompanhamento do nível de atividade. No momento da alta da UTI foi realizada a avaliação final do paciente, a retirada do acelerômetro e a análise dos dados da atividade no programa específico.

O estudo foi realizado em uma UTI que tem a presença de fisioterapeuta por 24 horas, ficando a critério desse o tipo e a quantidade de atendimentos para cada paciente.

3.4 Avaliações

3.4.1 Avaliação inicial

Através de uma planilha em um computador de mão foram coletados os dados relacionados ao paciente, a internação e a funcionalidade. Em relação aos dados do paciente foram coletados idade em anos, sexo, peso e altura, etnia. Para os dados da internação foram levados em conta a gravidade do paciente e suas comorbidades. O motivo da internação foi dividido em causa respiratória e não respiratória. A funcionalidade pré internação foi coletada com o paciente ou acompanhante levando em consideração o período de duas semanas antes da internação, através da escala funcional Índice de Barthel (IB).

3.4.2 Avaliação diária

Os pacientes foram avaliados diariamente em relação ao quadro apresentado e novas terapêuticas. Foram incluídas nas análises, o uso, a quantidade e o número de dias de drogas vasoativas, sedativos, corticoide, intubação orotraqueal ou traqueostomia, ventilação mecânica invasiva e hemodiálise, nível de consciência e outras complicações associadas.

3.4.3 Avaliação final

No momento da alta do paciente o acelerômetro foi retirado e foi registrado o tempo de internação na UTI. Os dados analisados através do acelerômetro foram a porcentagem do tempo que o paciente ficou nos níveis de atividade e mobilidade, além da quantidade de quilocalorias gastas por dia. No máximo até um dia após a alta do paciente da UTI, este foi submetido aos questionários para análise da funcionalidade e ao

teste de força muscular. A diferença entre a pontuação dos questionários do IB pré internação e pós internação foi considerada como a perda funcional.

3.5 Métodos de avaliação

3.5.1 Variáveis gerais

As variáveis de peso, altura, idade, motivo de internação, medicações, terapêuticas realizadas e uso de ventilação mecânica foram avaliadas sempre no período da tarde, avaliando diretamente o paciente ou coletadas do prontuário. Essas variáveis foram avaliadas quanto ao uso e ao tempo.

O paciente foi avaliado diariamente quanto a capacidade de compreensão para comandos simples, suficiente para realizar a fisioterapia e os teste de força proposto.

3.5.2 Severidade da doença

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 ⁵⁵.

3.5.3 Comorbidades

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 ⁵⁶.

3.5.4 Avaliação dos níveis de atividade e mobilidade

Para o acompanhamento e avaliação do nível de atividade física e mobilidade, 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 (Figura 1).

Figura 1 – Os três eixos do acelerômetro tri axial wGT3X Actigraph®: vertical, horizontal e perpendicular. <http://www.actigraphcorp.com/>

Um monitor de atividade, ou acelerômetro, pode analisar objetivamente os movimentos do corpo e oferecer informações completas sobre quantidade, intensidade, duração e frequência das atividades físicas realizadas. Como consequência, a aplicação da acelerometria como uma ferramenta para avaliar atividades físicas diárias tem evoluído rapidamente no campo de pesquisa.

O acelerômetro mais validado na literatura é o Actigraph®⁴⁸. Ele é um método para quantificar de forma contínua o nível de atividade física e foi originalmente desenvolvido para acessar movimentos durante o período do sono. O aparelho é capaz de detectar mínimos movimentos durante longos períodos. Recentemente, ele tem sido usado para medir agitação e delirium em pacientes críticos. No entanto, o uso do Actigraph® como um monitor de atividade contínuo pode fornecer medidas objetivas da atividade do paciente, fornecendo um registro numérico dos movimentos⁵³.

Este dispositivo é leve e quando colocado no membro mede a atividade integrando grau e intensidade do movimento. Portanto, o Actigraph® pode proporcionar uma

medição de atividade física, podendo ser o substituto da avaliação subjetiva e observada, sendo particularmente importante como uma medição contínua na pesquisa longitudinal

53.

Assim, para a análise dos níveis de atividade e mobilidade foi usado o equipamento ActiGraph wGT3X-BT® (Figura 2). Estudos têm mostrado que ele é efetivo em diferenciar os níveis de atividade física e classificar os indivíduos saudáveis em ativos ou inativos⁵⁰.

Figura 2 – Aparelho ActiGraph wGT3X-BT. <http://www.actigraphcorp.com/>

No primeiro dia de internação na UTI, o Actigraph® foi inicializado com os dados do paciente e colocado no tornozelo dominante, através de uma faixa com velcro, na posição orientada pelo fabricante para a leitura do posicionamento do paciente. Nós optamos pelo uso no membro inferior devido a existir uma maior demanda terapêutica dos membros inferiores que superiores. Os membros superiores poderiam ser mais solicitados e movimentados em atividades passivas da enfermagem, como medicação, aferição de pressão arterial entre outros procedimentos. O uso do acelerômetro no tronco,

ou cintura pélvica, não se mostra interessante na UTI visto que muitas atividades são feitas sem a movimentação do tronco, com os pacientes deitados no leito. A equipe e os pacientes foram orientados a não retirar em nenhum momento, enfatizando que o equipamento poderia ser molhado durante o banho. O nível de atividade física e a mobilidade do paciente foram coletados através dos registros do acelerômetro durante todo o tempo da estadia na UTI.

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, em cinco categorias de níveis de atividade: inatividade, leve, moderado, severo e muito severo. Por ser um acelerômetro tri axial, o programa também oferece os dados de mobilidade do paciente: deitado, sentado e em pé. Ao final, os dados de atividade e mobilidade 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 minuto⁵¹. Também foram avaliadas as calorias gastas por dia. Foram analisadas as atividades realizadas entre o período das sete da manhã as sete da noite, para que não houvesse uma interferência no nível de atividade devido ao período de menor mobilidade causado pelas horas de diminuição do nível de atividade pelo período reservado para o sono do paciente. O acelerômetro foi retirado no momento da alta e os dados foram analisados até esse momento.

3.5.5 Funcionalidade

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. A classificação em cada tarefa é descrita na elaboração original do instrumento¹¹. A Escala do Índice de Barthel já foi validada para a língua portuguesa⁵⁷.

A avaliação através da escala de Barthel é realizada através de questionário, 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.

3.5.6 Força muscular

Diversos estudos utilizam o teste de preensão manual como preditor do estado geral de força muscular corporal⁵⁸. A medida da força de preensão manual foi obtida com um dinamômetro hidráulico manual da marca Jamar®. 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 medida⁵⁹.

3.6. Análise Estatística

3.6.1 Cálculo amostral

O cálculo amostral foi realizado a partir do estudo de Schweickert WD (2009)⁴³, para estudo tipo prospectivo, considerando um poder estatístico de 80%, tamanho do efeito de 0,8 e erro alfa de 0,05. O número de pacientes foi de 62 sujeitos. O número da amostra também é confirmado por ser suficiente para calcular regressão múltipla de até 3 variáveis no modelo⁶⁰.

3.6.2 Análise dos dados

A análise foi realizada utilizando o programa Sigma Stat versão 3.0. 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.

Para efeito de análise, os pacientes foram divididos em dois grupos quanto a funcionalidade, com base no Índice de Barthel, sendo um grupo dependente (GD) com IB menor que 85 pontos e outro grupo independente (GI) com IB maior que 85 pontos.

Para comparação inicial das características dos grupos GD e GI foi utilizado o teste t em amostras independentes para dados com distribuição normal, teste de Mann-Whitney para os com distribuição não- normal e Qui-Quadrado para frequências. A

análise de correlação entre variáveis foi feita através da Análise de Correlação de Pearson para os dados com distribuição normal e Spearman para os não normais. Para a análise final foi realizada Regressão Logística Multivariada. Para todas as análises, a significância estatística foi fixada em 0,05, com IC de 95%.

4. RESULTADOS

Durante o período do estudo foram admitidos na UTI 252 pacientes, dos quais 115 não preenchiam os critérios de inclusão, sendo 137 incluídos no estudo. Devido aos critérios de exclusão adotados, 75 pacientes foram excluídos e ao final 62 pacientes participaram do estudo (Figura 3).

Figura 3 - Fluxograma dos pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva durante o período do estudo

4.1 Características gerais da população estudada

As características demográficas dos pacientes mostraram que 47% foram do sexo feminino e a idade média foi de 57 ± 17 anos. A gravidade dos pacientes medida através do SAPS teve média de 54 ± 12 pontos e para o Índice de Comorbidades de Charlson apresentaram uma mediana de 3 (2-6) pontos. Os pacientes que realizaram algum tipo de cirurgia foram 19% e 39% dos pacientes fizeram uso de ventilação mecânica durante a internação. No acompanhamento das medicações notou-se que 17% dos pacientes fizeram uso de corticóide e 35% de droga vasoativa. Todos os pacientes eram completamente independentes previamente a internação, visto através da avaliação inicial da escala de Barthel. Para a causa de internação, a maioria dos pacientes apresentavam causas respiratórias. Os dados completos são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Características da população do estudo

Características (n=62)	
Dados demográficos	
Sexo feminino, n (%)	29(47)
Idade (anos)	57±17
Dados clínicos	
SAPS 3	54±12
Índice de Charlson	3(2-6)
Cirúrgicos, n(%)	12(19)
Pacientes que receberam sedação, n(%)	13(21)
Dias de Sedação	3(2-5)
Número de pacientes que usaram VM, n(%)	24(39)
Dias VM	2,5(1-4)
Número de pacientes que usaram DVA, n(%)	22(35)
Dias DVA	2(1-3)
Número de pacientes que usaram corticóide, n(%)	11(18)
Dias UTI	7(5-11)
Dias Hospital	14(9-25)
Motivos de internação	
Não respiratórias, n(%)	28(45)
Respiratórias, n(%)	34(55)
Dados físicos e funcionais	
FPP final (kgf)	18(14-24)
Barthel inicial	100(100-100)
Barthel final	77(60-100)
Kcals por dia	30(19-55)

Legenda. Dados apresentados em média ± desvio padrão, número absoluto e porcentagem, ou mediana (25%-75%) SAPS3= Simplified Acute Physiology Score; VM= Ventilação Mecânica; DVA= Droga vasoativa; UTI= Unidade de Terapia Intensiva; Kcals= quilocalorias; HDM= Hemodinâmica; FPP= Força de preensão palmar.

4.2 Análise da Atividade e Mobilidade

4.2.1 Nível de atividade e mobilidade da população geral

Os gráficos 1 e 2 mostram o nível de atividade e mobilidade experimentado pelos pacientes durante a internação. Conforme os gráficos, podemos observar que os pacientes passaram 93,7% do tempo sem realizar atividades, nível considerado como inatividade. Durante todo o período da internação foram gastos em média 6,3% do tempo em atividades, sendo que 6 % do tempo foram em atividades de grau leve e 0,3% de grau moderado. Em relação ao nível de mobilidade dos pacientes ao longo de todo tempo de estadia na UTI, os dados mostram que eles passaram 87% do tempo deitados no leito.

4.2.2 Comparação da inatividade entre grupos com diferentes características e fatores correlacionados

Para uma análise de investigação de fatores que poderiam levar a uma maior inatividade nesse período, os pacientes foram divididos em grupos conforme características demográficas e características específicas de pacientes críticos. As comparações (Gráfico 3) mostraram que ocorreu o mesmo nível de inatividade para pacientes sedados e não sedados ($p=0,7$), que usaram ou não ventilação mecânica ($p=0,7$) e droga vasoativa ($p=0,8$) durante a internação. Outras características também se mostraram não significativas. O paciente ser idoso foi o único fator com diferença significativa para um maior tempo em inatividade quando comparado aos pacientes não idosos ($95,8 \pm 2,7$ vs $92 \pm 4,5$; $p < 0,001$).

A inatividade durante o período de internação na UTI apresentou uma moderada correlação com a idade ($r=0,4$), a gravidade ($r=0,45$) e as comorbidades ($r=0,3$) do paciente, conforme a Tabela 2.

Tabela 2 - Correlação entre características e percentual de tempo em inatividade

Variáveis	Correlação (r)	p
Idade	0,4	0,001
SAPS 3	0,45	<0,001
Índice de Charlson	0,31	0,01
Dias VM	0,05	0,68
Dias DVA	0,04	0,7
Dias UTI	0,04	0,7

Legenda. SAPS3= Simplified Acute Physiology Score; VM= Ventilação Mecânica; DVA= Droga vasoativa; UTI= Unidade de Terapia Intensiva

4.3 Análise da perda da independência funcional

4.3.1 Comparação das características gerais entre os grupos independente e dependente

Através da escala do Índice de Barthel, os pacientes foram divididos em dois grupos para análise das características envolvidas na perda da independência funcional. O grupo independente (GI) do qual faziam parte os pacientes que no momento da alta apresentaram um IB maior ou igual a 85 e o grupo dependente (GD) com pontuação menor que 85.

No momento da avaliação funcional final, dos 62 sujeitos que participaram do estudo, 42% apresentavam-se independentes e 58% apresentavam algum grau de dependência. A mediana do IB no grupo independente foi de 100 e a mediana do grupo dependente 60 pontos. O grupo com perda de independência, ou seja, que no momento

da alta saiu com algum grau de dependência (GD) apresentou na avaliação inicial uma média de idade maior, uma maior gravidade e mais comorbidades. As outras variáveis de internação e as avaliadas ao longo da internação não apresentaram diferença entre os grupos. A Tabela 3 resume a comparação dos dados demográficos e da internação entre os grupos.

Tabela 3 - Comparação das características demográficas e de internação entre os grupos independentes e dependentes funcionalmente

Características	GI	GD	p
	(n=26)	(n=36)	
Idade (anos)	44±13	67±12	<0,001
Idoso (S/N)	3/23	25/11	<0,001
SAPS 3	49±12	58±11	<0,006
Índice de Charlson	2 (2-3)	5 (3-7)	<0,001
Cirúrgico (S/N)	4/22	8/28	0,7
Corticóide (S/N)	4/22	7/29	0,7
Sedação (S/N)	5/21	8/28	0,9
Dias de sedação	2,2±0,4	4,1±2,5	0,12
Uso de VM (S/N)	8/18	15/21	0,5
Dias VM	2(1-4)	3 (1-5,5)	0,6
Uso de DVA (S/N)	9/17	13/23	0,88
Dias DVA	2 (1-2,2)	2,5 (1-4)	0,59
Dias de UTI	7 (5-8)	9 (5-11)	0,13
Dias de hospital	14 (9-26)	14 (8-24)	0,87
Sexo (M/F)	14/12	19/17	0,86
Motivo da internação (1/2)	15/11	20/16	0,9

Legenda. Dados apresentados em média ± desvio padrão, número absoluto e porcentagem, ou mediana (25%-75%). GI=Grupo independente; GD=Grupo dependente; S=sim; N=não; SAPS3=Simplified Acute Physiology Score; VM=Ventilação Mecânica; DVA=Droga vasoativa; UTI=Unidade de Terapia Intensiva; Kcals=quilocalorias; Motivo da internação 1=Causas não respiratórias e 2=Causas Respiratórias; Idoso>60 anos.

4.3.2 Comparação entre os grupos para os níveis de atividade, força e funcionalidade

O grupo que no momento da alta se apresentava com a funcionalidade preservada, o grupo independente (GI), teve um maior nível de atividade física e mobilidade durante a internação, bem como uma maior força muscular no momento da alta. Na Tabela 4 são apresentados todos os níveis de exercício, bem como a diferença entre os grupos para as atividades e força muscular.

Tabela 4 - Comparação dos níveis de atividade, força e funcionalidade entre os grupos independentes e dependentes funcionalmente

Características	GI (n=26)	GD (n=36)	p
Funcionalidade			
Barthel inicial	100 (100-100)	100 (100-100)	0,19
Barthel final	100 (95-100)	60(47-75)	<0,001
Acelerometria			
Inatividade (%)	90±4	96±2	<0,001
Leve (%)	8±3	3±2	<0,001
Moderado (%)	0,76±0,36	0,16±0,09	<0,001
Deitado (%)	83 (5-1)	88 (9-1)	0,01
Sentado (%)	10 (8-12)	5 (3-8)	0,003
Em pé (%)	7 (6-8)	2,5 (1-4)	<0,001
kcal	55 (44-80)	20 (14-30)	<0,001
Força muscular			
FPP final (kgf)	24 (18-36)	17 (12-20)	<0,001

Legenda. Dados apresentados em média ± desvio padrão, número absoluto e porcentagem, ou mediana (25%-75%). Os dados de mobilidade da acelerometria são expressadas através da porcentagem do tempo em cada nível de mobilidade. FPP= Força de preensão palmar.

4.4 Análise de correlação entre perda funcional e as variáveis analisadas

Através da diferença entre o Barthel inicial e o Barthel final foi calculado o delta do Barthel, uma variável numérica para quantificar a perda funcional do paciente durante a estadia na UTI. A partir desse valor foram analisadas quais variáveis poderiam estar correlacionadas com essa perda funcional.

Conforme a Tabela 5, as variáveis que apresentaram uma correlação direta e moderadamente correlacionadas com a perda funcional foram a idade ($r=0,68$), o tempo deitado ($r=0,4$) e o tempo de inatividade ($r=0,66$). As variáveis inversamente e moderadamente correlacionadas foram a força muscular na alta ($r= -0,5$), os níveis de atividade leve ($r= -0,67$), moderado ($r= -0,47$), calorias gastas por dia ($r= -0,4$) e o tempo em ortostatismo ($r= -0,57$). As demais variáveis não foram correlacionadas ou apresentaram uma correlação fraca. As interações entre a perda funcional e os níveis de atividade leve e o tempo em inatividade são mostrados nos gráficos D e E.

Tabela 5 - Correlação entre variáveis e perda funcional

Variáveis	Correlação (r)	p
Demográficas		
Idade (anos)	0,68	<0,001
Clínicas		
SAPS	0,29	0,02
Índice de Charlson	0,39	0,001
Dias VM	0,04	0,7
Dias DVA	0,03	0,76
FPP final (kgf)	-0,5	<0,001
Dias UTI	0,1	0,17
Acelerometria		
kcal por dia	-0,4	<0,001
Inatividade	0,66	<0,001
Leve	-0,67	<0,001
Moderado	-0,47	<0,001
Deitado	0,4	<0,001
Sentado	-0,2	0,11
Ortostatismo	-0,57	<0,001

Legenda. SAPS3= Simplified Acute Physiology Score;
 VM= Ventilação Mecânica; DVA= Droga vasoativa;
 UTI= Unidade de Terapia Intensiva; Kcal= quilocalorias; HDM= Hemodinâmica; FPP= Força de

Gráfico 4. Correlação entre perda funcional e percentual de tempo inativo

Gráfico 5. Correlação entre perda funcional e percentual de tempo em atividade leve

4.5 Fatores preditivos e protetivos para a perda funcional

4.5.1 Fatores preditivos para a perda da independência funcional

Para a análise dos fatores preditivos, foi considerado novamente o estado funcional do paciente no momento da alta, se o paciente havia perdido ou mantido a independência funcional.

Foram testadas todas as variáveis, e das variáveis testadas as que entraram no modelo da regressão logística foram a idade e o tempo em inatividade. Assim, o modelo construído pela regressão logística multivariada mostrou que as variáveis independentes preditivas para a perda da independência funcional foram a porcentagem do tempo em inatividade e a idade. O modelo apresentou um coeficiente de determinação que foi capaz de prever 64% da perda da independência funcional.

A idade aumentou em 23% o risco de perda da independência funcional (OD=1,23, IC 95% 1,05 e 1,43) e o tempo em inatividade em 227% (OR=3,27, IC 95% 1,23 - 8,68), conforme a Tabela 6.

4.5.2 Fatores de proteção para a perda da independência funcional

Para a investigação de possíveis fatores de proteção para a perda da independência funcional, foi realizada uma nova análise de regressão multivariada com os diferentes níveis de atividade e mobilidade.

O modelo construído pela regressão logística multivariada mostrou que o tempo em atividade leve foi um fator de proteção para a perda da independência funcional. O

modelo apresentou um coeficiente de determinação que foi capaz de predizer 44% da proteção para a perda da independência funcional.

Analisando todos os níveis de atividade e mobilidade, o nível de atividade leve se mostrou um fator de proteção para a perda da independência (OD=0,50, IC 95% 0,36 - 0,69), conforme Tabela 6.

Tabela 6 - Fatores preditivos e protetivos para perda da independência funcional

Características	Odds Ratio	
Idade	1,23	(1,05-1,43)
% do tempo em inatividade	3,27	(1,23-8,68)
% do tempo em atividade leve	0,5	(0,36-0,69)

Legenda. %=percentage; Intervalo de confiança 95%

5. DISCUSSÃO

Neste estudo avaliamos diversos fatores aos quais os pacientes na UTI estão expostos, incluindo o nível de atividade física e mobilidade durante esse período. Para analisar qual a participação do nível da atividade física durante este período na perda funcional, medimos a atividade durante todo o período da internação. Foram analisados diversos fatores e qual a contribuição de cada variável no declínio funcional, bem como quais poderiam ser fatores de risco e de proteção para o declínio funcional após a alta da UTI. A estrutura de um estudo prospectivo e de avaliação contínua diária aumentou a confiabilidade e a validade dos nossos resultados.

Vale ressaltar, que no nosso estudo, foram avaliadas e acompanhadas diversas variáveis que poderiam estar relacionadas a perda da função nesse período. Ao nosso conhecimento, essa é a primeira análise de fatores de risco para a perda funcional que inclui diversas variáveis clínicas, terapêuticas e o nível de atividade física e mobilidade ao qual o paciente foi submetido na UTI. A associação entre o nível de atividade física e a perda funcional na UTI não tem sido amplamente e diretamente examinada e, ao nosso conhecimento, esse foi o primeiro estudo a usar uma medida objetiva para avaliar essa correlação. O presente estudo utilizou uma medida atual para monitorar o nível de atividade em UTI, um acelerômetro triaxial, que oferece dados objetivos e quantitativos dessa variável.

Nossos resultados mostraram que a maior parte dos nossos pacientes apresentou um declínio funcional, estando no momento da alta da UTI com algum grau de dependência funcional. O tempo em inatividade e a idade foram fatores independentes preditivos para essa perda funcional pós UTI.

5.1 Análise da Atividade e Mobilidade

O uso do acelerômetro na UTI se mostrou eficaz e de grande valia para a aquisição de medidas objetivas e quantitativas das atividades físicas e da mobilidade dos indivíduos. O uso de métodos precisos e com informações de todas as variáveis dos exercícios vem sido estimulado atualmente⁴⁴ e o acelerômetro tem se mostrado ser promissor como um método eficiente de avaliação e acompanhamento em pacientes críticos⁶¹. No nosso estudo, ele foi de fácil manuseio, não ocorreram perdas de dados, foi possível realizar importantes e diversas análises, além de não ter ocorrido nenhuma intercorrência ou prejuízo ao paciente e equipe pelo seu uso.

Nossos resultados mostraram que em média nossos pacientes passaram a maior parte do tempo inativos e deitados na cama. Alguns estudos têm mostrado que a hospitalização, independente do local e do perfil do paciente, leva a um quadro de inatividade. Mesmo em enfermarias, onde normalmente a situação clínica do paciente é mais estável, existe uma tendência maior a restrição a cama ou a poltrona e normalmente isso não ocorre pelo fato do paciente não ser capaz de se movimentar. Em um estudo observacional¹⁷, foi avaliado que a média do tempo gasto na cama pelos pacientes foi de aproximadamente 20 horas para cada 24 horas. Esses pacientes gastaram somente uma média de 3% do seu tempo em pé ou caminhando, apesar de serem capazes de caminhar independentemente no momento da admissão no hospital. Resultados parecidos foram encontrados em outros estudos, ratificando que apesar da habilidade de deambular e de não haver indicação médica documentada para repouso, em grande parte do tempo da internação os pacientes ficam no leito, de 72 a 83% do tempo^{17,18,16}. Essas avaliações da mobilidade e do nível de atividade nos estudos, em geral, são feitas de forma subjetiva, através da observação ou da análise de prontuários.

O nível de atividade dos nossos pacientes foi compatível com alguns achados na literatura onde foram encontrados níveis de atividade muito baixos durante o período de internação^{61,62}. Na análise subjetiva nestes estudos, as atividades mais comuns na UTI foram mudança de postura e mobilização de amplitude de movimento, que se feita de forma passiva pode corresponder a períodos de inatividade. Uma avaliação hospitalar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica, através do acelerômetro, mostrou no período de dois dias que o tempo gasto em atividades em pé e caminhando foi muito baixo⁶³. Em outra análise, com o uso do acelerômetro, durante a internação no hospital, os níveis de monitorização mostraram uma contagem de 98 a 124 movimentos, o que corresponde ao nível de atividade compatível com inatividade⁶¹. Em nossa avaliação com o acelerômetro tivemos números mais expressivos de inatividade e imobilidade e isso pode ter ocorrido por nossa análise ter sido feita no ambiente específico de UTI e durante todo o período de internação, não apenas por alguns dias. Pouco se sabe sobre níveis de atividade física em pacientes na Unidade de Terapia Intensiva, isso porque existe uma escassez de estudos analisando o nível de atividade na UTI através de medidas objetivas. Nesses estudos o número de pacientes é pequeno e foram analisados por pouco tempo.

Existe uma tendência de pensamento e sugestões de profissionais descritos na literatura que alguns fatores específicos da UTI, como uso de ventilação mecânica, nível de sedação e procedimentos médicos, dificultam a mobilização, podendo colaborar para a inatividade nesse local^{64,65}. Em nosso estudo, os pacientes se mantiveram inativos por longos períodos, independente de terem ou não fatores que, conforme descrito na literatura, poderiam contribuir para tal, como a presença de ventilação mecânica, droga vasoativa, sedativos e a gravidade do doente. Nossos resultados mostram que os pacientes com estes fatores acima citados apresentaram o mesmo nível de atividade daqueles que não tinham. Em nossas análises, estes fatores específicos não foram correlacionados com

a inatividade. Nós não avaliamos o nível de atividade somente no período específico de uso dessas terapêuticas, nossa monitorização foi contínua, e estes pacientes podem ter aumentado seu nível de atividade após um determinado período, igualando o nível de atividade e mobilidade com os pacientes que não apresentaram características específicas.

Porém, esses dados podem sugerir que esses fatores realmente podem não ter um impacto importante sobre o nível de inatividade. Isso pode ser corroborado pelo fato de terem surgido novas evidências a respeito de fatores que seriam limitantes para a mobilização. Atualmente, existe uma tendência a manter os pacientes mais despertos⁶⁶, sendo possível a atividade mesmo com o uso de sedativos. Há também um maior embasamento na segurança da mobilização de pacientes intubados e com drogas vasoativas, não sendo essas variáveis consideradas como critérios para diferenciar a oferta de atividade entre pacientes submetidos a esses fatores daqueles que não estão^{67,65}. Assim, a não realização de atividades poderia estar mais relacionada a outros fatores, como falta de protocolos, de materiais e incentivo e conhecimento da equipe. Porém, não encontramos estudos que correlacionassem nível de atividade e terapêuticas específicas para compararmos com nossos achados.

Nossos resultados abrem a discussão de que os pacientes passam muito tempo inativos independentemente do quadro clínico e terapêuticas a que estão sendo submetidos na UTI, sendo que mesmo aqueles sem terapêuticas consideradas como limitadoras estão ficando muito tempo inativos.

5.2 Análise da perda da independência funcional

Todos os pacientes do estudo apresentavam no momento da admissão um Índice de Barthel que os classificava como funcionalmente independentes. No momento da alta

da UTI os pacientes tiveram uma mediana de 77 (60-100) pontos no Índice de Barthel. De acordo com a classificação descrita na literatura, pacientes com Índice de Barthel abaixo de 85 já são considerados como tendo algum grau de dependência funcional⁶⁸. Desse modo, no presente estudo os pacientes no momento da alta da UTI deixaram de ser independentes em diversas atividades funcionais, sendo que mais da metade da nossa amostra apresentou um declínio funcional e saiu funcionalmente dependente. Essa dependência após a alta também foi encontrada em um estudo transversal que aplicou um questionário de qualidade de vida e o questionário de funcionalidade do índice de Barthel. Este índice teve média inicial de $92,14 \pm 12,46$ pontos e o final de $63,71 \pm 22,19$ pontos, sendo que 60% dos pacientes saíram dependentes após a internação¹⁰. A análise da perda funcional imediatamente após a UTI é escassa na literatura, apesar dos estudos usarem pacientes críticos e fatores de terapia intensiva para análises, a funcionalidade é sempre avaliada após alta hospitalar^{69,70,14}. Um estudo prospectivo mostrou que somente 47% dos pacientes avaliados no momento da alta da UTI, foram capazes de deambular e não apresentavam declínio funcional⁶⁵.

A partir da análise do presente estudo com os dados de estudos recentes, é possível inferir que a tendência à perda funcional durante a internação é muito alta e significativa. Pode-se observar que pacientes, antes totalmente independentes, após a internação se tornam dependentes em diversas atividades¹⁰. Além disso, no presente estudo e nos estudos citados anteriormente, a porcentagem de pessoas que saíram dependentes foi quase ou mais da metade dos pacientes, números que começam a chamar a atenção dos profissionais sobre o que pode ser feito para que a funcionalidade prévia a internação seja mantida. Nossos dados, com uma porcentagem expressiva de pacientes que apresentaram declínio funcional, enfatizam a importância da análise específica dos fatores de risco para este declínio.

Quando comparado os pacientes com e sem declínio funcional, nós encontramos uma maior idade, maior gravidade no momento da internação e mais comorbidades no grupo dependente. Porém, desses fatores clínicos, somente a idade mostrou ter uma correlação positiva e relevante com o declínio funcional. Os níveis de atividade e mobilidade experimentados durante a internação na UTI foram fortemente relacionados ao declínio funcional.

5.3 Fatores preditivos e protetivos para a perda da independência funcional

Atualmente, muito se tem estudado na literatura científica sobre mobilidade precoce para pacientes de UTI ^{41,42,43,27,71}, porém pouco se tem estudado sobre o nível de atividade física ao qual esses pacientes devem ser submetidos ^{72,17}. Em nosso estudo, diferentes níveis de atividade física e de mobilidade foram capazes de impactar no declínio funcional, mostrando-se a inatividade ser um fator de risco, enquanto atividade leve foi fator de proteção.

Dentro do contexto da UTI, os pacientes estariam sujeitos a diversos fatores clínicos e terapêuticos que poderiam levar a essa perda funcional. Um estudo feito através de base de dados, encontrou uma relação da terapêutica do uso de ventilação mecânica e a idade com a perda funcional⁶⁹. Porém, nesse estudo foi encontrada uma baixa porcentagem de pacientes que perderam função, somente aproximadamente 5% dos pacientes. No nosso estudo fatores relacionados a terapêuticas e condições específicas da UTI não foram fatores preditivos para a perda funcional, somente a idade e o tempo gasto em inatividade e nós encontramos uma porcentagem mais expressiva de declínio funcional.

Nós acreditamos que a diminuição do nível de atividade foi fator de risco para a perda funcional por aumentar a predisposição desses pacientes aos efeitos deletérios do imobilismo. O imobilismo já é conhecido por trazer diversas alterações a diversos sistemas do organismo e poderia explicar perdas a sistemas essenciais para a manutenção da funcionalidade^{20,21}. Um dos sistemas requisitado durante a realização de tarefas consideradas funcionais é o sistema musculo-esquelético. Sabe-se que quanto menos o paciente realiza atividades específicas que ganhe ou mantenha a resistência e a força muscular, mais massa muscular o paciente irá perder, podendo entrar em um círculo de perda de força e perda de função. Desse modo podemos inferir que somente as mobilizações e transferências não serão suficientes para fazer com que o paciente tenha níveis de atividade e mobilidade suficientes para a manutenção da massa e da resistência muscular necessária para que o paciente consiga realizar as atividades com uma independência anterior à sua internação. Porém, no nosso estudo a força muscular como variável independente, aferida através da força de preensão palmar, apesar de estar correlacionada com a perda funcional, não foi fator de risco para tal. Talvez a força de membros isolada, não seja capaz de manter o quadro funcional do paciente e a integração de outros sistemas, que estejam íntegros e em associação, seja necessária para a realização das funções avaliadas. Uma manutenção do nível de atividade física, pode ser benéfica nesse sentido. Porém, mais estudos são necessários para maior entendimento sobre os possíveis benefícios do aumento do nível de atividade física em sistemas corporais específicos em pacientes críticos que explique a manutenção da funcionalidade.

Diversos estudos em diferentes populações mostram que o exercício físico em diferentes intensidades é benéfico para diversas patologias. Nós acreditamos que, apesar de nossos pacientes estarem sob condições específicas na UTI, eles também se beneficiam saindo da inatividade. Pelos nossos achados, só o fato de retirarmos esse paciente da

inatividade para níveis de atividade leve, foi suficiente para diminuição do declínio funcional, não sendo necessários exercícios de intensidade alta. Pelo nosso estudo, para pacientes na UTI, o exercício de leve intensidade já se mostrou protetor para a perda funcional. Sendo assim, pode-se sugerir que mesmo que em algum período da internação na UTI, esse paciente não possa ser submetido a atividades, seria importante que assim que possível o nível de atividade desse paciente seja progredido.

Apesar da pequena porcentagem de tempo de atividade que nossos pacientes realizaram, nossos dados mostraram que a retirada desses pacientes de um estado de inatividade, mesmo que para a realização de um nível de atividade leve, já foi suficiente para proteção desses pacientes contra a perda funcional. Inúmeros estudos mostram os benefícios da mobilidade precoce na UTI³⁹, porém nossos dados sugerem a necessidade não somente de ser precoce, mas também de aumentarmos o nível de atividade ao quais os pacientes são submetidos durante a internação. Alguns estudos realizados na UTI mostraram que o uso de protocolos de mobilidade precoce foi benéfico para a manutenção da funcionalidade pós alta, isso quando comparado com os pacientes que não participaram do protocolo^{43,73}. Porém, apesar de ser esperada uma maior atividade nos pacientes submetidos ao protocolo, não houve uma avaliação objetiva do nível de atividade nos dois grupos para se concluir sobre o impacto da intensidade das atividades.

Atividade física é definida como qualquer atividade onde o gasto energético é maior do que no repouso, enquanto o comportamento inativo envolve a ausência de atividade física ou movimentos mínimos e de baixo gasto energético⁷⁴. Entre as atividades que são comumente descritas como realizadas na UTI estão a mudança de decúbito e a mobilização de membros de forma passiva ou não completamente ativa⁶². A mobilização feita dessa maneira já se mostrou ineficaz para aumentar gasto energético, caracterizando assim a manutenção de um comportamento inativo⁴⁰. Apesar de outros benefícios, esses

tipos de mobilizações não se caracterizam como atividade física e por isso, podem não trazer os benefícios necessários para a manutenção ou ganho de funcionalidade. Isso porque para a manutenção da independência funcional são necessárias funções específicas de alguns sistemas e essas são mantidas ou melhoradas com maiores níveis de atividade.

Nossos pacientes passaram em média 93,7% tempo em inatividade. Considerando a média da porcentagem de tempo que foi gasta fora do tempo em inatividade, em somente 6,3% do tempo nossos pacientes foram submetidos a atividades. Assim como no estudo de Bernhardt J (2004)⁷⁵, onde ele mostrou que os pacientes passavam somente 13% do tempo engajados em atividades com potencial de prevenir complicações e melhorar a recuperação da mobilidade, nossos dados mostram que, na maior parte do tempo, nossos pacientes não foram submetidos a tipos específicos de terapias que possam promover a alteração do estado de inatividade e trazer benefícios terapêuticos e funcionais.

Apesar de em menor contribuição, nossos resultados mostraram a idade como outro fator de risco para a perda funcional. Outros estudos têm mostrado a relação entre a perda funcional e a idade, sendo os pacientes idosos mais propensos ao grupo de pacientes com declínio funcional pós hospitalização^{8, 10}. Além da idade como fator de risco, na análise do nível de atividade em diferentes grupos, nós encontramos que os pacientes idosos, acima de 60 anos, tiveram um nível de atividade significativamente menor que pacientes não idosos. Em um estudo com pacientes internados, a presença de baixa mobilidade e o paciente ser idoso mostrou-se ser um fator de risco para perda funcional. O autor considerou um fator iatrogênico, pacientes idosos serem mantidos em baixo nível de mobilidade durante o período hospitalar¹⁸. Sendo assim, pelos nossos

resultados, nota-se a importância para uma maior atenção a esse subgrupo de população. Isso porque, pelos nossos resultados, a idade por si só já seria um fator de risco para a perda funcional nos idosos; além disso, soma-se o fato dos idosos serem uma população com menor atividade hospitalar, acrescentando a esse grupo outro fator de risco, a inatividade. Portanto, os pacientes idosos estariam muito expostos aos dois principais fatores de risco para a perda funcional pós UTI.

Assim, nossos resultados mostraram que visando evitar o declínio funcional pós internação na UTI, o único fator modificável que se mostrou no nosso estudo ser capaz de impedir esse processo de declínio foi a atividade física mesmo que leve durante esse período.

5.4 Limitações

Nosso estudo foi unicêntrico, sendo nossos dados de pacientes de apenas uma Unidade de Terapia Intensiva e foram acompanhados pacientes clínicos e cirúrgicos. Em relação a análise do nível de atividade, não existe na literatura algoritmos validados para pacientes na UTI, por isso nós fizemos uso de um algoritmo validado para pacientes saudáveis, optando por usar a referência de pacientes idosos. Nós optamos por esse algoritmo de idosos porque imaginamos que os pacientes na UTI estariam submetidos a menor nível de atividade, e dentro de indivíduos saudáveis seria mais comparável a população idosa que jovem.

5.5 Perspectivas e implicações clínicas

Novas evidências e revisões sistemáticas sobre mobilidade em UTI tem sugerido a necessidade de uma investigação para determinar a dose e intensidade ideal, bem como

o efeito de diferentes níveis de exercício sob condições específicas^{73,39,3}. Os resultados do nosso estudo oferecem as primeiras evidências de que diferentes níveis de atividade física durante a permanência na UTI estão relacionados à perda funcional neste período. Sendo a inatividade um fator de risco e atividade leve um fator de proteção para estes pacientes. Portanto, a fisioterapia pode ter grande importância no trabalho de manutenção da funcionalidade do paciente dentro da UTI, uma vez que a atividade física é um fator modificável e objeto de estudo e trabalho do fisioterapeuta. Ou seja, o presente estudo mostrou que apesar de existir a fisioterapia motora dentro da UTI, parece ser interessante aumentar o nível de atividade desses pacientes propondo outros elementos durante a fisioterapia que requeiram maior nível de atividade e mobilidade dos pacientes.

Estudos do tipo ensaios clínicos randomizados são necessários para análise específica de como oferecer maiores níveis de atividade e dos benefícios desse aumento dos níveis de atividade em diferentes sistemas do organismo. Contribuindo assim, para futuras elucidações de como o aumento da atividade durante o período de UTI pode contribuir para evitar o declínio funcional nesses pacientes.

6. CONCLUSÃO

Nossos resultados mostraram que a idade e a porcentagem de tempo em inatividade durante a estadia na UTI foram fatores preditivos para o declínio funcional no momento da alta. Realizar exercícios leves durante a internação provou ser um fator de proteção para perda funcional em pacientes de UTI.

7. ANEXOS

ANEXO 1

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA
FACULDADE DE MEDICINA DA
USP - HCFMUSP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Impacto do nível de atividade física na funcionalidade de pacientes na Unidade de Terapia Intensiva

Pesquisador: Carolina Fu

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 21453514.9.0000.0068

Instituição Proponente: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 662.187

Data da Relatoria: 23/04/2014

Apresentação do Projeto:

Pacientes críticos internados em Unidade de Terapia Intensiva (UTI) experimentam baixa mobilidade nesse período hospitalar, o que tem sido associado a resultados adversos como o declínio funcional (Brown CJ, 2004; Douglas SL, 2002). A diminuição no nível de atividade física, ficando o paciente restrito ao leito, resulta em perdas principalmente na capacidade funcional do sistema cardiovascular e musculoesquelético (Topp R, 2002;

King L, 2012). O principal desafio a ser encarado é reverter o estado de imobilidade durante a internação e que irá levar a um declínio funcional. Estudos têm indicado que atividade precoce e progressiva para pacientes em UTI é segura e barata, resultando em diminuição das complicações relacionadas a imobilidade (Bailey P, 2007; Morris PE, 2008; Schweickert WD, 2009; Winkelman C, 2009).

Objetivo da Pesquisa:

O objetivo primário deste estudo é comparar o nível de atividade física realizada por pacientes em UTI e o impacto na funcionalidade pós alta. Como objetivos secundários comparar o impacto na força muscular e nos dias de internação na UTI; e avaliar se o nível de atividade física é adequado aos pacientes.

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA
FACULDADE DE MEDICINA DA
USP - HCFMUSP

Continuação do Parecer: 662.187

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

risco mínimo

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

estudo bem desenhado, relevante. Será tese de Mestrado da aluna Debora Stripari Schujmann. O Hospital Universitário da Universidade de São Paulo foi adicionado ao projeto como Instituição Coparticipante

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

documentação está completa.

Recomendações:

Aprovar

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovar

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ANEXO 2
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

I-DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME:
 DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº : SEXO : .M ☐ F ☐
 RGHC:
 DATA NASCIMENTO:/...../.....
 ENDEREÇO Nº APTO:
 BAIRRO: CIDADE
 CEP: TELEFONE: DDD (.....)

II-DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA

Impacto do nível de atividade física na funcionalidade de pacientes na Unidade de Terapia Intensiva

PESQUISADOR : Debora Stripari Schujmann/ Carolina Fu

CARGO/FUNÇÃO: mestrandia/ docente INSCRIÇÃO CONSELHO REGIONAL Nº 3/ 11896 -F.

UNIDADE DO HCFMUSP: FMUSP – Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional

2. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO	X	RISCO MÉDIO	☐
RISCO BAIXO	☐	RISCO MAIOR	☐

3. DURAÇÃO DA PESQUISA : Início: Dezembro 2013 Término: Agosto 2013

III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PACIENTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA CONSIGNANDO:

Você está convidado a participar de uma pesquisa intitulada **Impacto do nível de atividade física na funcionalidade de pacientes na Unidade de Terapia Intensiva.**

Sabe-se que em pacientes internados em Unidade de Terapia Intensiva podem ter um nível de atividade física pequeno durante a internação e por isso, evoluir com algumas dificuldades de atividades do dia a dia depois da alta da UTI. Isso devido a algumas alterações no corpo causadas pelo imobilismo. Desta forma, buscaremos realizar uma avaliação diária do nível de atividade realizado durante a internação, através da

utilização de questionários e de um aparelho que mede atividades. Também avaliaremos a funcionalidade através de questionários e a força muscular através de um aparelho. Os resultados serão comparados para que futuramente possamos direcionar o nível de atividade durante a internação para uma menor perda possível após a alta.

Inicialmente, será preenchida uma ficha cadastral, com as suas informações. Em seguida, um questionário será respondido por você ou seu acompanhante sobre as atividades que realizava antes de vir ao hospital e outro sobre o que realiza agora, também faremos um teste de apertar um aparelho para ver sua força. Esses testes e questionários serão repetidos após a alta da UTI.

A pesquisa apresenta risco mínimo, pois será feita coleta do prontuário e a aplicação do questionário, o teste de força não tem risco para você.

Após as avaliações e análise dos dados, será concluído se o nível de atividade física na UTI é importante para manter uma funcionalidade após a alta da UTI. Assim, estes dados servirão de base para futuros tratamentos e estudos. Este estudo não tem recompensa financeira para o senhor(a).

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

A principal investigadora é Prof^a. Dra. Carolina Fu que pode ser encontrada no endereço Rua Cipotânea, 51 - Cidade Universitária. CEP: 05360-000 - São Paulo - SP Telefone(s) (11) 3069-6000 (USP).

* Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar – tel: 3069-6442 ramais 16, 17, 18 ou 20, FAX: 3069-6442 ramal 26 – E-mail: cappesq@hcnet.usp.br

O senhor(a) terá direito a retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isso lhe traga prejuízo à continuidade da assistência.

Garantimos que todas as informações pessoais (nome, endereço, identidade) são totalmente sigilosas e confidenciais, tanto durante a pesquisa, quanto na publicação.

O senhor(a) terá, a qualquer tempo, acesso às informações sobre os procedimentos, risco e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para esclarecer qualquer dúvida.

Não há despesas pessoais para o senhor(a) em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação.

Os pesquisadores se comprometem a utilizar os dados coletados somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo **“Impacto do nível de atividade física na funcionalidade de pacientes na Unidade de Terapia Intensiva”**. Eu discuti com Debora Stripari Schujmann ou Kevin Tai sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso a tratamento hospitalar quando necessário. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal Data ____ / ____ / ____

Assinatura da testemunha Data ____ / ____ / ____

para casos de pacientes analfabetos, semi-analfabetos ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo Data ____ / ____ / ____

Carolina Fu

ANEXO 3

TABELA DE DADOS

Paciente	Sexo	Idade	Motivo da internação	Cirurgia? 0 nao	SAPS 3	Charlson	Corticoide?
Sedado?	Dias de sedado	Ficou intubado	Dias IOT	DVA	Dias DVA	Dinamometria f	Barthel i
Barthel f	Delta Barthel	Perdeu funcao?	Dias UTI	Dias hosp	Kcals por dia	MET	% sedentary
% light	% moderate	%vigorous	%very vigorous	standing%	lying	sitting	

ANEXO 4

Peso	Condição Clínica
1	Infarto do miocárdio Insuficiência cardíaca congestiva Doença Vascular periférica Demência Doença cerebro-vascular Doença pulmonar crônica Doença tecido conjuntivo Diabetes leve, sem complicação Úlcera
2	Hemiplegia Doença renal severa ou moderada Diabetes com complicação Tumor Leucemia Linfoma
3	Doença do fígado severa ou moderada
6	Tumor maligno, metástase SIDA

Figura 1 - Índice de comorbidade de Charlson: ponderação de condições clínicas presentes entre os diagnósticos secundários.

ANEXO 5

Escala de Barthel

ATIVIDADE	PONTUAÇÃO
ALIMENTAÇÃO 0 = incapacitado 5 = precisa de ajuda para cortar, passar manteiga, etc, ou dieta modificada 10 = independente	
BANHO 0 = dependente 5 = independente (ou no chuveiro)	
ATIVIDADES ROTINEIRAS 0 = precisa de ajuda com a higiene pessoal 5 = independente rosto/cabelo/dentes/barbear	
VESTIR-SE 0 = dependente 5 = precisa de ajuda mas consegue fazer uma parte sozinho 10 = independente (incluindo botões, zipers, laços, etc.)	
INTESTINO 0 = incontinente (necessidade de enemas) 5 = acidente ocasional 10 = continente	
SISTEMA URINÁRIO 0 = incontinente, ou cateterizado e incapaz de manejo 5 = acidente ocasional 10 = continente	

USO DO TOILET 0 = dependente 5 = precisa de alguma ajuda parcial 10 = independente (pentear-se, limpar-se)	
TRANSFERÊNCIA (DA CAMA PARA A CADEIRA E VICE VERSA) 0 = incapacitado, sem equilíbrio para ficar sentado 5 = muita ajuda (uma ou duas pessoas, física), pode sentar 10 = pouca ajuda (verbal ou física) 15 = independente	
MOBILIDADE (EM SUPERFÍCIES PLANAS) 0 = imóvel ou < 50 metros 5 = cadeira de rodas independente, incluindo esquinas, > 50 metros 10 = caminha com a ajuda de uma pessoa (verbal ou física) > 50 metros 15 = independente (mas pode precisar de alguma ajuda; como exemplo, bengala) > 50 metros	
ESCADAS 0 = incapacitado 5 = precisa de ajuda (verbal, física, ou ser carregado) 10 = independente	

8. REFERÊNCIAS

1. 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 Nov;39(11):1916-24
2. Lanken PN, Terry PB, Adler DC, Brooks--Brunn JA, Crawford SW, Danis M, et al. Fair allocation of intensive care unit resources. *American Thoracic Society. Am J Respir Crit Care Med.* 1997 Oct;156(4 Pt 1):1282-301.
3. Morris PE, Herridge MS. Early intensive care unit mobility: future directions. *Crit Care Clin.* 2007; 97-110.
4. Garland A, Dawson NV, Altmann I, et al. Outcomes up to 5 years after severe, acute respiratory failure. *Chest.* 2004; 126: 1897-9041.
5. Herridge MS, Tansey CM, Matté A, et al. Functional disability 5 years after acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med.* 2011; 364: 1293-304
6. Costa EFA, Porto CC, Almeida JC, Cipullo JP, Martin JFV. Semiologia do idoso. In: Porto CC, organizador. *Semiologia médica.* Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan; 2002. p. 166-97.
7. Kleinpell RM, Fletcher K, Jennings BEM. Reducing functional decline in hospitalized elderly. In: Hughes RG, ed. *Patient Safety and Quality: An Evidence-based handbook for nurses.* Rockville, MD: Agency for Healthcare Research and quality, p. 251-265, 2008.
8. Cornette P, Swine C, Malhomme B, Gilet JB, Meert P, D'Hoore W. Early evaluation of the risk of functional decline following hospitalization of older patients: development of a predictive tool. *Eur J Public Health.* 2005; 16(2):203-8.
9. Martinez BP, Bispo AO, Duarte ACM, Neto MG. Declínio funcional em uma unidade de terapia intensiva (UTI). *Rev Inspirar Mov Saude.* 2013 mar/abr; 5(1): 1-5.
10. Dietrich C, Leães CGS, Veiga GM, Rodrigues CS, Cunha LS, Santos LJ. Funcionalidade e qualidade de vida de pacientes internados na Unidade de Terapia Intensiva. *ASSOBRAFIR Ciência.* 2014 abr; 5(1): 41-51.
11. Mahoney FI, Barthel DW. Functional evaluation: the Barthel Index. *Maryland State Medical Journal.* 1965;14: 61-65.
12. Covinsky KE1, Palmer RM, Fortinsky RH, Counsell SR, Stewart AL, Kresevic

- D, et al. Loss of independence in activities of daily living in older adults hospitalized with medical illnesses: increased vulnerability with age. *J Am Geriatr Soc*. 2003 Apr; 51(4):451-8.
13. 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. *N Engl J Med*. 2003; 34: 683-93.
 14. 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 Aug;41(8):1433-44.
 15. 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: 1115-24.
 16. Callen BL, Mahoney JE, Grieves CB, Wells TJ, Enloe M. Frequency of hallway ambulation by hospitalized older adults on medical units of an academic hospital. *Geriatr Nurs*. 2014; 25: 12-7.
 17. Brown CJ, Redden DT, Flood KL, Allman RM. The underrecognized epidemic of low mobility during hospitalization of older adults. *J Am Geriatr Soc*. 2009; 57: 1660-5.
 18. Brown CJ, Friedkin RJ, Inouye SK. Prevalence and outcomes of low mobility in hospitalized older patients. *J Am Geriatr Soc*. 2004; 1263-70.
 19. Vollman. Introduction to progressive mobility. *Crit Care Nurse*. 2010; 30: S3-5.
 20. Tropp RD. The effect of bed rest and potential of prehabilitation on patients in the intensive care unit. *AACN Clin Issues*. 2002; 13:263-76.
 21. Winkelman C. Bed rest in health and critical illness: a body systems approach. *AACN Adv Crit Care*. 2009; 20(3):254-66.
 22. Convertino VA, Bloomfield SA, Greenleaf JE. An overview of the issues: physiological effects of bed rest and restricted physical activity. *Med Sci Sports Exerc*. 1997; 29 (2):87-90.
 23. King L. Developing a progressive mobility activity protocol. *Orthop Nurs*. 2012; 31:253-62.

24. Gillis A, Macdonald B, Macissac A. Nurses' knowledge, attitudes, and confidence regarding preventing and treating deconditioning in older adults. *The Journal of Continuing Education in Nursing*. 2008; 39 (12): 547-54.
25. Gruther W, Benesch T, Zorn C, Paternostro-Sluga T, Quittan M, [Fialka-Moser V](#), et al. Muscle wasting in intensive care patients: Ultra- sound observation of the M. quadriceps fem- oris muscle layer. *J Rehabil Med*. 2008; 40 (3): 185-9.
26. Marzen-Groller DK, Tremblay MS, Kaszuba J, Girodo V, Swavely D, Moyer B, et al. Testing the effectiveness of the Amputee Mobility Protocol: a pilot study. *J Vasc Nurs*. 2008; 26 (3): 74-81.
27. 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.
28. Berry MJ, Morris PE. Early exercise rehabilitation of muscle weakness in acute respiratory failure patients. *Exerc Sport Sci Ver*. 2013; 41 (4): 208-215.
29. Ferrando AA, Lane HW, Stuart CA, Davis-Street J, Wolfe RR. Prolonged bed rest decreases skeletal muscle and whole body protein synthesis. *Am J Physiol*. 1996; 270: 627-33.
30. Kortebein PF. Effects of 10 days of bed rest on skeletal muscle in healthy older adults. *Jama*. 2007; 297: 1772-73.
31. 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*. 2002; 288 (22): 2859-67.
32. Bercker S, Weber-Carstens S, Deja M. Critical illness polyneuropathy and myopathy in patients with acute respiratory distress syndrome. *Crit Care Med*. 2005; 33 (4): 711-5.
33. Kayambu G, Boots RJ, Paratz JD. Early rehabilitation in sepsis: a prospective randomised controlled trial investigating functional and physiological outcomes The i-PERFORM Trial (Protocol Article). *BMC Anesthesiol*. 2011 Oct 31; 11:21.
34. Winkelman C. Inactivity and inflammation in the critically ill patient. *Crit Care Clin*. 2007; 23 (1): 21-34. ,
35. Schweickert WD. ICU-acquired weakness. *Chest*. 2007; 131: 1541-9.
36. Latronico N, Bolton CF. Critical illness polyneuropathy and myopathy: a major cause of muscle weakness and paralysis. *Lancet Neurol*. 2011 Oct;10(10):931-41.

37. Hough CL, Needham DM. The role of future longitudinal studies in ICU survivors: understanding determinants and pathophysiology of weakness and neuromuscular dysfunction. *Curr Opin Crit Care*. 2007 Oct;13(5):489-96.
38. Stevens RD, Dowdy DW, Michaels RK, Mendez-Tellez PA, Pronovost PJ, Needham DM. Neuromuscular dysfunction acquired in critical illness: a systematic review. *Intensive Care Med*. 2007; 33 (11): 1876-91.
39. 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. *J Crit Care*. 2015 Aug;30(4):664-72.
40. 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 Med*. 2008; 34: 1188-99.
41. Morris PE, Goad A, Thompson C, Taylor K, Harry B, Passmore L, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 2008; 36: 2238-43.
42. Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, Blair R, Jewkes J, Bezdjian L , et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med*. 2007; 35: 139-45.
43. 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; 30: 1874-82.
44. Corder k, Ekelund U, Steele RM, Wareham NJ, Brage S. Assessment of physical activity in youth. *Journal of Applied Physiology*. 2008;105(3):977-87.
45. Hurd WJ, Morrow MM, Kaufman KR. Tri-axial accelerometer analysis techniques for evaluating functional use of the extremities. *J Electromyogr Kinesiol*. 2013; 23 (4): 924-9.
46. Andrews NE1, Strong J, Meredith PJ, D'Arrigo RG. Association between physical activity and sleep in adults with chronic pain: a momentary, within-person perspective. *Phys Ther*. 2014; 94(4): 499-510.
47. Pitta F, Troosters T, Probst VS, Spruit MA, Decramer M, Gosselink R. Physical activity and hospitalization for exacerbation of COPD. *Chest*. 2006; 129: 536-44.

48. Plasqui G, Bonomi AG, Westerterp KR. Daily physical activity assessment with accelerometers: new insights and validation studies. *Obes Rev.* 2013;14(6):451-62.
49. Verbunt JA, Huijnen IP, Koke A. Assessment of physical activity in daily life in patients with musculoskeletal pain. *Eur J Pain.* 2009 Mar; 13(3): 231-42.
50. Troiano RP, McClain JJ, Brychta RJ, Chen KY. Evolution of accelerometer methods for physical activity research. *Br J Sports Med.* 2014; 48:1019-23.
51. Freedson PS, Melanson E, Sirard J. Calibration of the Computer Science and Applications, Inc. Accelerometer. *Medicine & Science in Sports Exercise.* 1998; 30: 777-81.
52. 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". *J Crit Care.* 2009;24,4: 563-7.
53. Grap MJ, Borchers CT, Munro CL, Elswick RK Jr, Sessler CN. Actigraphy in the critically ill: correlation with activity, agitation, and sedation. *Am J Crit Care.* 2005 Jan; 14(1): 52-60.
54. Hopkins RO. Two-year cognitive, emotional, and quality-of-life outcomes in acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005 Sep 15;172(6):786.
55. 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 Oct;31(10):1345-55.
56. Charlson ME, Pompei P, Ales KL, Mackenzie CR. A new method of classifying prognostic co morbidity in longitudinal studies: development and validation. *J Chronic Dis.* 1987; 40: 373-83.
57. 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
58. Bohannon RW. Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy.* 2008; 3 (1): 3-10.

59. Richards LG, Olson B, Pamiter-Thomas P. How forearms position affects grip strength. *Am J Occup Ther.* 1996; 50: 133-8.
60. Mitchell H. Katz. *Multivariable Analysis: A Practical Guide for Clinicians and Public Health Researchers.* Cambridge University Press; 3 edition. April 25, 2011.
61. Winkelman C. Activity in the chronically critically ill. *Dimens Crit Care Nurs.* 2005; 24.
62. Harrold ME, Salisbury LG, Webb SA, Allison GT. Early mobilisation in intensive care units in Australia and Scotland: a prospective, observational cohort study examining mobilisation practises and barriers. *Crit Care.* 2015; 14; 19:336.
63. Winkelman C. Investigating activity in hospitalized patients with chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study. *Heart Lung.* 2010 Jul-Aug; 39(4): 319-30.
64. Leditschke IA, Green M, Irvine J, Bissett B, Mitchell IA. What are the barriers to mobilizing intensive care patients?. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2012 Mar; 23(1): 26-9.
65. Sommers J, Engelbert RH, Dettling-Ihnenfeldt D, Gosselink R, Spronk PE, Nollet F. Physiotherapy in the intensive care unit: an evidence-based, expert driven, practical statement and rehabilitation recommendations. *Clin Rehabil.* 2015 Nov; 29(11): 1051-63.
66. Barr J et al. Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2013;41:263-306.
67. Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, Tipping CJ, Harrold M, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care.* 2014 Dec 4;18(6):658.
68. Sulter G, Steen C, Keyser J. Use of Barthel Index and Modified Rankin Scale in Acute Stroke Trials. *Stroke.* 1999 Aug; 30(8): 1538-41.
69. Kuwabara K, Matsuda S, Fushimi K, Ishikawa KB, Horiguchi H, Fujimori K. Associations between the use of critical care procedures and change in functional status at discharge. *J Intensive Care Med.* 2013 Sep-Oct; 28(5): 296-306.
70. 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 Apr; 175(4): 523-9.
71. Truong AD, Fan E, Brower RG, Needham DM. Bench-to-bedside review: mobilizing patients in the intensive care unit--from pathophysiology to clinical trials. *Crit Care*. 2009; 13(4): 216.
 72. 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.
 73. Thomsen GE, Snow GL, Rodriguez L, Hopkins RO. Patients with respiratory failure increase ambulation after transfer to an intensive care unit where early activity is a priority. *Crit Care Med*. 2008 Apr; 36(4): 1 119-24.
 74. Mattocks C, Deere K, Leary S, Ness A, Tilling K, Blair SN, Riddoch C. Early life determinants of physical activity in 11 to 12 year olds: cohort study. *Br J Sports Med*. 2008 Sep; 42(9): 721-4.
 75. 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: 1005-9.