

# Efeitos dos exercícios funcionais e neuromusculares no tempo de internação e controle pressórico de pacientes hospitalizados

Effects of functional and neuromuscular exercises in hospitalization time and pressure control of hospitalized patients

Murillo Frazão de Lima e Costa<sup>1</sup>, Jefferson Petto<sup>2</sup>, Vinícius Afonso Gomes<sup>2,3</sup>, Lorena Silles dos Prazeres<sup>3</sup>, Alan Carlos Nery dos Santos<sup>2,4</sup>, Maria da Conceição Gomes Almeida<sup>1</sup>, Fabiano Leichsenring Silva<sup>3</sup>, Mateus Souza Esquivel<sup>2</sup>, Francisco Tiago Oliveira de Oliveira<sup>2,5</sup>

<sup>1</sup>Hospital Memorial São Francisco (HMSF) – João Pessoa (PB), Brasil.

<sup>2</sup>Curso de Fisioterapia da Faculdade Social da Bahia (FSBA) – Salvador (BA), Brasil.

<sup>3</sup>Faculdade Adventista da Bahia (FABA) – Cachoeira (BA), Brasil.

<sup>4</sup>Curso de Fisioterapia da Escola de Ciências da Saúde da Universidade Salvador (UNIFACS) – Salvador (BA), Brasil.

<sup>5</sup>Hospital Cardiopulmonar (HCP) – Salvador (BA), Brasil.

DOI: <http://dx.doi.org/10.7322/abcshs.v40i1.701>

## RESUMO

**Introdução:** Exercícios funcionais e neuromusculares são importantes ferramentas em centros de reabilitação, porém são pouco explorados em protocolos hospitalares. **Objetivo:** Verificar se exercícios funcionais e neuromusculares são mais eficazes na redução do tempo de internamento e controle da pressão arterial (PA) dos indivíduos hospitalizados do que a fisioterapia hospitalar de rotina. **Métodos:** Foram incluídos pacientes hospitalizados por enfermidades não cardiológicas e sem hipertensão arterial sistêmica, sendo estes randomizados para grupo controle (GC), que realizou exercícios respiratórios, exercícios ativo-livres para membros superiores/inferiores e caminhada no corredor, ou grupo de reabilitação funcional (GRF), submetido a exercícios neuromusculares para membros superiores/inferiores, cicloergômetro e treino de subir/descer degraus. Ambos os grupos receberam intervenção 2x/dia. A PA foi aferida na admissão, durante o internamento e na alta hospitalar. O tratamento estatístico foi realizado adotando-se intervalo de confiança de 95% e nível de significância de 5%. **Resultados:** Avaliados 42 voluntários, dos quais 26 atenderam aos critérios de elegibilidade. Porém, seis foram excluídos, quatro por permanência hospitalar inferior a três dias e dois por não completarem o protocolo de tratamento. A média de idade no GC foi de 72±11 *versus* 73±8 no GRF. Não houve diferenças estatísticas da PA na admissão. Evidenciou-se redução da PA apenas no GRF durante o internamento ( $p<0,01$ ), assim como na alta hospitalar ( $p<0,01$ ). O GC apresentou maior tempo (dias) de internação 7,2±1,8 *versus* 5,5±1,3 do GRF ( $p<0,05$ ). **Conclusão:** Exercícios funcionais e neuromusculares parecem mais eficazes na redução do tempo de internamento e controle da PA dos indivíduos hospitalizados do que a fisioterapia hospitalar de rotina.

**Palavras-chave:** serviço hospitalar de fisioterapia; pressão arterial; terapia por exercício; medicina física e reabilitação; tempo de internação.

Recebido em: 05/09/2014

Revisado em: 18/12/2014

Aprovado em: 25/02/2015

Autor para correspondência: Alan Carlos Nery dos Santos – Universidade Salvador, Campus Prof. Barros – Avenida Luís Viana Filho, 3.146, Torre Norte – Paralela – CEP: 41720-200 – Salvador (BA), Brasil – E-mail: [allannery.santos@hotmail.com](mailto:allannery.santos@hotmail.com)

Conflito de interesses: nada a declarar

## ABSTRACT

**Introduction:** Functional and neuromuscular exercises are important tools in rehabilitation centers, however they are little explored in hospital protocols. **Objective:** To determine whether functional and neuromuscular exercises are more effective in reducing hospital stay and controlling blood pressure (BP) of hospitalized individuals than routine hospital physiotherapy. **Methods:** Hospitalized patients for non-cardiac illnesses and without hypertension were included, which were randomized to the control group (CG), who performed breathing exercises, active-free exercises for upper/lower limbs and walk in the hallway, or to functional rehabilitation group (FRG), which underwent neuromuscular exercises for upper/lower limbs, cycle ergometer and up/down stairs training. Both groups received intervention 2x/day. BP was measured at admission, during hospitalization and at discharge. Statistical analysis was performed by adopting a confidence interval of 95% and a 5% significance level. **Results:** Forty-two volunteers were evaluated, of which 26 met the eligibility criteria. However, six were excluded, four due to hospital stay less than three days and two for not completing the treatment protocol. The average age in the CG was 72±11 *versus* 73±8 in the FRG. There were no statistical differences in BP levels at admission. There was a reduction in the BP only in the FRG during hospitalization ( $p<0.01$ ) and at discharge ( $p<0.01$ ). The CG presented longer time (days) of hospitalization — 7.2±1.8 *versus* 5.5±1.3 of the FRG ( $p<0.05$ ). **Conclusion:** Functional and neuromuscular exercises seem more effective in reducing the length of hospital stay and blood pressure control, of hospitalized individuals that routine hospital physiotherapy.

**Keywords:** physical therapy department, hospital; arterial pressure; exercise therapy; physical and rehabilitation medicine; length of stay.

## INTRODUÇÃO

Entre os objetivos da fisioterapia intra-hospitalar, estão a diminuição do tempo de internação e a redução do agravamento de complicações cardiovasculares<sup>1</sup>. Para alcançar esses objetivos, existem variações nos procedimentos terapêuticos empregados nas unidades de terapia intensiva e enfermarias<sup>2</sup>.

Especificamente nas enfermarias, o fisioterapeuta comumente utiliza a cinesioterapia, os exercícios respiratórios e a caminhada no corredor<sup>3,4</sup>. Entretanto, debates recentes têm reforçado a ideia de que exercícios funcionais e neuromusculares são promissores no contexto clínico, porém pouco empregados em protocolos hospitalares<sup>5</sup>.

Os exercícios funcionais caracterizam-se pela realização de movimentos que simulam atividades do cotidiano, como, por exemplo, subir e descer escadas. Já os neuromusculares são realizados contra resistência externa (pesos livres) e visam ao ganho de força, resistência e massa muscular<sup>6</sup>. Dentre as vantagens dos exercícios funcionais e neuromusculares, destaca-se a redução na utilização de medicações, quando associados a hábitos saudáveis de vida, como reeducação alimentar e redução da ingestão de sódio<sup>7</sup>. Outra vantagem é que os exercícios neuromusculares realizados de forma exclusiva ou associados a outros exercícios podem melhorar de forma aguda ou crônica a pressão arterial<sup>8</sup>. Além disso, seus efeitos são visualizados em curto período de tempo, com possível aplicação já no ambiente hospitalar<sup>9-11</sup>.

Portanto, o objetivo deste estudo foi verificar se exercícios físicos funcionais e neuromusculares são mais eficazes na redução do tempo de internamento e controle da pressão arterial dos indivíduos hospitalizados que a fisioterapia hospitalar de rotina.

## MÉTODOS

Ensaio clínico cego, randomizado e controlado, realizado nas enfermarias do Hospital Memorial São Francisco, na cidade de João Pessoa (PB), no período de junho a fevereiro de 2013.

Foram selecionados indivíduos de ambos os sexos, de 18 anos ou mais, com enfermidades variadas e que apresentavam pressão arterial sistólica (PAS) acima de 139 mmHg e/ou pressão arterial diastólica (PAD) acima de 89 mmHg no momento da admissão<sup>12</sup>. Excluídos os indivíduos que foram internados por motivo de hipertensão arterial ou por doenças cardíacas, os que receberam alta hospitalar antes do quarto dia de internação e os que não se submeteram a todos os protocolos de tratamento.

Inicialmente, os voluntários responderam a questionário-padrão elaborado pelos autores da pesquisa, que tinha como objetivo coletar as informações básicas: nome, idade, gênero e enfermidades de base.

Os voluntários foram randomizados através de sorteio por envelopes selados em dois grupos. O grupo reabilitação funcional (GRF) realizou exercícios neuromusculares para membros superiores e inferiores, cicloergômetro durante 10 minutos e treino de subir/descer degraus. O grupo controle (GC) foi submetido à fisioterapia

de rotina do hospital realizando exercícios de respiração profunda, pressão positiva contínua nas vias aéreas e exercícios ativo-livres para membros superiores e inferiores e caminhada no corredor durante 10 minutos. Ambos os grupos receberam intervenção 2x/dia, sendo uma pela manhã e outra à tarde. Importante ressaltar que o GRF não realizou os exercícios respiratórios para que fosse visualizado de forma independente o efeito do protocolo empregado. Isso porque, segundo a literatura, os exercícios respiratórios podem melhorar a função vascular e diminuir os valores pressóricos<sup>13</sup>. Outro dado relevante é que nenhuma medicação anti-hipertensiva específica foi administrada na população estudada.

O GRF realizou os seguintes exercícios neuromusculares: flexão de cotovelo, flexão de ombro até 90°, extensão de joelho em sedestação, flexão de coxofemoral e abdução de coxofemoral em ortostase. Os movimentos foram realizados em duas séries de dez repetições, utilizando halteres e caneleiras. A carga foi titulada na primeira sessão de treinamento: 30% de uma repetição máxima predita (1RMP). Para determinação da carga máxima predita, foi utilizada a seguinte equação:  $1RMP = \text{carga teste} \div [100 - (\text{número de repetições} \times 2)] \times 100$ , proposta por Adams em 1994<sup>14</sup>. A carga teste era determinada de acordo com a percepção do esforço do voluntário, sendo objetivadas 15 a 20 repetições máximas para cada exercício proposto com a carga estipulada pelo avaliador.

As intensidades do exercício em cicloergômetro (GRF) e caminhada no corredor (GC) foram definidas através da escala de percepção do esforço de Borg modificada. Essa escala varia a pontuação de zero a dez, sendo objetivada percepção do esforço moderada na referida escala para ambos os grupos.

A pressão arterial foi aferida segundo as recomendações da VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial<sup>11</sup>. Utilizou-se um esfigmomanômetro digital automático de braço para adultos, da marca ONROM, modelo HEM-7051-E (São Paulo), validado pela Sociedade Europeia de Hipertensão<sup>15</sup>. Foram coletados os valores da pressão arterial na admissão, durante todos os dias de internação e no dia da alta hospitalar. A mesma foi verificada 4x/dia pela equipe de enfermagem do hospital e registrada em prontuário, no período das 06h às 20h. A PAS e a PAD de maior valor registrada em cada dia foi coletada pelo avaliador cego à intervenção.

Não foi realizado cálculo de suficiência amostral, sendo a amostra composta por conveniência.

A normalidade das variáveis foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Na avaliação inicial intergrupo, foi utilizado o teste *t* de Student não pareado para comparação da idade, PAS e PAD de repouso no momento da admissão. O mesmo teste foi utilizado para comparação do tempo de internamento entre os dois grupos.

Utilizada análise de variância (ANOVA) *two way* com *post hoc* de Bonferroni para analisar as diferenças intra e intergrupos entre as variações da PAS e PAD antes, durante o tempo de internamento e após aplicação dos protocolos, com intervalo de confiança de 95% e adotando como significância estatística  $p \leq 0,05$ . Todas as análises estatísticas foram realizadas através do *software* GraphPad Prism, versão 5.0.

Durante todo o estudo, foram observadas as diretrizes sobre a pesquisa com seres humanos da Declaração de Helsinque e da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sendo que este estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética do Centro Universitário localizado na cidade de João Pessoa (PB) Brasil, protocolo 38/2011. Todos os sujeitos receberam detalhadamente as informações sobre os objetivos do estudo, riscos e benefícios envolvidos nos procedimentos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## RESULTADOS

Foram avaliados inicialmente 42 indivíduos, sendo que 26 atenderam aos critérios de elegibilidade e foram incluídos no estudo. Porém, seis destes foram excluídos, quatro por permanência hospitalar inferior a três dias e dois por não participarem do protocolo de tratamento completo. Restaram, portanto, 20 voluntários distribuídos igualmente entre os grupos.

A Tabela 1 apresenta as características gerais da população avaliada e o Quadro 1, as enfermidades que ocasionaram o internamento. Destaca-se a homogeneidade da amostra quanto às características gerais e motivos do internamento.

As Figuras 1 e 2 mostram a comparação intra e intergrupo respectivamente da PAS e PAD. Não houve diferenças estatísticas dos níveis de pressão arterial entre os grupos na admissão do estudo ( $p > 0,05$ ). Observa-se que no GRF houve redução significativa tanto da PAS como da PAD no período de internamento e entre a admissão e a alta hospitalar ( $p < 0,01$ ). Nota-se ainda que a PAS e a PAD do GRF mantiveram-se menores que no GC durante todo

**Tabela 1:** Principais características da população-alvo na admissão hospitalar

	GRF (n=10)	GC (n=10)	Valor de p*
Gênero (M/F)	3/7	3/7	>0,05
Idade (anos)	73±8	72±11	>0,05
PAS (mmHg)	148±15	147±8	>0,05
PAD (mmHg)	90±6	86±8	>0,05

\*Teste t de Student bidirecional não pareado.

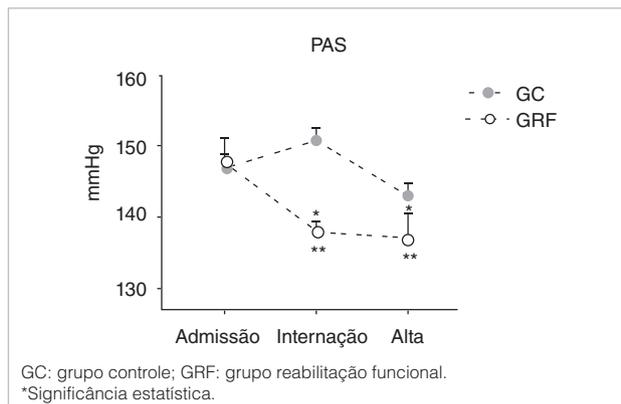
GRF: grupo reabilitação funcional; GC: grupo controle; M: masculino; F: feminino; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica.

**Quadro 1:** Motivo do internamento distribuído por grupo

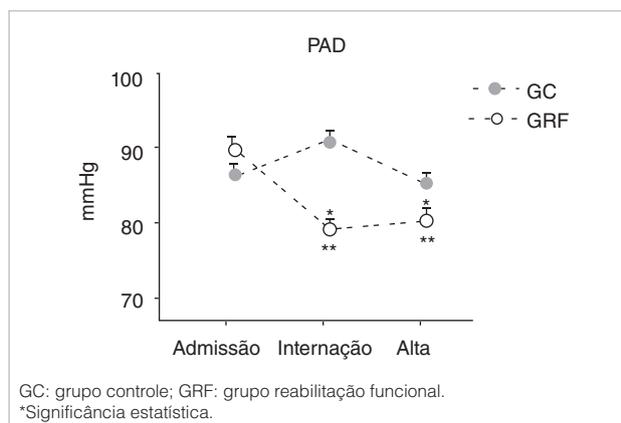
Grupo reabilitação funcional	Grupo controle
Pneumonia	Pneumonia
Infecção do trato urinário	Pneumonia
Infecção do trato urinário	Infecção do trato urinário
Doença pulmonar obstrutiva crônica descompensada	Infecção do trato urinário
Cirurgia abdominal (vesícula)	Infecção do trato urinário
Cirurgia abdominal (vesícula)	Cirurgia abdominal (colecistectomia)
Cirurgia abdominal (colecistectomia)	Cirurgia abdominal (colecistectomia)

o período de internação ( $p < 0,01$ ) e na alta hospitalar ( $p < 0,01$ ). Finalmente, pode-se notar que o GC não apresentou redução significativa na PAS e PAD durante o período de internamento ( $p > 0,05$ ), assim como na alta hospitalar ( $p > 0,05$ ).

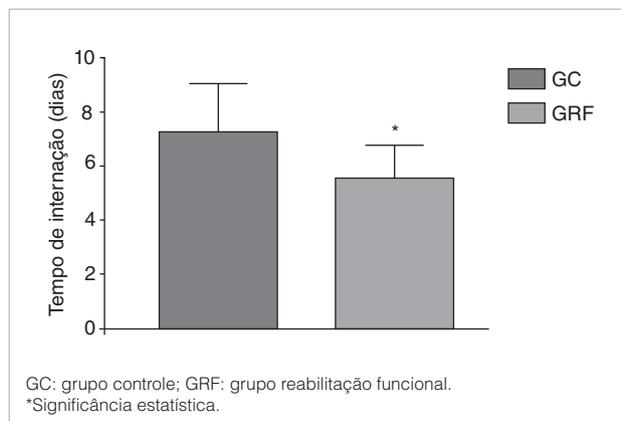
Na Figura 3, observa-se que o GC apresentou maior tempo (dias) de internação —  $7,2 \pm 1,8$  versus  $5,5 \pm 1,3$  do GRF ( $p < 0,05$ ).



**Figura 1:** Comparação intergrupos da pressão arterial sistólica.



**Figura 2:** Comparação intergrupos da pressão arterial diastólica.



**Figura 3:** Tempo de internamento dos grupos controle e reabilitação funcional.

## DISCUSSÃO

Neste estudo, verificou-se que o programa de exercício físico funcional associado ao exercício neuromuscular foi mais eficaz na redução do tempo de internamento e no controle da pressão arterial dos indivíduos hospitalizados em unidade aberta que o protocolo de rotina da fisioterapia.

No ambiente hospitalar, o principal objetivo dos profissionais de saúde é recuperar a condição prévia dos seus pacientes, com o propósito de que eles regressem às atividades de vida diária com maior qualidade de vida em menor período possível<sup>1</sup>. A restrição ao leito imposta durante o tempo de internamento acarreta importante disfunção do sistema osteomioarticular, cardiovascular e respiratório. Isso promove declínio funcional e redução significativa da qualidade de vida por até cinco anos pós-alta hospitalar nos pacientes mais graves<sup>2</sup>. Nesse aspecto, a atuação do fisioterapeuta é indispensável, principalmente no recondicionamento motor e na prevenção de alterações decorrentes da imobilidade<sup>3</sup>. Nesse contexto, buscam-se novas intervenções terapêuticas que diminuam o tempo de internamento bem como reduzam o comprometimento do sistema cardiovascular.

Martin *et al.*<sup>7</sup> sugeriram que a força da musculatura periférica está proporcionalmente ligada com a força da musculatura respiratória<sup>7</sup>. Indivíduos submetidos a exercícios físicos bem elaborados, que promovam aumento da força muscular em membros, podem apresentar acréscimo na função pulmonar, melhora do desempenho respiratório e aperfeiçoar as atividades de vida diária, fatores que reduzem o tempo de internamento. Embora no presente estudo a força da população estudada não tenha sido avaliada, no GRF, no qual os pacientes foram submetidos aos exercícios neuromusculares, houve diminuição no tempo de internamento.

É válido salientar que, nos dois grupos analisados, 50% dos indivíduos possuíam comprometimento pulmonar (diagnóstico de pneumonia), o que propõe pensar que o protocolo de exercícios funcionais associados aos exercícios neuromusculares é mais eficaz no ganho de força muscular apendicular em relação à fisioterapia de rotina. Isso gera consequente benefício extra da função pulmonar, uma vez que, no grupo que realizou o treinamento funcional, observou-se menor tempo de internação.

Contraopondo o que foi observado neste estudo e no estudo de Martin *et al.*<sup>7</sup>, Viana *et al.*<sup>11</sup> avaliaram o efeito do exercício neuromuscular em 14 indivíduos submetidos à cirurgia de revascularização miocárdica ou valvoplastia, recém-admitidos em enfermaria cardiológica. Nesse, que foi um estudo prospectivo controlado, o grupo que foi submetido aos exercícios neuromusculares em membros inferiores não apresentou aumento significativo da força no momento da alta hospitalar comparado ao grupo controle. No entanto, os próprios autores concluem que o protocolo do exercício neuromuscular utilizado no trabalho não foi o mais adequado. O mesmo foi aplicado em curto período de tempo, com cargas abaixo do necessário para ganho de força e com inadequações na formação dos grupos estudados<sup>11</sup>.

Os programas de exercícios neuromusculares necessitam ser bem estruturados para apresentar resultados satisfatórios.

A boa estruturação desses exercícios quanto à carga utilizada, a frequência diária e semanal de treinamento, o tempo de exposição ao estresse mecânico determinado pelas séries e repetições e o tempo de descanso entre as séries e entre as sessões de exercício é que determina a eficácia desses exercícios. Somente a prescrição correta promoverá ou facilitará adaptações fisiológicas positivas para recuperação do indivíduo<sup>15-17</sup>. Neste estudo, a relação dessas variáveis parece ter sido prescrita de forma adequada, promovendo diminuição no tempo de internamento e nos valores da PA.

Além do ganho de força, o exercício funcional e neuromuscular quando bem administrado promove melhora da função miocárdica; aumento da variabilidade da frequência cardíaca; redução de arritmias; incremento da resistência e da morfologia muscular, além de regulação do controle pressórico<sup>10</sup>. No presente estudo, pode-se verificar redução significativa da pressão arterial no GRF. Alguns mecanismos conhecidos embasam esse achado: a resposta hipotensora pós-exercício, a atenuação e regulação da atividade simpática sobre o sistema cardiovascular<sup>18</sup>, manutenção do diâmetro luminal<sup>19</sup>, melhora da função endotelial e aumento do fluxo sanguíneo periférico<sup>8</sup>.

Os indivíduos do estudo eram submetidos a sessões diárias de exercícios que tinham características predominantemente aeróbias, as quais estão bem documentadas e promovem hipotensão pós-exercício por até 24 horas<sup>20</sup>. Como os indivíduos recebiam esse estímulo todos os dias, os mesmos estavam sempre sob o efeito hipotensor da atividade física. Ademais, está bem estabelecido que o exercício físico promove tanto atenuação (resposta aguda) quanto regulação (adaptação crônica) da atividade simpática. Esse mecanismo favorece o maior controle da pressão arterial tanto em repouso quanto em exercício<sup>18,21</sup>.

Entretanto, deve-se ter cautela na interpretação desse resultado, já que não foi avaliada a capacidade funcional dos voluntários dos grupos deste estudo. Isso implica dizer que não se pode definitivamente afirmar que foi o efeito do exercício que provocou a redução da pressão arterial. Estudo recente verificou que a realização de cicloergômetro em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca não apresentou alteração hemodinâmica durante as sessões. Conclui-se então que, apesar de ter sido seguro, o exercício não contribuiu para a melhora da capacidade funcional<sup>22</sup>. Da mesma forma, os exercícios empregados no presente estudo podem não ter provocado melhora efetiva na capacidade funcional.

Embora contribua para o conhecimento disponível sobre o tema, o presente estudo não deve ser visto como evidência científica definitiva. O pequeno tamanho amostral acarreta déficit na reprodutibilidade dos dados, principalmente na estratificação da amostra. Vale salientar que a literatura científica ainda é escassa em relação à utilização de exercícios físicos neuromusculares e funcionais em unidades de internamento hospitalar, mais especificamente em enfermarias.

Finalmente, apesar da amostra não probabilística e das limitações expostas anteriormente, sugere-se, a partir dos resultados deste estudo, bem como dos de outros estudos<sup>2,22,23</sup>, que os exercícios funcionais e neuromusculares são opção factível, segura

e com bons resultados na unidade de internamento hospitalar. Ademais, a diminuição do tempo de hospitalização possivelmente tem impacto positivo no custo da internação, tornando esse tipo de intervenção viável tanto para as instituições hospitalares como para os planos de saúde.

Em suma, os resultados do nosso estudo sugerem que exercício físico funcional associado ao exercício neuromuscular pode ser mais eficaz na redução do tempo de internamento e no controle da pressão arterial dos indivíduos hospitalizados que os protocolos convencionais de fisioterapia.

## REFERÊNCIAS

- Pinheiro AR, Christofletti G. Fisioterapia motora em pacientes internados na UTI: uma revisão sistemática. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012;24(2):188-96. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-507X2012000200016>
- Dantas CM, Silva PFS, Siqueira FHT, Pinto RMF, Matias S, Maciel C, *et al*. Influência da mobilização precoce na força muscular periférica e respiratória em pacientes críticos. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012;24(2):173-78. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-507X2012000200013>
- 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(7):1188-99. <http://dx.doi.org/10.1007/s00134-008-1026-7>
- Silva APP, Maynard K, Cruz MR. Efeitos da fisioterapia motora em pacientes críticos: uma revisão de literatura. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2010;22(1):85-91. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-507X2010000100014>
- Moore GE, Painter P, Brinker KR, Stray-Gundersen J, Mitchell JH. Cardiovascular response to submaximal stationary cycling during hemodialysis. *Am J Kidney Dis*. 1998;31(4):631-7.
- Monteiro WD. Força muscular: uma abordagem fisiológica em função do sexo, idade e treinamento. *Rev Bras Ativ Fis Saúde*. 1997;2(2):50-66.
- Martin UJ, Hincapie L, Nimchuk M, Gaughan J, Criner GJ. Impact of whole body rehabilitation in patients receiving chronic mechanical ventilation. *Crit Care Med*. 2005;33(10):2259-65. <http://dx.doi.org/00003246-200510000-00017>
- Umpierre D, Stein R. Efeitos hemodinâmicos e vasculares do treinamento resistido: implicações na doença cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*. 2007; 89(4):256-62. <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2007001600008>
- Herdy AH, López-Jimenez F, Terzic CP, Milani M, Stein R, Carvalho T, *et al*. Diretriz Sul-Americana de Prevenção e Reabilitação Cardiovascular. *Arq Bras Cardiol*. 2014;103(2 Supl 1):1-31. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.2014S003>
- Serafim TS, Jesus ES, Pierin AM. Influence of knowledge on healthy lifestyle in the control of hypertensive. *Acta Paul Enferm*. 2010;23(5):658-64. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-21002010000500012>
- Viana PADC, Oliveira FTO, Esquivel MS, Tudella GO, Gardenghi G, Petto J. Exercício neuromuscular no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev DERC*. 2014;20(1):18-21.
- Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arq Bras Cardiol*. 2010;95(1 Supl 1):1-51.
- Pinheiro CHJ, Medeiros RAR, Pinheiro DGM, Marinho MJF. Modificação do padrão respiratório melhora o controle cardiovascular na hipertensão essencial. *Arq Bras Cardiol*. 2007;88(6):651-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2007000600005>
- Adams GM. *Exercise physiology: laboratory manual*. Boston: McGraw-Hill; 1998.
- Coleman A, Freeman P, Steel S, Shennan A. Validation of the Omron MX3 Plus oscilometric blood pressure monitoring device according to the European Society of Hypertension International protocol. *Blood Press Monit*. 2005;10(3):165-8.
- Tan B. Manipulating resistance training program variables to optimize maximum strength in men: a review. *J Strength Cond Res*. 1999;13(3):289-304.
- Deschenes MR, Kraemer WJ. Performance and physiologic adaptations to resistance training. *Am J Phys Med Rehabil*. 2002;81(suppl):S3-16. <http://dx.doi.org/10.1097/01.PHM.0000029722.06777.E9>
- Kraemer WJ, Ratamess NA. Fundamental of resistance training: progression and exercise prescription. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(4):674-88. <http://dx.doi.org/00005768-200404000-00017>
- Pontes-Júnior FL, Prestes J, Leite RD, Rodriguez D. Influência do treinamento aeróbio nos mecanismos fisiopatológicos da hipertensão arterial sistêmica. *Rev Bras Ciênc Esporte*. 2010;32(2-4):229-44. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-32892010000200016>
- Brito LC, Queiroz ACC, Forjaz CLM. Influence of population and exercise protocol characteristics on hemodynamic determinants of post-aerobic exercise hypotension. *Braz J Med Biol Res*. 2014;47(8):626-36. <http://dx.doi.org/10.1590/1414-431X20143832>
- Araújo AJS, Santos ACV, Souza KS, Bastos M, Aires VJSF, Fioretto ET, *et al*. Treinamento resistido controla a pressão arterial de ratos hipertensos induzidos por I-NAME. *Arq Bras Cardiol*. 2013;100(4):339-46. <http://dx.doi.org/10.5935/abc.20130051>
- Cordeiro AL, Barbosa AFN, Leitão LP, Araújo PAS, Carvalho S. Efeitos hemodinâmicos do treino em cicloergômetro em pacientes no pós-operatório de cirurgia cardíaca. *Rev DERC*. 2014;20(3):90-3.
- 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. <http://dx.doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181a38937>

