

**RICARDO DE SOUZA BATISTA**

**AS CONSEQUÊNCIAS MUSCULARES DO REPOUSO  
PROLONGADO NO LEITO EM PACIENTES  
HOSPITALIZADOS E INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS**

**Belo Horizonte**

**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG**

**2012**

**RICARDO DE SOUZA BATISTA**

**AS CONSEQUÊNCIAS MUSCULARES DO REPOUSO  
PROLONGADO NO LEITO EM PACIENTES  
HOSPITALIZADOS E INDIVÍDUOS SAUDÁVEIS**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Fisioterapia Cardiopulmonar e Terapia Intensiva da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Fisioterapia Cardiopulmonar e Terapia Intensiva.

Orientador: Profa. Jocimar Avelar Martins

**Belo Horizonte**

**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG**

**2012**

## RESUMO

O sistema muscular é muito acometido durante a imobilização no leito, com diminuição do comprimento e extensibilidade da musculatura esquelética quando mantida em posição encurtada, hipotrofia e fraqueza, facilitando o aparecimento de contraturas e atrofia muscular. Essa perda ocorre em torno de 1% a 1,5% por dia, devido à diminuição da síntese de proteínas e um aumento da degradação das mesmas. Entretanto, mesmo com as descobertas destas repercussões da síndrome do imobilismo, existem poucos estudos na literatura que avaliem esta perda na comparação entre indivíduos saudáveis e pacientes hospitalizados. Fazendo-se necessário realizar uma revisão baseada na literatura sobre as adaptações musculares ao repouso prolongado no leito. O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados Pubmed, Bireme, Pedro, Scielo e Google Acadêmico; por uma busca no portal Capes e nas referências dos artigos selecionados. Esta busca encontrou um total de 1640 artigos, que após seleção do desfecho de interesse resultou em uma amostra de 6 artigos, sendo composta por 2 Ensaios clínicos aleatorizados (ECA), 1 quase experimental, 1 prospectivo longitudinal, 1 observacional descritivo e 1 caso controle. Todos os estudos encontrados demonstraram que o repouso prolongado no leito, afeta a musculatura diretamente com: diminuição da área de secção transversa, diminuição da síntese muscular, diminuição das fibras tipo II, perda de volume muscular causando fraqueza e após prolongamento do quadro, atrofia muscular. Sabendo destas perdas no sistema muscular faz-se necessário uma abordagem interdisciplinar quanto ao tratamento destes pacientes, como exemplo a imobilização precoce no leito, com o objetivo de prevenir e minimizar as complicações deste repouso.

**Palavras-chave:** Consequência muscular. Repouso prolongado no leito. Pacientes hospitalizados. Atrofia muscular. Tempo de internação.

## **ABSTRACT**

The muscular system is very affected during the rest in bed when the muscles are maintained in the shortened position facilitating contractures and muscle atrophy. The muscular loss occurs approximately 1% to 1.5% per day due the protein synthesis decreased .There are few studies that compare the loss between healthy subjects and hospitalized patients. The aim of this review was to evaluate the muscles adaptations to prolonged bed rest. The search was performed in the databases PubMed, Bireme, Peter Scielo and Google Scholar, Portal Capes and in references of selected articles. This research found out 1640 articles. Six studies fulfilled the inclusion criterias consisting of two randomized clinical trials (RCT), one quasi-experimental, one prospective longitudinal, one descriptive observational and one case control. All studies have shown that prolonged bed rest affects the muscles, reducing cross-sectional area, decreasing muscle synthesis, reducing type II muscles fibers that cause weakness and muscular atrophy. It is important to know about the consequences of the prolonged bed rest on muscular system in order to prevent and minimize the complications.

**Keywords:** Muscle consequence. Prolonged bed rest. Patients hospitalized. Muscle atrophy. Length of hospital.

## SUMÁRIO

<b>2</b>	<b>MÉTODOS</b> .....	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>10</b>
3.1	Caracterização dos estudos selecionados .....	11
3.2	Síntese dos resultados dos estudos.....	15
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO</b> .....	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>20</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>21</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Desde a década de 40 as complicações decorrentes da imobilização prolongada no leito vêm sendo estudadas e relatadas. Com o objetivo de identificar quais são os efeitos lesivos da imobilização, estudos demonstraram que a perda muscular é uma complicação que se instala rapidamente. Assim, durante a imobilização, alterações podem ser detectadas através de exame físico e clínico, porém, outras somente através de exames de imagem e laboratoriais, como a perda de massa óssea e as alterações metabólicas. (1-2)

O tecido muscular esquelético constitui-se basicamente de elementos contráteis, sendo que existe íntima associação entre estes elementos e o tecido conjuntivo intramuscular. Deste modo, o comportamento elástico do músculo esquelético é determinado não só pelos componentes contráteis, mas também pelo tecido conjuntivo intramuscular. (3)

A massa muscular é formada por fibras musculares envoltas por uma membrana de tecido conjuntivo, denominada endomísio. Envolvendo cada feixe de fibras encontra-se o perimísio, sendo o músculo envolvido pelo epimísio. O perimísio, devido à sua organização, é considerada a camada que mais contribui para a resistência passiva extracelular, além de estar presente em maior quantidade nos músculos tônicos. A quantidade de endomísio aumenta com a idade, mas o perimísio, e provavelmente o epimísio, permanecem constantes ao longo da vida. No músculo esquelético, encontra-se de 1-10% de tecido conjuntivo, sendo que esta porcentagem é bastante variável entre os músculos com diferentes funções. Esta anatomia muscular é diretamente afetada pela imobilização que contribui para o declínio fisiológico, funcional e estrutural dos componentes das fibras musculares. (1-3)

A atrofia muscular esquelética é uma condição devastadora e uma marca em desordens como a Distrofia Muscular de Duchenne, esclerose amiotrófica lateral, câncer, doença pulmonar obstrutiva crônica entre outros. Gerando grandes repercussões na mobilidade funcional de seus portadores e sendo demonstradas em pesquisas, inclusive, relatando que os efeitos do repouso prolongado no leito podem

ser mais prejudiciais e tornar-se até mais problemáticos que as doenças primárias que o levaram a imobilização, (2-4)

Estudos prévios demonstraram que o músculo esquelético diminui o comprimento e a extensibilidade quando mantido em posição encurtada, facilitando o aparecimento de contraturas musculares e atrofia muscular. Define-se como contratura muscular, o encurtamento de um músculo ou de outros tecidos moles que cruzam uma articulação, resultando na limitação da mobilidade articular e atrofia muscular ou hipotrofia como a perda de trofismo. (5) A hipotrofia muscular causada pelo repouso no leito pode inclusive vir a causar dor principalmente na região lombar baixa e resultar em protrusão ou mesmo em hérnia lombar. (6-11)

Durante o repouso prolongado no leito ocorre a atrofia das fibras musculares do tipo I e II com perda de 1% a 1,5% por dia de força muscular (1-6-7), por diminuição da síntese de proteínas e o aumento da degradação de proteínas. Além disso outros fatores contribuem para a perda muscular durante repouso prolongado no leito como: fator de necrose tumoral- $\alpha$ , glicocorticóides, niamistati, espécies reativas de oxigênio, diminuição da síntese do óxido nítrico, redução do nível de glicogênio e ATP, redução significativa no glut-4, redução da endurance, redução do volume total muscular, da área de secção transversa e da capacidade oxidativa do músculo. (8-9-1)

Existem evidências de que um período de imobilização de duas semanas é suficiente para provocar perda de miofibrila e diminuição do tamanho das fibras musculares. Em estágios mais avançados, pode haver infiltrado de tecido conectivo, redução do peso líquido muscular e da capacidade de gerar força. Com isso, decai o tempo de contração e o músculo torna-se mais fatigável. (10-11)

O paciente hospitalizado possui perda muscular generalizada inclusive miocárdica, três semanas de imobilização corresponde a uma redução de 25% no desempenho cardiovascular, havendo aumento da viscosidade sanguínea, incapacidade de realizar um retorno venoso adequado, levando ao acúmulo de líquido em membros inferiores, dificultando o enchimento ventricular adequado, podendo ocasionar uma queda na perfusão cerebral, redução da vasoconstrição e hipotensão postural impedindo o paciente de se manter na posição ortostática ocasionando maior inativação da musculatura postural. (1)

Os estudos existentes na literatura científica sobre repouso prolongado no leito, apresentam amostra pequena, pouco acompanhamento ao longo do tempo, e

nenhuma comparação sobre o imobilismo entre indivíduos saudáveis e pacientes hospitalizados, fazendo-se necessária uma busca específica destas repercussões na literatura para organizá-las e realizar a devida comparação entre estas populações, apresentado as possíveis repercussões primárias causadas em indivíduos saudáveis e secundárias causadas em pacientes hospitalizados. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi buscar através de uma revisão bibliográfica as consequências musculares do repouso prolongado no leito em pacientes hospitalizados e indivíduos saudáveis.

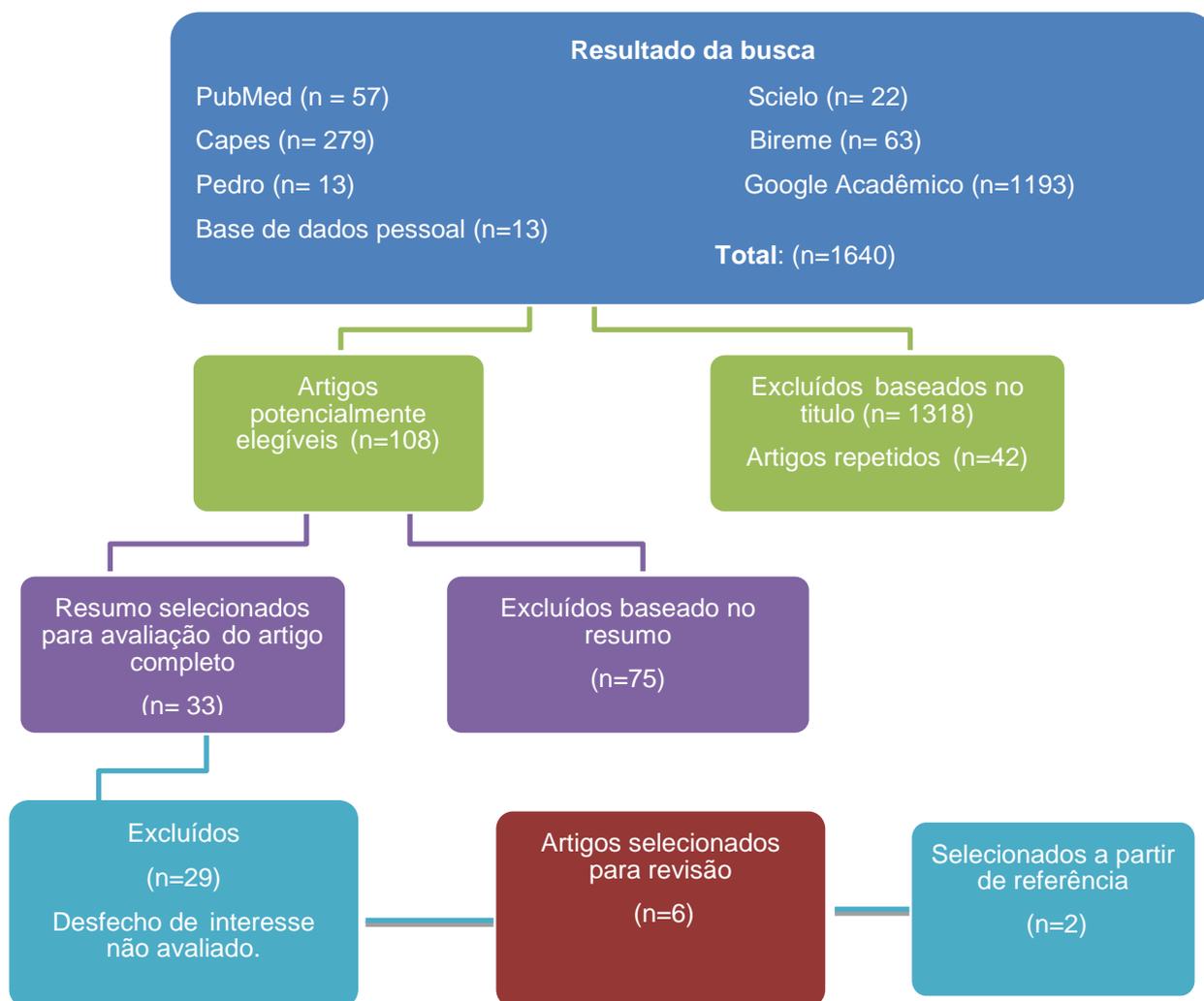
## 2 MÉTODOS

A pesquisa na literatura foi realizada através das bases de dados Pubmed, Bireme, Pedro, Scielo e Google acadêmico, a partir do primeiro registro até junho de 2012, além disto, foi realizada uma busca no Portal Capes, nas referências dos artigos selecionados e no banco de dados pessoal. Os descritores utilizados foram: muscle consequence, prolonged bed rest, patients hospitalized, muscle atrophy, length of hospital, consequência muscular, repouso prolongado no leito, pacientes hospitalizados, atrofia muscular e tempo de internação hospitalar.

Os critérios de inclusão foram: estudos randomizados e estudos observacionais que abordaram as consequências musculares do repouso prolongado no leito em pacientes hospitalizados e indivíduos saudáveis, sendo adultos jovens e idosos de ambos os sexos. Os critérios de exclusão foram: resumos de dissertações, teses acadêmicas, revisões bibliográficas e estudos realizados com crianças.

### 3 RESULTADOS

Foram incluídos nesta revisão, 8 artigos (FIGURA 1). A tabela 1 apresenta as características dos estudos selecionados, assim como os desfechos encontrados relacionados às consequências musculares em pacientes hospitalizados e indivíduos saudáveis no repouso prolongado no leito.



**FIGURA 1. Processo de seleção de estudos para revisão**

### 3.1 Caracterização dos estudos selecionados

A caracterização dos estudos selecionados foi realizada a partir da extração dos seguintes dados: autor, tipo de estudo, objetivo do estudo, caracterização da amostra (tamanho e idade da amostra, período e local de internação), intervenção realizada, musculatura abordada e resultados (ver Tabela 1).

TABELA 1  
Caracterização dos estudos selecionados

Autor	Caracterização da Amostra			Objetivo	Intervenção	Musculatura Abordada	Resultados
	Tamanho	Idade	Internação				
Belavý DL. <i>et al.</i> (2009)	Vinte pacientes	Média de 32,6 (4,8) anos para o grupo com exercício resistidos e 33,4 (6,6)anos para o grupo controle.	Submetidos a um repouso de 56 dias no leito no hospital Benjamin Franklin em Berlim, no período de fevereiro de 2003 a Junho de 2005.	Examinar os efeitos dos exercícios com vibração resistida durante o repouso prolongado no leito e verificar as mudanças no volume muscular pela ressonância magnética.	Vinte indivíduos do sexo masculino foram submetidos a 56 dias de repouso no leito, divididos em dois grupos um controle (inativo) e o grupo intervenção, submetido a exercícios resistidos para os membros inferiores com todo o corpo em vibração, logo após foi realizado uma ressonância magnética e o volume dos músculos foi calculado separadamente.	Musculatura dos membros inferiores.	Os exercícios reduziram a atrofias dos músculos tríceps sural, vastos, tibial posterior, peroneais, e flexores, nos músculos isquiosurais a perda foi semelhante em ambos os grupos e nos músculos adutor longo, sartório e reto femoral a perda muscular foi pouca durante o repouso no leito.

Jones D P <i>et al.</i> (2006)	Seis homens saudáveis.	Média de 28 +/- 2 anos.	28 dias de repouso específico no leito.	Quantificar as mudanças na composição corporal e cinemáticas de proteínas musculares durante o repouso prolongado no leito e o stress.	Durante o repouso no leito o sódio de hidrocortisona succinato foi administrado por via intravenosa e por via oral para reproduzir as concentrações do cortisol do plasma consistentes com o trauma ou doença.	Musculatura dos membros inferiores.	Houve perda de extensão do joelho, força e diminuição da massa magra, além disso quanto ao volume de massa magra não ocorreu diferença significativa.
fittis R H <i>et al.</i> (2007)	Dezesseis homens saudáveis.	Média de 27 a 38 anos de idade.	Vinte e oito dias de repouso no leito com infusão contínua de succinato de sódio de hidrocortisona.	Avaliar o efeito crônico da hipercortisolemia e o uso da suplementação com aminoácidos e carboidratos durante o repouso no leito sobre a função da fibra muscular.	Os sujeitos foram aleatoriamente designados para três grupos: repouso no leito, repouso no leito mais hipercortisolemia e repouso no leito mais aminoácido essencial e carboidratos. Foi avaliada por uma bateria de testes de triagem médicas, incluindo história clínica, exame físico, eletrocardiograma, sangue, eletrólitos do plasma. A concentração de glicose no sangue e fígado e testes de função renal. Depois disso, foram realizados a verificação de força de extensão da perna	Músculos Sóleo e vasto lateral.	O repouso prolongado no leito induz a atrofia e perda funcional nas fibras tipo I do músculo sóleo e exacerba a hipercortisolemia, já o repouso associado a hipercortisolemia causa uma atrofia e perda de força significativa das fibras tipo I do músculo sóleo e do tipo II do músculo vasto lateral, o repouso associado a suplementação protege o indivíduo do declínio de força das fibras tipo I do músculo sóleo e fibras tipo II do músculo vasto lateral.
Julie A H <i>et al.</i> (2007)	Dez homens saudáveis.	Media de idade de 33.4 ± 6.6 anos.	Fevereiro de 2003 a junho de 2004.	Investigar através da ressonância magnética os efeitos do repouso prolongado no leito na	Os indivíduos foram submetidos a oito semanas de repouso no leito, com 6 meses de acompanhamento	Multífido, eretores da espinha lombar, quadrado lombar, psoas, anterolateral	Multífido diminuiu no 14º dia de repouso no leito. Os eretores da coluna lombar e quadrado lombar não mostraram

				<p>musculatura lombo pélvica, em especial o músculo multifido.</p>	<p>o. A ressonância magnética da região lombo pélvica, foi realizada durante e após o repouso. Em L4, áreas transversais do multifido, eretores da espinha lombar, quadrado lombar, psoas, anterolateral do abdome abdominais e reto.</p>	<p>do abdome e reto abdominal.</p>	<p>diferença significativa e estatística à linha de base em todo o tempo de repouso até o 56° dia e o músculo psoas mostrou diferenças significativas após o 180° dia após o repouso.</p>
<p>Mendis MD <i>et al.</i> (2009)</p>	<p>Vinte pacientes.</p>	<p>34,5 +- 5,9 anos e 29,8 +- 4,4 anos de idade.</p>	<p>Oito semanas de repouso restrito no leito.</p>	<p>Investigar se o repouso prolongado no leito resulta em atrofia dos músculos profundos ileopsoas e musculaas anteriores do quadril e analisar o padrão de recuperação apos o repouso. Alem de verificar a eficácia do exercício de vibração resistiva como uma contramedid a a atrofia muscular dos músculos anteriores de quadril durante o repouso no leito.</p>	<p>Foram distribuídos aleatoriamente em um grupo controle (pacientes inativos) e grupo de exercicios (exercicio de vibração resistida), foram submetidos a 8 semanas de repouso com 6 meses de acompanhamento. As alterações no músculo transversal na área do ilíaco, psoas, iliopsoas, sartório e reto femoral foram medidos por ressonância magnética em intervalos regulares durante o repouso e na fase de recuperação.</p>	<p>ilíaco, psoas, iliopsoas, sartório e reto femoral.</p>	<p>Os resultados demosntram que a diminuição da area de secção transversa do musculo ilipsoas diminuiu significativamente apartir dos quatorze dias e continuou significante até os quarenta e dois dias, ja o musculo sartorio houve diferença significativa apartir dos quarenta e dois dias de pepouso, os musculos iliaco, psoas e reto femoral não houve alterações significativas, mas para todos os musculos houve diferença após os cento e oitenta dias de repouso. Os resultados tambem demosntraram que não ouve diferença significativa entre o grupo controle e</p>

---

							o grupo com exercicios quanto a perda da area de secção transversa.
Bautmans <i>et al.</i> (2005)	63 pacientes	Média de 84.2 anos de idade	Duas semanas de repouso prolongado no leito	O objetivo desse estudo foi avaliar a função do músculo esquelético em pacientes geriátricos hospitalizados para determinar as possíveis interações com o grau de inflamação. A hipótese de que em pacientes geriátricos hospitalizados não só há declínio de força muscular, mas também os graus de fadiga podem estar relacionados com o nível de circulação de proteínas na fase aguda.	Os pacientes eram submetidos a uma medida antropométrica para saber a estimativa de massa muscular, então eram divididos em dois grupos: grupo inflamação e sem inflamação logo após foram feitas medidas de força e fadiga de ombro e extensão de quadril, para testar a relação força/resistência o paciente apresentava o mais forte possível e para, resistência apresentava o mais forte possível e durante o maior tempo possível. (os testes foram realizados na admissão ao hospital, uma semana a segunda semana)	Músculos do ombro e extensores de quadril.	Na admissão ao hospital foi observada maior força e altura nos homens se comparado as mulheres, não houve diferença significativa na massa muscular e resistência a fadiga de quadríceps entre homens e mulheres, durante a primeira semana não houve diferença significativa, quanto a força muscular se comparado grupo inflamatório com o grupo não inflamatório, mas quanto a resistência apresentou diferenças significativas pois o grupo inflamatório apresentou menor resistência. Já na segunda semana tanto a força quanto a resistência foi significativamente menor nos dois grupos sendo que no grupo inflamatório houve maior diferença se comparado ao grupo não inflamatório.

---

### 3.2 Síntese dos resultados dos estudos

Os estudos foram agrupados e subdivididos em vários aspectos:

- ✓ Amostra: 3 estudos com Indivíduos saudáveis e 3 estudos com pacientes hospitalizados.
- ✓ Musculatura abordada: Dos 6 estudos encontrados; (3 - MMII, 1 - musculatura postural, 1- Musculatura de pelve e MMII e 1 – MMSS e MMII).
- ✓ Métodos de imagem utilizados: 3 utilizaram ressonância magnética, 2 utilizaram exames físicos e 1 exame clínico e físico.
- ✓ Tipos de estudo: 2 ECAs, 1 quase experimental, 1 prospectivo longitudinal, 1 observacional descritivo e 1 caso controle.
- ✓ Intervenção: 3 estudos foram subdivididos em grupo controle e grupo intervenção;
  - (GC = Inativo vs GI = Exercícios de vibração resistida);
  - (GC = Inativo vs GI = Exercícios resistidos para MMII com o corpo em vibração);
  - (GC = Sem inflamação vs GI = Com inflamação).

## 4 DISCUSSÃO

Essa revisão teve como objetivo verificar as consequências musculares do repouso prolongado no leito em pacientes hospitalizados e indivíduos saudáveis. Mesmo com a literatura escassa sobre o assunto, a fraqueza muscular pode ser apontada como um dos principais fatores relacionados à síndrome da imobilidade, tanto em pacientes acamados, quanto em indivíduos saudáveis induzidos ao repouso prolongado no leito.

Todos os estudos encontrados demonstraram que o repouso prolongado no leito, afeta diretamente a musculatura com: diminuição da área de secção transversa, diminuição da síntese muscular, ou seja, aumento do catabolismo muscular e diminuição da síntese proteica, diminuição das fibras tipo II, perda de volume muscular causando a redução da força muscular e após prolongamento do quadro, atrofia muscular.

Mendis et al. (2009) avaliaram se o repouso prolongado no leito resulta em atrofia dos músculos profundos, demonstrando que ocorre diminuição da área de secção transversa do músculo ileopsoas a partir de 14 dias de repouso com um aumento no decorrer dos dias. Porém, no músculo sartório esta diferença ocorreu após 42 dias e no músculo psoas somente após 180 dias.

Julie et al. (2007) realizaram um estudo com 10 homens saudáveis submetidos a um repouso no leito de 8 semanas e acompanhado por seis meses, utilizando como exame de imagem a ressonância magnética para detecção das alterações musculares na região lombopélvica. Os autores encontraram atrofia rápida e significativa (em duas semanas após o início do repouso) do músculo multífido, enquanto os músculos eretores da espinha lombares não encontraram diferenças. Entretanto os músculos abdominais e o músculo psoas apresentaram aumento na área de secção transversa devido a posição de flexão de tronco, podendo causar um encurtamento muscular com o prolongamento dos dias.

Durigan (2005) através de uma revisão de literatura correlacionou alguns achados encontrados por Mendis e Julie citados acima. Inicialmente observa-se que não há consenso quanto ao período de imobilização que promove os maiores efeitos deletérios, sendo que o maior grau de atrofia varia nos primeiros 7 a 28 dias. Outro ponto analisado é que se o músculo for imobilizado em posição de encurtamento, causa uma diminuição significativa do comprimento muscular por diminuição do

numero de sarcômeros em série. Pelo contrário, se o músculo for mantido em uma posição de alongamento, há um aumento da elevação do número de unidades sarcoméricas. Assim, o número de sarcômeros estará provavelmente ajustado de forma que seja permitido um comprimento ótimo destas estruturas.

Jones et al. (2006) quantificaram alterações na cinética de proteínas musculares e força durante o repouso clínico no leito, demonstrando como principais achados a diminuição da massa magra e força nos membros inferiores, diminuição da ADM de extensão de joelho e transporte de aminoácidos. Além disso, os autores comprovaram que a combinação da inatividade prolongada e a hipercortisolemia aumentam o catabolismo dos músculos e diminuem a síntese de proteínas.

Da mesma maneira, Rocha (2010) realizou um estudo com 32 ratos divididos em quatro grupos, sendo estes; controle, imobilizado, remobilizados e alongado por 21 dias para comparar as variações morfofuncionais musculares. Conforme esperado, no grupo imobilizado foi verificada uma redução significativa nos valores de massa muscular e no comprimento do osso fêmur, assim como uma atrofia muscular (diminuição do trofismo) com redução da força muscular quando comparado com os demais grupos. Neste estudo, verificou-se que a imobilização prolongada promoveu uma significativa hiperplasia miofibrilar compensatória, ocorrida provavelmente em resposta à atrofia miofibrilar (hipotrofia) produzida pelo desuso e observada no músculo bíceps femoral dos animais do grupo imobilizado.

Fitts et al. (2007) realizaram um estudo com dezesseis homens saudáveis que permaneceram no repouso prolongado no leito por 28 dias com infusão contínua de hidrocortisona e succinato de sódio. O estudo constatou uma diminuição significativa da força muscular, principalmente em fibras rápidas mesmo com a suplementação de aminoácidos. No músculo sóleo o repouso combinado com a hipercortisolemia causou perda muscular principalmente das fibras tipo I e diminuição das proteínas contrateis.

Belavy et al. (2009) através de um estudo com vinte pacientes do sexo masculino submetidos a um repouso no leito de 56 dias, encontraram perda significativa de volume da porção medial do músculo gastrocnêmio e tríceps sural. Nos músculos vasto, adutor magno, semimenbranso, semitendinoso e bíceps femoral houve perda maior e mais rápida de volume muscular no grupo controle (repouso no leito) a partir de 28 dias e menor e mais lenta no grupo intervenção (repouso no leito + exercícios resistivos de vibração) em 56 dias. Os músculos

adutor longo, sartório e reto femoral não apresentaram diferenças significativas no volume muscular.

Os resultados encontrados nos estudos de Fitts e Belavý podem ser comprovados na literatura por outro estudo. Segundo Lima (2007) a avaliação de imobilização dos músculos sóleo e tríceps sural em posição de repouso realizada em um estudo com ratos, demonstrou que ocorre perda significativa da área de secção transversa em 35% e de 21% do número de sarcômeros em série em apenas uma semana do grupo intervenção em relação ao grupo controle.

Bautmans et al. (2005) avaliaram a função do músculo esquelético em pacientes geriátricos hospitalizados através da análise de 63 pacientes com média de idade de 84,2 anos e tempo de internação médio de 18 (5-51) dias, divididos em grupo de pacientes com desordens inflamatórias e não inflamatórias. A hipótese de que pacientes geriátricos hospitalizados não só apresentem declínio de força muscular, mas também grau de fadiga relacionado ao nível de circulação de proteínas na fase inflamatória aguda é confirmada com alguns resultados encontrados como; menor resistência a fadiga no grupo inflamatório em duas semanas de repouso prolongado no leito, diminuição da força muscular esquelética durante o período inflamatório, piora da inflamação e performance muscular relacionada diretamente com o aumento da idade e o aumento do tempo de internação, ou seja, diferença maior na segunda semana de avaliação dos pacientes.

Confirmando os achados de Bautmans, Winkelman (2007) encontrou na literatura estudos para sua revisão que demonstram que o prolongamento no leito causa deteriorização muscular, redução no número de sarcomeros, encurtamento das fibras musculares e redução do comprimento total do músculo. Conseqüentemente ocorre perda diária de 1,3 a 3% de força muscular durante a imobilização, sendo que na musculatura postural, esta redução chega a 10% após uma semana completa de imobilidade. Outro fator evidenciado foi que doenças inflamatórias associadas ao prolongamento no leito podem causar disfunção da contração diafragmática contribuindo para a falência respiratória. Portanto, a inatividade pode causar efeitos diretos e indiretos na musculatura relacionadas ao desuso ou descondicionamento.

Apesar do tema desta revisão ser de grande relevância para a atuação fisioterápica no âmbito hospitalar, foram encontradas na literatura grandes limitações. Dentre elas, a escassez de estudos relacionados ao tema, a falta de abordagem sobre a musculatura dos membros superiores, cardíaca e respiratória; a falta de padronização dos instrumentos utilizados para mensuração das alterações musculares e ausência de estudos que realizem a comparação destas alterações, em indivíduos saudáveis e hospitalizados.

## 5 CONCLUSÃO

As propriedades físicas e mecânicas apresentadas pelos músculos tendões e ligamentos contribuem para o desenvolvimento funcional do indivíduo, no entanto se estas forças forem perdidas o sistema muscular não será capaz de proporcionar ao corpo a capacidade de realização de suas atividades. Sabendo que, com o repouso prolongado no leito há um decréscimo importante da capacidade de força, volume muscular, diminuição da área de secção transversa, diminuição de fibras musculares, principalmente das fibras tipo II e atrofia muscular, necessitando de uma abordagem interdisciplinar quanto ao tratamento desses pacientes, como exemplo a mobilização precoce no leito, com o objetivo de prevenir e minimizar as complicações deste repouso.

Ter consciência e conhecer o comportamento muscular do repouso no leito permite aos profissionais da equipe multidisciplinar assumir condutas embasadas cientificamente, que tenham como o objetivo diminuir essas perdas musculares e de funcionalidade, trazendo uma maior qualidade de vida ao indivíduo tratado.

## REFERÊNCIAS

MELO, AC; LÓPEZ, R. A importância da atividade física durante o período de imobilização. **Rede de Revistas Científicas da América Latina o Caribe**, v. 1, n. 2, p. 134-141, 2005.

RUSSELL, A.P. The molecular regulation of skeletal muscle mass. **Proceedings of the Australian Physiological Society**, v. 40, p. 85-93, 2009.

CAIERÃO, QM; TEODORI RM; MINAMOTO VB. A influência da imobilização sobre o tecido conjuntivo muscular: uma revisão, **Fisioterapia em Movimento**, v. 20, n. 3, p. 87-92, 2007.

CAZEIRO, A P M; PERES P T. A terapia ocupacional na prevenção e no tratamento de complicações decorrentes da imobilização no leito. **Cadernos de Terapia Ocupacional da UFSCar**, v. 18, n.2, p. 149-167, 2010.

ROCH WA; GOBBI GA; *et al.* Alterações Morfofuncionais Musculares em Resposta ao Alongamento Passivo em Modelo Animal de Imobilização Prolongada de Membro Posterior. **Revista Brasileira de Medicina e Esporte**, v. 16, N. 6, p. 450-454, 2010.

HIDES G.A.; LAMBRECHT, G.; *et al.* The effects of rehabilitation on the muscles of the trunk following prolonged bed rest. **Euro Spine J**, v. 20, p.808–818, 2001.

TRUONG, A.D.; FAN, E; *et al.* Bench-to-bedside review: Mobilizing patients in the intensive care unit – from pathophysiology to clinical trials. **Critical Care**, v. 13, n. 4, p. 1-8, 2009.

ENGLISH, K.L.; PADDON-JONES D. Protecting muscle mass and function in older adults during bed rest. **Health Of National Institutes**, v. 13, p. 34-39, 2012.

WINKELMAN, C. Bed Rest in Health and Critical Illness. **Advanced Critical Care**, v. 20, n. 3, p. 254–266, 2009.

AQUINO C.F; VIANA S.O; FONSECA S.T. Comportamento biomecânico e resposta dos tecidos biológicos ao estresse e à imobilização. **Fisioterapia em Movimento**, v.18, n.2, p. 35-43, 2005.

DURIGAN, J.L.Q.; CANCELLIERO, K.M.; POLACOW, M.L.O. Modelos de desuso muscular e estimulação elétrica neuromuscular: aspectos pertinentes à reabilitação fisioterapêutica. **Fisioterapia em Movimento**, v.18, n.4, p. 53-62, 2005.

BELAVÝ, D.L; MIOKOVIC, T.; ARMBRECHT G.; *et al.* Resistive vibration exercise reduces lower limb muscle atrophy during 56-day bed-rest. **J Musculoskeletal Neuronal Interact**, v. 9, p.225-235, 2009.

PADDON-JONES, D; SHEFFIELD-MOORE M, CREE, MG; *et al.* Atrophy and Impaired Muscle Protein Synthesis during Prolonged Inactivity and Stress. **The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism** ,v. 91, p. 4836–4841, 2006.

FITTS, RH; ROMATOWSKI, JG; PETERS, JR; *et al.* The deleterious effects of bed rest on human skeletal muscle fibers are exacerbated by hypercortisolemia and ameliorated by dietary supplementation. **Am J Physiol Cell Physiol**, v.293, p.313-320, 2007.

HIDES, JA; BELAVY´, DL ; STANTON, W; *et al.* Magnetic Resonance Imaging Assessment of Trunk Muscles During Prolonged Bed Rest. **Spine**, v.32, n. 15, p. 1687–1692, 2007.

MENDIS, MD; HIDES, JA; WILSON, SJ; *et al.* Effect of prolonged bed rest on the anterior hip muscles. **Gait & Posture**, v.30, p. 533-537, 2009.

BAUTMANS, I; NJEMINI, R; LAMBERT, M; *et al.* Circulating acute phase mediators and skeletal muscle performance in hospitalized geriatric patients. **The Journals of Gerontology; Medical Sciences**, v.6, n.3, p. 361-367, 2005.

ROCHA, WA; GOBBI, GA; ARAUJO, VF, *et al.* Alterações Morfofuncionais Musculares em Resposta ao Alongamento Passivo em Modelo Animal de Imobilização Prolongada de Membro Posterior. **Revista Brasileira Medicina Esporte**, v. 16, n. 6, 2010.

LIMA, SC; CAIERÃO, QM; DURIGAN, JLQ; *et al.* Curto período de imobilização provoca alterações morfométricas e mecânicas no músculo de rato. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 11, n. 4, p. 297-302, 2007.