Ana Cláudia Raposo de Melo

Avaliação de um programa de atividade física terapêutica para pacientes em tratamento conservador de fratura de membro inferior.

Brasília

2006

Faculdade de Ciências da Saúde - FS
Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde

Avaliação de um programa de atividade física terapêutica para pacientes em tratamento conservador de fratura de membro inferior.

Ana Cláudia Raposo de Melo

Orientador: Ramon Fabian Alonso López

Brasília
2006

Ana Claudia Raposo de Melo

Avaliação de um programa de atividade física terapêutica para pacientes em tratamento conservador de fratura de membro inferior.

Tese apresentada à Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Ciências da Saúde.

Área de concentração:
Atividade Física Terapêutica

Banca Examinadora:

Dr. Ramón Fabián Alonso López - Orientador
Universidade de Brasília

Dr. Carlos Alberto Bezerra Tomaz
Universidade de Brasília

Dr. José Juan Blanco Herrera
Universidade Católica de Brasília

Dr. Jake Carvalho do Carmo
Universidade de Brasília

Dr. Iran Junqueira de Castro
Universidade de Brasília

Suplente:

Dr. Jônatas de França Barros
Universidade de Brasília

À Danuta, Tamila, Caleul, Rogério e
a todos os demais que sempre estiveram ao meu lado**.**

Agradecimentos

Ao **Prof. Dr. Ramon Fabian Alonso López**, meu orientador e parceiro durante a realização destes trabalhos, pelo seu incessante interesse e abertura para as novas áreas de utilização do exercício físico na promoção da saúde, pelo apoio necessário, paciência e amizade.

A todos os pacientes da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação e demais pacientes, que ao participarem voluntariamente das avaliações e aulas, contribuíram anonimamente para realização deste trabalho.

A Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, em especial a Unidade Sarah-Centro, pela disponibilização de recursos, material humano e apoio para realização dos trabalhos.

Aos membros da banca, Prof. Dr. Thomaz, Prof. Dr. José Blanco Herrera, Prof. Dr. Jake (incentivador no início desta jornada de pesquisa), Prof. Dr. Iran Junqueira, bem como ao Prof. Dr. Jonatas, pela sua leitura, envolvimento, comentários e sugestões.

Finalmente, agradeço a todos que direta ou indiretamente colaboraram na elaboração desta tese.

“É indispensável que a pesquisa a ser desenvolvida esteja estritamente vinculada com a realidade a qual ela é parte e a qual se propõe transformar. Deve ser uma pesquisa que se desenvolve em função de uma ação futura e não apenas com o objetivo de constatação e explicação de certos fenômenos”.

(Gastal, 1980).

Resumo

A verificação sobre as graves complicações decorrentes de uma imobilização no leito, bem como a possibilidade de minimização destes efeitos por condutas simples como um melhor posicionamento no leito, até mais complexas, como a utilização de um programa de atividade física durante o período de imobilização despertou a necessidade de melhor conhecer os efeitos do imobilismo.

Visando ampliar os conhecimentos sobre os efeitos de uma imobilização prolongada no leito, este trabalho tem por objetivo avaliar o programa de atividade física terapêutica para pacientes em tratamento conservador em fratura de membro inferior. Foram realizados dois artigos de revisão, que abordaram os efeitos da imobilização no leito em todo o organismo humano e a importância da atividade física durante o período de imobilização e o papel do exercício físico na minimização dos efeitos negativos da imobilização prolongada no leito.

A verificação prática dos achados na literatura foi evidenciada por três estudos que avaliaram em pacientes ortopédicos os efeitos da imobilização e os benefícios advindos de um programa de atividade física. Foram realizados estudos quase experimentais que avaliaram diferentes parâmetros, tais como; composição corporal, hipertrofia muscular, índice de dor, nível de estado físico geral, qualidade de vida relaciona a saúde, força muscular, freqüência cardíaca e estimativa de VO2 Max. sem a utilização de exercício. Os resultados positivos destes estudos apontam que a utilização de atividade física como instrumento para minimização dos efeitos lesivos da imobilização prolongada no leito em pacientes internados em enfermaria ortopédica.

Os motivos que induzem uma pessoa a participar de um programa de atividade física durante o período de internação hospitalar foi abordado em um estudo, apontando a vontade de melhorar da saúde, a necessidade de convívio social e o lazer como fatores principais.

A conclusão com a realização destes pequenos estudos de mostraram o quanto a atividade física realizada durante a imobilização no leito pode auxiliar na manutenção e melhora da saúde física e mental do paciente.

Abstract

The verification about the serious complications decurrent of an prolonged bed rest, as well as the possibility of reduction of these effect for simple behaviors as one more good positioning in the bed, until more complex like the implantation of a program of physical activity during the period of immobilization increased the necessity of more knowledge of the negative effect of the bed rest.

Aiming at to extend the knowledge on the effect of a bed rest, two articles of literature revision had been made, being the first one on the effect of immobilization in the bed in the entire human organism. The second article approaches the importance of the physical activity during the period of immobilization and how much the physical exercise can minimize the negative effect of the bed rest.

The practical verification of the findings in literature had been evidenced by three studies that had evaluated in orthopedics patients the effect of immobilization and the positive benefits with a program of physical activity. This evaluation happened on different parameters, such as; corporal composition, increase on muscular mass, index of pain, level of general physical state, quality of life relate the health, muscular force, cardiac frequency and VO2 Max. In these studies can be verified the positive results of the use of a program of physical activity in the reduction of the negative effect of the bed rest in patients interned in a hospital.

The reasons that induce a person to participate of a program of physical activity during the period of hospital internment were boarded in a study, pointing the will to improve of the health, the necessity of social conviviality and the leisure as main factors.

SUMÁRIO

RESUMO ..... **VIII**

ABSTRACT ..... **IX**

I - INTRODUÇÃO **1**

1.1 – SITUAÇÃO PROBLEMA **2**

1.2 – OBJETIVOS DO ESTUDO **3**

1.2.1 – OBJETIVO GERAL **3**

1.2.2 – OBJETIVOS ESPECÍFICOS **3**

1.3 – JUSTIFICATIVA **3**

1.4 – HIPÓTESE **4**

II – A IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA DURANTE O PERÍODO DE IMOBILIZAÇÃO… **7**

III - A IMPORTANCIA DA UTILIZAÇÃO DE UM PROGRAMA DE ATIVIADE FÍSICA DUARNTE O PERIODO DE IMOBILIZAÇÃO PROLONGADA NO LEITO. **23**

IV – EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA REDUÇÃO DOS EFEITOS DO IMOBILISMO. ESTUDO DE CASO. **41**

V – AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE GINÁSTICA ESPECIAL MEDIANTE A VARIAÇÃO DA FREQÜÊNCIA CARDÍACA EM PACIENTES INTERNADOS EM ENFERMARIA ORTOPÉDICA. **52**

VI – EXERCÍCIOS FÍSICOS EM PACIENTES IMOBILIZADOS **63**

VII – AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL PELO MÉTODO DE BIOIMPEDÂNCIA EM PACIENTES IMOBILIZADOS NO LEITO APÓS PROGRAMA DE ATIVIDADE FÍSICA. **73**

VIII – MOTIVAÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO NAS ATIVIDADES DA EDUCAÇÃO FÍSICA EM ENFERMARIA ORTOPÉDICA **86**

IX – DISCUSSÃO **92**

X – CONSIDERAÇÕES FINAIS **101**

ANEXOS **102**

ANEXO I – AVAL DO COMITÊ DE ÉTICA DA REDE SARAH DE HOSPITAIS DE REABILITAÇÃO **103**

ANEXO II – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO **108**

ANEXO III – DECLARAÇÕES **110**

ANEXO IV – GLOSSÁRIO **114**

I - INTRODUÇÃO

A participação em atividade física vem sendo reconhecida desde a Era Romana como benéfica para promoção de saúde e prevenção de doenças, (Hipocrates, 1993), sendo atualmente ampliada, inclusive atuando como um mecanismo auxiliar na prevenção e tratamento de algumas doenças (Oliveira et al., 1999).

A ampliação da utilização terapêutica da atividade física abrange inclusive a internação hospitalar, onde a realidade deste período, em algumas instituições de saúde, está sofrendo alterações devido à redução da utilização do completo repouso no leito, pois a cada dia os efeitos deletérios da imobilização são mais conhecidos, divulgados e estudados. Assim os profissionais de saúde estão cada vez mais preocupados com a necessidade de estimular o paciente para a realização de exercícios, atividade física e de lazer durante o período de internação. Estas atividades podem ser utilizadas inclusive como parte do processo de tratamento e reabilitação (Melo e López, 2002).

A crescente preocupação com a imobilização prolongada no leito, se justifica devido as graves complicações que esta pode gerar nos diferentes sistemas do organismo humano como a redução na massa magra, o aumento na massa gorda, as alterações na freqüência cardíaca e na pressão arterial, a perda de massa óssea, as alterações bioquímicas e hemodinâmicas, dentre outras. (Convertino, 1982; Haruna et al., 1994; Oliveira et al., 1999; Custaud et al., 2002; Traon et al., 2001; Takenala et al., 2002; Zorbas et al., 2002).

A utilização da atividade física durante o período de imobilização no leito como simulação de micro gravidade é realizada em diferentes estudos, apresentando grande interesse da Agencia Nacional de Pesquisas Espaciais (NASA), devido às complicações que os astronautas apresentam advindas da ausência de gravidade durante os vôos espaciais (Nasa, 2006) serem semelhantes as apresentadas por indivíduos restritos ao leito.

Uma outra vertente de pesquisas envolvendo a utilização de programas de atividade física durante o período de imobilização abrange a necessidade de minimização dos efeitos deletérios, quando a imobilização se torna necessária. Alguns exemplos dos focos de investigação sobre os programas de atividade

física durante o período de imobilização no leito envolvem a avaliação da capacidade cardiorespiratória (Barros Neto, 2000; Convertino et al., 2002), da força muscular (Biolo et al., 1995; Ferrando et al., 1997), da densidade óssea (Donaldson, 1970; Leblanc et al., 1995; Tabata et al., 1999) e as alterações psicológicas (Ishizaki et al., 1994; 2002; 2003).

1.1 – Situação Problema

A falta de atividade física de acordo com Frontera et al., (1999), seja por sedentarismo ou por impossibilidade física pode levar o indivíduo ao descondicionamento físico global. Durante a imobilização no leito, muitas vezes há uma ausência total de atividade física gerando efeitos negativos sobre a saúde, que são conhecidos desde a década de 40.

Em hospitais onde são atendidos casos de ortopedia e traumatologia, não é raro encontrarmos pacientes apresentando sinais e sintomas do imobilismo, pois grande parte do tratamento necessário para restabelecimento total de uma fratura ou lesão envolve a necessidade de imobilização, seja de apenas um segmento corporal ou imobilização total no leito devido ao tratamento conservador de fratura.

Visando diminuir os efeitos lesivos da imobilidade em pacientes internados em enfermarias ortopédicas, a unidade Sarah-Centro da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação oferece um programa de atividade física aos pacientes imobilizados no leito devido a tratamento conservador de fraturas em membros inferiores, com objetivo de manter e/ou melhorarem o condicionamento físico global.

A experiência de um ano utilizando a atividade física no programa de ortopedia adulto onde, através da observação de alguns benefícios proporcionados pela atividade física realizada durante o período de internação, despertou a necessidade de avaliar estes resultados. Esta observação foi associada aos relatos positivos dos pacientes que participavam destas atividades, bem como da equipe multidisciplinar que atua diretamente neste programa, acentuou a necessidade de avaliar os reais benefícios da utilização de um programa de atividade física durante o período de imobilização prolongada no leito em enfermaria ortopédica.

1.2 – Objetivos do Estudo

1.2.1 – Objetivo Geral

Avaliar os efeitos de um programa de atividade física durante o período de imobilização no leito em pacientes internados para tratamento conservador de fraturas em membro inferior.

1.2.2 – Objetivos Específicos

- apresentar as complicações da imobilização do leito nos diferentes sistemas do corpo humano;
- verificar as alterações cardiorrespirátorias provocadas pela prática de atividade física regular;
- verificar as alterações na composição corporal e hipertrofia muscular;
- avaliar a força de membros superiores;
- avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde;
- avaliar as sensações de dor;
- identificar os principais motivos dos pacientes internados em enfermaria ortopédica participarem das atividades físicas e de lazer oferecidas pela educação física.

1.3 – Justificativa

A realização deste estudo esta pautada sobre necessidade a necessidade de ampliar os conhecimentos dos efeitos ocasionados por um período imobilizado no leito e o quanto a atividade física pode atenuá-los, associado à necessidade de avaliar o programa de atividade física realizado durante a imobilização no leito em pacientes hospitalizados.

1.4 – Hipótese

A aplicação de um programa de atividade física durante o período de imobilização no leito de pacientes internados em enfermaria ortopédica para tratamento conservador de fratura em membro inferior minimiza os efeitos lesivos da imobilização.

Bibliografia

Barros Neto, T. L; Cezar, M. C; Barros A. L. B. L; Russo, A. K. (2000). Respostas cardiorespirátorias ao exercício em indivíduos portadores de hipotrofia por imobilização. Rev. Bras. Cien. Mov; 8: 35-42.

Biolo, G; Maggi, S. P; Williams, D; Wolf, R. R. (1995). Increased rates of muscle protein turnover and amino acid transport following resistance exercise in humans. Am. J. Physiol; 268 (end. Metab. 31): E514-E520.

Convertino, V. (1997). Cardiovascular consequences of bed rest: effect on maximal oxygen uptake. Med Sci Sports Exerc; 29(2): 191-196.

Custaud, M. A; Souza Neto, E. P; Abry, P; Flandrin, P; Millet, C; Duvareille, M; Fortrat, J. O; Gharib, C. (2002). Orthostatic tolerance and spontaneous baroreflex sensitivity in men versus women after 7 days of head-down bed rest. Autonomic neuroscience, 100(1-2): 66-76.

Donaldson, C. l; Hulley, S. B; Vogel, J. M; Hattner, R. S; Bayers, J. H; McMillian, D. E. (1970). Effect of prolonged bed rest on bone mineral. Metabolism, 19(12): 1071-1084.

Ferrando, A. A; Tipton, K. D; Bamman, M. M; Wolfel, R. R. (1997). Resistance exercise maintains skeletal muscle protein synthesis during bed rest. J. Appl. Physiol; 82(3): 807-810.

Frontera, W. R; Dawson, D. M; Slovich, D. (1999). Exercício Físico e Reabilitação. São Paulo, Artmed.

Haruna Y; Kawakubo, R; Yanagibori, R; Gunji, A. (1994). Decremental reset in basal metabolism during 20-days bed rest. Acta physiol scand; 150(supply. 616): 43-49.

Hippocrates, C. (1993). The sources of medical ethics: Hippocrates and his disciples [historical article reprinted]. Revue De L'Infirmiere, 43(8): 12-14.

Ishizaki, Y; Fukuoka, H; Ishizaki, T; Tanaka, H; Ishitobi, H. (2003). Changes in mood status and neurotic levels during a 20-day bed rest. Interpersonal relationships in isolation and confinement: long-term bed rest in head-down tilts position. Acta astronautica, 43: 3-6.

Ishizaki, Y; Fukuoka, H; Katsura, T; Nishimura, Y; Kiriyama, M; Higurashi, M; Suzuki, Y; Kawakubo, K; Gunji, A. (1994). Psychological effects of bed rest in Young healthy subjects. Acta physiol scand; 150(suppl. 616): 83-87.

Ishizaki, Y; Ishizaki, T; Fukuoka, H; Kim, C. S, Fujita, M; Maegawa, Y; Fujioka, H; Katsura, T; Suzuki, Y; Gunji, A. (2002). Changes in mood status and neurotic levels during a 20-day bed rest. Acta astronautica, 50(7): 453-459.

LeBlanc, A; Schneider, V; Spector, E; Evans, H; Rowe, R; Lane, H; Demers, L; Lipton, A. (1995). Calcium absorption endogenous excretion and endocrine changes during and after long-term bed rest. Bone, 16(4): 301s-304s.

Melo, A. C. R. & Lopes, R. F. A. (2002). Avaliação do programam de ginástica especial mediante a variação da freqüência cardíaca em pacientes internados em enfermaria ortopédica. Rev. Bras. Ciên. Mov; 10(4): 71-76.

NASA (2006). Immobilization in space. [citado no dia 17/02/2006]. Capturado em http://www.nasa.gov/externalflash/nasa_gen/index.html/.

Oliveira, M. S. C. M; Haddad, E. S; Koyama, R. C. C. (1999). Síndrome da Imobilização. In: Greve, J. M. G. G; Amatuzzi, M. M. (ed.) Medicina de Reabilitação Aplicada à ortopedia e traumatologia. Pág. 381-398. Editora Roca. São Paulo.

Tabata, I; Suzuki, Y; Fukunaga, T; Yokozeki, T; Akima, H; Funato, K. (1999). Resistance training affects GLUT-4 content in skeletal muscle of humans after 19 days of head-down bed rest . J. Appl. Physiol; 86(3): 909-914.

Takenala, K; Suzuki, Y; Uno, K; Sato, M; Komuro, T; Haruna, Y. (2002). Effects of rapid saline infusion on orthostatic intolerance and autonomic tone after 20 days bed rest. The American Journal of Cardiology, 89(5): 557-561.

Traon, A. P. L; Maillet, A; Clausen, P. V; Custaud, M. A; Alferova, I; Gharib, C; Fortrat, J. O. (2001). Clinical effects of thigh cuffs during a 7 days 6° head-down bed rest. Acta astronautica, 49(3-10): 145-151.

Zorbas, Y. G; Kakurin, J; Afonin, B; Yarullin, V. L. (2002). Biochemical and homodynamic changes in normal subjects during acute and rigorous bed rest and ambulation. Acta astronautica, 50(11): 713-720.

II – A IMPORTÂNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA DURANTE O PERÍODO DE IMOBILIZAÇÃO.

Artigo de revisão publicado na Revista Motricidade da Fundação Técnica e Científica do Desporto – Portugal.
Volume 1 número 02 abril de 2005: páginas 133 – 141.

Indexações

A Revista Motricidade encontra-se indexada nas seguintes bases de dados nacionais e internacionais:

- SIRC – Sport Research Intelligence Sportive. **www.sirc.ca**
- Latindex – Sistema Regional de informação em linha para revistas cientificas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal – **www.latindex.org**
- Index das revistas médicas portuguesas – **http://www.indexrmp.com/**

ISSN Nº 1646-107X

Artigo de revisão

A importância da atividade física durante o período de imobilização.

Atividade física e imobilização.

Prof.ª Ana Cláudia Raposo de Melo - Universidade de Brasília- UnB
anamelo@linkexpress.com.br

Prof. Ramón F. Alonso López - Universidade de Brasília - UnB
aft200153@uol.com.br

Resumo

A importância da atividade física durante o período de imobilização.

A imobilização prolongada no leito pode ocasionar graves complicações nos diferentes sistemas do organismo humano como à redução na massa magra, aumento na massa gorda, aumento da freqüência cardíaca de repouso, induz a perda óssea, reduz o fluxo sanguíneo para os tecidos, favorece o aparecimento de encurtamentos musculares e contraturas, aumenta a creatinina sanguínea, reduz o VO2, predispõe aos quadros depressivos alterações do sono, bem como a irritabilidade. Por outro lado a realização de um programa de atividade física durante o período de imobilização mantém a força muscular, mantém inclusive podendo aumentar a massa magra, reduz a massa gorda, estabiliza a freqüência cardíaca de repouso, previne as reduções volumétricas, mantém o VO2, reduz as alterações nos estados de humor e melhora o estado físico geral, favorecendo o processo de reabilitação.

Palavras chave: imobilização, atividade física terapêutica, atividade física.

Abstract

The importance of the physical activity during the bed rest.

The bed rest can cause serious complications in different systems of the human organism as the reduction in the lean mass, increase in the fat mass, increase of the cardiac frequency of rest, induces the bone loss, reduces the sanguineous flow for muscles, favors the appearance of muscular shortenings, increase the sanguineous creatinine, reduce the VO2, premake use to the depression, alterations of sleep, as well as irritability. On the other hand the accomplishment of one programs of physical activity during the period of immobilization keeps the muscular force, also keeps being able to increase the lean mass, reduces the fat mass, stabilizes the cardiac frequency of rest, prevents the sanguineous volumetric reductions, keeps the VO2, reduces the alterations in the states of mood and improves the general physical state, favoring the whitewashing process.

Key Words: immobilization, bed rest, therapeutically physical activity, physical activity.

Introdução

A atividade física pode ser considerada um eficaz auxílio na prevenção de doenças e no tratamento de diferentes patológicas, havendo uma drástica ou total redução da atividade física pode ocasionar alterações e complicações nos diferentes sistemas do corpo humano (36).

As alterações geradas durante o período de imobilização podem inclusive reduzir a capacidade de realização de exercícios, devido à redução de força muscular. Esta redução da capacidade de realização de exercícios poderá influenciar negativamente no retorno para as atividades do trabalho e da vida diária.

Desde a década de 40 as complicações no organismo humanas ocasionadas pela imobilização vêm sendo relatadas e estudadas (36), com objetivo de uma melhor identificação dos efeitos lesivos de uma imobilização prolongada.

Algumas das complicações da imobilização se instalam mais rapidamente, como a perda de massa muscular, outras só poderão ser detectadas por meio de exames como, por exemplo, as alterações metabólicas e a perda de massa óssea (31). As complicações decorrentes de uma imobilização prolongada poderão se estender inclusive para o campo psico-social, ocasionando a perda da estabilidade emocional, dentre outras (36).

Minimizar as perdas e complicações ocasionadas pela imobilização prolongada no leito tem sido um grande desafio para os profissionais que atuam diretamente com o paciente, procurando identificar um método seguro e efetivo para manter e restaurar a capacidade física dos pacientes durante e após uma grande restrição de atividade física associada ao repouso no leito.

Atualmente não existe consenso se todos os efeitos lesivos ocasionados pela imobilização prolongada no leito sobre os diferentes tecidos poderão ser totalmente revertidos durante a reabilitação (21), podendo esta observação justificar ainda mais a utilização de programas de atividade física regular durante o período de imobilização prolongada.

A aplicação adequada de atividade física para manter a resistência muscular, capacidade aeróbia, flexibilidade, vem sendo utilizada durante o período de imobilização na tentativa de minimizar os efeitos da imobilização prolongada (3, 12, 32, 34, 36, 49, 52).

As alterações conhecidas das respostas fisiologias e cognitivas durante o período de imobilização vêm fornecendo informações preciosas para o planejamento e desenvolvimento de programas de atividade física a serem realizados durante o período de imobilização, bem como para programas de reabilitação efetivos. Torna-se importante à utilização de atividade física durante o período de imobilização prolongada, baseado em dados como fato de que a recuperação da atrofia muscular causada pela imobilização necessitará de um período de tempo muito superior ao tempo necessário para causar esta atrofia (30).

Por este motivo, este texto apresenta as complicações da imobilização nos diferentes sistemas do corpo humano, bem como os benefícios trazidos por um programa de atividade física regular durante o período de imobilização no leito.

Sistema metabólico

As alterações ocorridas no sistema metabólico decorrente de um período prolongada de imobilização abrangem desde a absorção de cálcio nos ossos, alterações hemodinâmicas como a redução de sódio, nitrogênio e potássio, bem mudanças hormonais ocasionando alteração do metabolismo basal (36).

O Balanço negativo do cálcio é decorrente da redução da absorção e aumento da excreção fecal do cálcio durante a imobilização prolongada (13, 31, 36, 37, 51). O aumento do cálcio e fosfato sanguíneo durante a imobilização ocasiona uma redução da vitamina D (51).

Estudos (13, 24) demonstram que a microgravidade induz a uma significante e progressiva perda óssea tanto em homens quanto em animais enfatizando que uma imobilização no leito por 30 semanas em média ocasiona uma perda na massa óssea de 25 a 45%. Esta informação é completada quando verificado (37) que 30 semanas de imobilização podem ocasionar uma perda de 4.2% de todo o cálcio corporal.

A perda de massa óssea ocorre devido a diferentes fatores como o aumento da atividade osteoclástica, aumento da excreção urinária de hidroxiplrolina e o aumento da excreção de cálcio, que apresenta seu pico em torno de 16 semanas de imobilização no leito (36).

Um dos primeiros estudos que avaliaram as alterações metabólicas e fisiológicas decorrentes da imobilização (11) observou que durante seis semanas de imobilização houve uma redução média de 6,9% no ritmo do metabolismo basal.

Sabe-se que quanto mais abruptamente a atividade muscular for restringida em sujeitos ativos, as alterações bioquímicas e hemodinâmicas como a atividade de renina, cortisol, aldesterona e sódio plasmático, aumento do hematrocto, concentração de hemoglobina, sódio e aldesterona urinária serão alterados de forma negativa (9, 54, 55).

A redução repentina de atividade física ocasiona também um aumento nos batimentos cardíacos por minuto e na pressão arterial, além de uma redução significativa de volume plasmático e balanço hídrico, sendo todos estes efeitos negativos detectados em apenas sete dias de imobilização no leito e que a ingesta diária de suplementação de fluídos e sal pode minimizar estas alterações (9, 54, 55).

A imobilização provoca em um indivíduo sadio uma perda nitrogênio que pode alcançar o valor de 2g/dia por dia de imobilização, havendo a possibilidade desta taxa aumentar se houver o prolongamento da imobilização. Esta perda geralmente é iniciada no 5º dia de imobilização, alcançando seu pico na segunda semana de imobilização (15, 36).

A creatinina urinária também sofre com a imobilização prolongada, sendo notado que em apenas dez dias de imobilização (51) a creatinina urinaria de jejum aumentou significativamente depois de quatro dias. O pico deste aumento foi alcançando depois do décimo dia, retornando vagarosamente para os valores base ao iniciar a imobilização.

Um curto período de imobilização no leito, apenas três dias (43), o metabolismo pode ser influenciado negativamente, bem como o condicionamento cardiorespiratório e as respostas neurohormonais para o exercício.

O pico de oxigênio pode apresentar durante o período de imobilização no leito uma redução no pico de oxigênio em cerca de 10%, elevação da renina e cortisol plasmáticos, redução no hormônio do crescimento, sendo mais significativos em sujeitos treinados. O nitrato plasmático também sofre alteração

durante a imobilização no leito, sendo esta alteração evidente já no após o sexto dia (29).

Todos estes resultados demonstram que no sistema metabólico a imobilização prolongada no leito pode ocasionar danos reversíveis como a atrofia muscular ou danos irreversíveis como a insuficiência renal ocasionada pela elevação da pressão arterial e creatinina em imobilizações muito prolongadas.

Sistema Respiratório

A imobilidade pode ser extremamente prejudicial ao pleno funcionamento do sistema respiratório (36), podendo ocorrer alterações no volume de ar corrente, volume minuto, capacidade respiratória máxima, capacidade vital e capacidade de reserva funcional de 25 a 50% da capacidade habitual. Sendo apontado (24) que nos 10 primeiros dias de imobilização no leito pode ocorreu uma redução no padrão basal de oxigênio.

Sistema cardiovascular

Com períodos longos de repouso, há uma diminuição progressiva do volume sanguíneo plasmático, tendo máxima redução em torno do sexto dia, havendo aumento da viscosidade, propiciando a um maior risco de fenômenos troboembólicos devido a êxtase venosa e a hiperviscosdade sanguínea (36).

Outro dado importante que ocorre no sistema circulatório durante a imobilização prolongada é a incapacidade de realizar um retorno venoso adequado, levando ao acúmulo de sangue em membros inferiores, dificultando o enchimento ventricular adequado, podendo ocasionar uma queda na perfusão cerebral de até 16% (36, 53). Em pessoas normais, essa adaptação pode ser perdida após três semanas de completo repouso, sendo restaurada completamente após o 20° a 72° dias após o inicio da marcha (53).

Apesar da utilização de exercícios durante o período de imobilização no leito pode haver uma redução na vasoconstrição, ocorrendo também uma alteração na rede vascular do músculo em apenas oito semanas de imobilização no leito (8, 52).

O fluxo sanguíneo para a pele também sofre durante uma imobilização prolongada, gerando uma redução de 31% depois de 13 dias de imobilização no

leito, sugerindo uma alteração na termoregulação ocasionada pela imobilização (44).

A distensibilidade venosa também é aumentada depois do 23º dia, havendo também uma redução do volume sangüíneo que pode chegar a 13% em uma imobilização no leito mais prolongada sendo associado a uma redução da capacidade circulatória (18).

Uma curta imobilização no leito (10, 40, 47, 48, 55) ocasiona o aumento na freqüência cardíaca, pressão arterial e uma drástica redução na tolerância ao ortostatismo associada a uma redução no volume plasmático.

O desempenho cardiovascular em apenas dois dias de imobilização no leito (7, 23, 36) sofre um comprometimento, gerando um aumento da freqüência cardíaca de repouso, onde há o acréscimo de um batimento por minuto a cada dois dias, refletindo a diminuição da eficiência cardíaca.

Após três semanas de imobilização correspondem a uma redução de 25% no desempenho cardiovascular, sendo necessários de 26 a 72 dias de atividade física continua para retornar o nível prévio ao repouso, concomitantemente há um aumento da pressão arterial sistólica pelo aumento da resistência periférica, bem como o tempo de ejeção sistólico absoluto e de diástole é encurtado, diminuindo o volume sistólico (36), ocasionando uma redução de 9% no VO2 Max. (7).

Não apenas a imobilização no leito pode ocasionar reduções no desempenho cardiovascular, a imobilização de apenas um membro inferior pode ocasionar um aumento nos valores de consumo máximo de oxigênio e limiar anaeróbio, ventilação pulmonar e freqüência cardíaca em exercícios com a perna hipotrofiada (2).

O período de imobilização no leito pode ser extremamente prejudicial (7), pois apenas duas semanas de imobilização no leito evidenciou uma redução nos resultados dos testes físicos e funcionais, sendo necessário 12 semanas de reabilitação para retornar aos valores dos testes realizados antes da imobilização.

Sistema osteomuscular

Durante o período de imobilização prolongado o sistema osteomuscular é um dos sistemas mais acometido, ocasionando freqüentemente complicações que

poderão ocasionar déficits funcionais, influenciando diretamente na qualidade das transferências, posicionamento no leito e em cadeira de rodas, dificultando também as atividades de vida diária e profissional, podendo resultar em dificuldade e/ou até impossibilidade para a marcha (36).

A imobilização prolongada gera alterações musculares como a redução do nível de glicogênio e ATP, redução significante no glut-4 (46), redução da endurance; atrofia das fibras musculares do tipo I e II, redução do volume total, na área de seção transversal e da capacidade oxidativa do músculo (1, 14, 35, 36).

A redução da síntese protéica, que também é uma das alterações sofridas pelo músculo durante a imobilização, pode ser observada já na sexta hora de imobilização (5), sendo esta provavelmente a primeira causa de atrofia muscular, que pode chegar a 10% por semana, alcançando em 14 dias de imobilização no leito uma redução de até 46% da síntese de proteína muscular (15, 16, 45).

O tecido articular sobre com a imobilização prolongada, que acarreta neste tecido uma atrofia da cartilagem com desorganização celular nas inserções ligamentares, proliferação do tecido fibrogorduroso e consequentemente leva ao espessamento da sinóvia, ocasionando uma fibrose capsular (36), pois a adequada nutrição e lubrificação da cartilagem necessitam de movimento, favorecendo assim a circulação dos nutrientes (36).

As articulações de maneira geral sofrem uma redução na amplitude de movimento sofre uma redução de até 3.8° por semana durante uma imobilização no leito, podendo alcançar uma redução de 61.1° no membro inferior ao final da 32^{a} semana de imobilização (50).

Sistema Gastrintestinal

O sistema gastrintestinal pode ser amplamente afetado pela falta de movimento e estimulação que ocorrem durante uma imobilização prolongada, provocando alterações em todo o trato gastrintestinal como: falta de apetite, constipação, explicadas fisiologicamente pelo aumento da inibição adrenérgica, diminuindo o peristaltismo e provocando a contração esfincteriana, agravada pela baixa ingesta de líquidos (36).

Alterações psicológicas

Diferentes alterações psicológicas e em diferentes níveis podem ocorrer durante uma imobilização prolongada no leito, tanto pela ausência de movimento, como pelo confinamento na cama, isolamento familiar e quebra da rotina diária. As alterações mais comuns são a ansiedade, depressão, insônia, agitação, irritabilidade, desorientação temporoespacial, diminuição da concentração, não coordenação e diminuição da tolerância à dor são indicados por diferentes autores (25, 26, 28, 36). As alterações no sono também podem ocorrer em 20 dias de imobilização no leito, gerando diferenças significativas nas medidas dos estágios do sono II, no movimento rápido dos olhos (REM) e no período total de sono (41). O tempo de latência do sono também sofre alterações durante a imobilização no leito, sendo aumentado em um período de 17 dias (34).

Beneficio da atividade física

Os benefícios da utilização de um programa de atividade física regular como medida preventiva e até curativa em uma variedade grande enfermidades (19, 20, 36, 38, 39, 42, 52), revelando ser uma estratégia importante na prevenção e tratamento destas enfermidades.

As contra indicações para participar de um programa de atividade física são poucas (6), como a trombose venosa profunda e cardiopatias graves, sendo as demais enfermidades como, por exemplo, a diabetes ou hipertensão arterial são consideradas contra indicações relativas.

Como durante a imobilização a perda de força muscular é um das perdas mais evidentes, a realização de exercícios para ganho de força muscular com aumento progressivo da carga, sempre respeitando a capacidade individual de cada paciente, um grande aliado que poderá inclusive prevenir a osteopenia e a osteoporose pela tensão tendinosa recebida pelo osso no momento da realização do exercício (3, 12, 36, 49).

A utilização de um programa de atividade física regular durante o período de imobilização no leito deve ser incentivada, pois a fraqueza muscular por desuso é relativamente simples de se prevenir através de contrações musculares diárias de 20 a 30% da tensão máxima por vários segundos associados a uma

contração de 50% do máximo por um segundo, podendo este esquema também deve ser aplicado para segmentos corpóreos com imobilização gessada (36).

A redução da síntese protéica durante o período de imobilização no leito pode ser minimizada pela utilização exercícios de resistência (45). A realização de exercícios durante o período de imobilização ocasionou nos pacientes um aumento de 30% no glut-4, quando comparado a valores antes do período de imobilização (46).

Para a prevenção das reduções volumétricas a realização de exercícios isométrica é mais eficientes, assim como os exercícios submáximos, que induzem o ganho de líquido nas proteínas plasmáticas, auxiliando na estabilização volumétrica (36).

A importância da realização de atividades físicas regulares durante o período de imobilização, extrapola apenas os benefícios físicos, auxiliando também na redução das alterações no estado de humor, depressão e neuroses (25).

A realização de um programa de atividade física durante o período de imobilização pode favorecer a manutenção e até o ganho de massa muscular, melhora da composição corporal, melhora nos valores de VO2 absoluto e relativo, melhora do estado físico geral e da qualidade de vida, redução da freqüência cardíaca de repouso e redução da dor (32, 33, 34).

A importância da realização de atividades físicas regulares durante o período de imobilização, extrapola apenas os benefícios físicos, auxiliando também na redução das alterações no estado de humor, depressão e neuroses (25).

Além de a atividade física regular, o Jogo e o lazer devem ser utilizados para manutenção dos níveis de humor, disposições, percepção positiva da situação, adaptação a situações estressante e estabilização das neuroses existentes, contribuindo positivamente para a saúde mental dos sujeitos (25, 26, 27).

Considerações finais

A imobilização no leito necessita de cuidados preventivos na tentativa de minimizar ou até evitar o aparecimento das complicações advindas da imobilização no leito, inclusive podendo minimizar o tempo de internação e de reabilitação.

A utilização de um programa de atividade física durante o período de imobilização se torna parte destes cuidados preventivos, podendo minimizar a prevenir a instalação das complicações. Além dos benefícios físicos e psicológicos alcançados durante o período de imobilização, a atividade física iniciada neste período pode favorecer o processo de reabilitação.

O conhecimento das complicações de uma imobilização prolongada no leito e dos benefícios da prática de atividade física pode influenciar positivamente nas condutas dos profissionais de saúde, em especial o professor de educação física que atuará com atividade física adequada a cada indivíduo, na tentativa de minimizar os efeitos lesivos da imobilização prolongada no leito.

Bibliografia

1 - Appell, H. J. (1990). Muscular atrophy following immobilization. A review. Sports Med; 10 (1): 42-58.

2 - Barros Neto, T. L; Cezar M. C; Barros A. L. B. L; Russo, A. K. (2000). Respostas cardiorespiratórias ao exercício em indivíduos portadores de hipotrofia por imobilização. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, 8(1): 35-42.

3 – Biolo, G; Maggi, S. P; Williams, D; Wolf, R. R. (1995). Increased rates of muscle protein turnover and amino acid transport following resistance exercise in humans. Am. J. Physiol; 268 (end. Metab. 31): E514-E520.

5 - Booth, f. W. 1978. Regrowth of atrophied skeletal muscle in adult rats after ending immobilization. J. Appl. Physio; 44(2): 225-2230.

6 - Brennan, M. J; Miller, L. T. (1998).Overview of treatment options and review of current role and use of compression garments, intermittent pumps, and exercise in the management of lymph edema. Cancer, 83(12): 2821-27.

7 – Convertino, V. A; Stremel, R. W; Bernauer, E. M; Greenleaf, J. E. Cardio respiratory responses to exercise after bed rest in men and women. Acta Astronautica, 4 (7-8): 895-905

8 – Crandall, C. G; Johnson, J. M; Convertino, V. A; Raven, P. B; Engelke, K. A. (1994). Altered thermoregulatory responses after 15 days of head-down tilt. J. Appl. Physiol; 77: 1863-1867.

9 – Custaud, M. A, Arnaud, S. B; Monk, T. H; Ckaystrat, B; Gharub, C; Gauquelin-Koch, G. (2003). Hormonal changes during 17 days of head-down bed rest. Life Sciences, 72 (9): 1001-1014.

10 – Custaud, M. A; Souza Neto, E. P; Abry, P; Flandrin, P; Millet, C; Duvareille, M; Fortrat, J. O; Gharib, C. (2002). Orthostatic tolerance and spontaneous baroreflex sensitivity in men versus women after 7 days of head-down bed rest. Autonomic Neuroscience, 100(1-2): 66-76.

11 – Deitrick, J. E; Whedon, G. D; Shorr, E. (1948). Effects of immobilization upon various metabolic and physiologic functions of normal men. Am. J. Med; 4: 3-36.

12 – DeRoshia, C. W; Greenleaf, J. E. (1993). Performance and mood-state parameters during 30-day 6° head-down bed rest with exercise training. Aviate Space Environ. Med; 64: 522-527.

13 – Donaldson, C. l; Hulley, S. B; Vogel, J. M; Hattner, R. S; Bayers, J. H; McMillian, D. E; Donaldson, C. I. (1970). Effect of prolonged bed rest on bone mineral. Metabolism, 19(12): 1071-1084.

14 – Edgerton, V. R; Zhou, M. Y; Ohire, Y; Kligaard, H; Bell, G; Harris, B; Saltin, B; Gollnick, P. D; Roy, R. R; Day, M. M; Greenisen, M. (1995). Human fiber size and

enzymatic properties after 5 and 11 days of space flight. J. Appl. Physiol; 78: 1733-1739.

15 – Ferrando, A. A, Lane, H. W; Stuart, C. A; Wolfe, A. A. (1996). Prolonged bed rest decreases skeletal muscle and whole body protein synthesis. Am. J. Physiol; 270 (33): E627-E633.

16 – Ferrando, A. A; Tipton, K.D; Bamman, M. M; Wolfel, R. R. (1997). Resistance exercise maintains skeletal muscle protein synthesis during bed rest. J. Appl. Physiol; 82 (3): 807-810.

17 – Ferreti, G; Hans, E. B; Minetti, A. E; Moial, C; Rampichini, S; Narici, M. V. (2001). Maximal instantaneous muscular power after prolonged bed rest in humans. J. Appl. Physiol; 90 (2): 431-435.

18 – Francis, L; Scruff, P; Gull, A. (1997). Control of breathing , circulation and temperature. Changes in leg vein filling and emptying characteristic and leg volumes during long-term head-down bed rest. J. Appl. Physiol; 82(6): 1726-1733.

19 - Friendenreich, C. M; Courneya, K. S. (1996). Exercise as rehabilitation for cancer patients. Clin. J. Sport med; 6(4): 237-44.

20 - Graydon, J. E; Bubela, N; Irvine, D; Vicent, l. (1995). Fatigue-reducing strategies used by patient receiving treatment for cancer. Cancer Nursing, 18(1): 23-28.

21 - Harrelson, G. l. (1998). Physiologic factors of rehabilitation. In: Andrews Jr; Harrelson, G. L; Wilk, K. E. Physical rehabilitation of injured athlete. Philadelphia, Saunders Company:13-37.

22 – Haruna, Y; Kawakubo, R; Yanagibori, R; Gunji, A. (1994). Decremental reset in basal metabolism during 20-days bed rest. Acta Physiol. Scand; 150(supply. 616): 43-49.

23 - Hirayanagi, K. (2004). Autonomic cardiovascular changes during and after 14 days of head-down bed rest. Autonomic neuroscience, 110(2): 121-128.

24 – Inoue, M; Tanaka, H; Moriwake, T; Oka, M; Seino, Y. (2000). Altered biochemical markers of bone turnover in humans during 120 days of bed rest. Bone, 26(3): 281-286

25 – Ishizaki, Y; Ishizaki, T; Fukuoka, H; Kim, C. S; Fujita, M; Maegawa, Y; Fujioka, H; Katsura, T; Suzuki, Y; Gunji, A. (2002). Changes in mood status and neurotic levels during a 20-day bed rest. Acta Astronautica, 50(7): 453-459.

26 – Ishizake, Y; Fukuoka, H; Ishizaki, T; Tanaka, H; Ishitobi, H. (2003). Changes in mood status and neurotic levels during a 20-day bed rest. Interpersonal relationships in isolation and confinement: long-term bed rest in head-down tilt position. Acta Astronautica, 43: 3-6.

27 – Ishizake, Y; Fukuoka, H; Ishizaki, T; Tanaka, H; Ishitobi, H. (2004). The implementation of game in a 20-day head-down tilting bed rest experiment upon mood status and neurotic levels of rest subjects. Acta Astronautica, 55(11): 945-952.

28 – Ishizaki, Y; Fukuoka, H; Katsura, T; Nishimura, Y; Kiriyama, M; Higurashi, M; Suzuki, Y; Kawakubo, K; Gunji, A. (1994). Psychological effects of bed rest in Young healthy subjects. Acta Physiol. Scand; 150 (suppl. 616): 83-87.

29 – Kamiya, A; Iwase, S; Michikami, D; Fu, Q; Mano, T; Kitaichi, K; Takagi, K. (2000). Increased vasomotor sympathetic nerve activity and decreased plasma nitric oxide release after head-down bed rest in humans: disappearance of correlation between vasoconstrictor and vasodilator. Neuroscience Letters, 281 (1): 21-24.

30 - Kannus, P; Jozsal, l; Jarvinen, T. L; Kvist, M; Vienot, T; Jarvinenth, H. A; Natria, A; Jarvinem, M. (1998). Free mobilization and low-to-high-intensity exercise in immobilization-induced muscle atrophy. J. Appl. Physiol; 84(4): 1418-1424.

31 – LeBlanc, A; Schneider, V; Spector, E; Evans, H; Rowe, R; Lane, H; Demers, L; Lipton, A. (1995). Calcium absorption endogenous excretion and endocrine changes during and after long-term bed rest. Bone, 16 (4): 301s-304s.

32- Melo, A. C. R. & Lopes, R. F. A. (2002). Avaliação do programam de ginástica especial mediante a variação da freqüência cardíaca em pacientes internados em enfermaria ortopédica. Rev. Bras. Ciên. Mov; 10(4): 71-76.

33 – Melo, A. C. R. & Lopes, R. F. A. (2004). Efeitos da atividade física na redução dos efeitos do imobilismo. Estudo de Caso. Revista digital Lecturas em educacion física y deportes. Buenos Aires, 10(68).

34 – Melo, A. C. R. & Lopes, R. F. A. (2004). Exercício físico em pacientes imobilizados. Revista digital Lecturas em educacion física y deportes. Buenos Aires, Maio. (68):1-7.

35 – Ohira, Y; Yoshinaga, O. U; Ohara T; Nonaka, L; Yoshioka T, Goto Y. K; Shenkman, B. S; Lozlovskaya, I. B; Roy, R. R; Edgeerto, V. R. (1999). Monuclear domain and myosin phenotype in human soleus after bed rest with or without loading. J. Appl. Physiol; 87: 1776-1785.

36 - Oliveira, M. S. C. M; Haddad, E. S; Koyama, R. C. C.(1999). Síndrome da Imobilização. In: Greve, J. M. G. G.; Amatuzzi, M; M. (ed.) *Medicina de Reabilitação Aplicada à ortopedia e traumatologia:* 381-398. Editora Roca. São Paulo.

37 - Pedersen, B. J; Schlemmer A; Hassager C; Christiansen, C. (1995). Changes in the carboxyl-terminal propertied of type I procollagen and other markers of bone formation upon five days of bed rest. Bone, 17(1): 91-95.

38 - Price, J; Purtell, J. R. (1997). Prevention and treatment of lymphedema after breast cancer. Am. J. Nurs; 97(9): 34-37.

39 - Receai, D. V. (2001). Efeitos, aplicações e resultados da terapia por exercícios em oncologia: uma revisão de literatura. Reabilitar: 1133-40.

40 - Samel, A; Wegmann; H. N ; Vejvoda, M. (1993). Response of the circadian system to 6° head-down tilt bed rest. Aviate Space Environ. Med; 64: 50-54.

41 – Sato, R; Maeda, J. (2000). Changes in the sleep during prolonged bed resist in healthy Young men. 3(20):29-32.

42 - Segar, M. L; Roth, R. S; Garcia, A. W; Portner, T. I; Clickman, S. G; Haslanger, S; Wilkins, E. G. (1998). The effects of aerobic exercise on self-esteem and depressive and anxiety symptoms among breast cancer survivors. Oncol. Nurs. Forum, 25(1):107-13.

43 – Smorawiski, J; Nazar, K; Usciilko, H. K; Kamiska, E; Cybulski, G; Kodrzycka, A; Bicz, B; Greenleaf, J. E. (2001). Effects of 3-day bed rest on physiological responses to graded exercise in athletes and sedentary men. J. Appl. Physiol; 91: 249-257.

44 – Stuart, M; Lee, C; Williams, W. J; Schneider, S. M.(2002). Role of skin blood flow and sweating rate in exercise thermoregulation after bed rest. J. Appl. Physiol; 92(5): 2016-2034.

45 – Suzuki, Y; Murakami, T; Haruna, K; Kawadubo, S; Goto, Y; Makita, S; Ikawa, S; Gunji, A. (1994). Effects of 0 and 20 days bed rest on leg muscle mass and strength in Young subjects. Acta Physiol. Scand; Supply: 5-19.

46 – Tabata, I; Suzuki, Y; Fukunaga, T; Yokozeki, T; Akima, H; Funato, K. (1999). Resistance training affects GLUT-4 content in skeletal muscle of humans after 19 days of head-down bed rest. J. Appl. Physiol; 86(3): 909-914.

47 – Takenala, K; Suzuki, Y; Uno, K; Sato, M; Komuro, T; Haruna, Y. (2002). Effects of rapid saline infusion on orthostatic intolerance and autonomic tone after 20 days bed rest. The American Journal of Cardiology, 89(5): 557-561.

48 – Traon, A. P. L; Maillet, A; Clausen, P. V; Custaud, M. A; Alferova, I; Gharib, C; Fortrat, J. O. (2001). Clinical effects of thigh cuffs during a 7 days 6° head-down bed rest. Acta Astronautica, 49 (3-10) :145-151.

49 – Trooster, T; Gosselink, R; Decramer, M. (2002). Desconditioning, and principles of training. Clinical Exercise Testing, 32:60-77.

50 - Trudel, G; Uhthoff, H. K; Brown, M. (1999). Extent and direction of joint motion limitation after prolonged immobility: an experimental study in the rat. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation, 80 (12): 1542-1547.

51 - Van der Wiel, H. E; Lips, P; Nauta, J; Netelenbos, J. C; Hazenberg, G. J. (1991). Biochemical parameters of bone turnover during tem days of bed rest and subsequent mobilization. Bone and Mineral, 13(2): 123-129.

52 – Watenpaugh, D. E; Ballard, R. E; Schneider, S. M; Stuart, M. C; Lee, A. C; Ertl, J. M; William, M; Bodal, W. L; Hutchinson, J; Hargens, A. R. (2000). Supine lower body negative pressure exercise during bed rest maintains upright exercise capacity. J. Appl. Physiol; 89(1): 218-227.

53 – Zhang, R; Zuckerman, J. H; Pawelczyk, J. A; Levine, B. D. (1997). Effects of head-down-tilt bed rest on cerebral hemodynamic during orthostatic stress. J. Appl. Physiol; 83(6): 2139-2145.

54 – Zorbas, Y. G; Kakurin, J; Afonin, B; Yarullin, V. L. (2002). Biochemical and hemodynamic changes in normal subjects during acute and rigorous bed rest and ambulation. Acta Astronautica, 50 (11): 713-720.

55 – Zorbas, Y. G; Ivanov, A. A; Madvedev, S. N; Kakurin, A. G. (1999). Physiological effects of acute and ordinary bed rest conditions on endurance-trained volunteers. Acta Astronautica, 45(3): 171-176.

III - A IMPORTANCIA DA UTILIZAÇÃO DE UM PROGRAMA DE ATIVIADE FÍSICA DUARNTE O PERIODO DE IMOBILIZAÇÃO PROLONGADA NO LEITO.

Artigo de revisão publicado na revista digital – Lecturas: Educácion Física e Deportes . Año 10 número 94 março de 2006. Buenos Aires.

http://www.efdeportes.com/efd94/imobil.htm

Indexações.

A Revista Lecturas encontra-se indexada nas seguintes bases de dados nacionais e internacionais:

- Latindex – Sistema Regional de informação em linha para revistas cientificas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal – **www.latindex.org**
- SPRTDiscus – Sport Research Intelligence Sportive - **http://www.sirc.ca/products/sportdiscus.cfm**

A importância da utilização de um programa de atividade física durante o período de imobilização prolongada no leito.

Prof.ª Ana Cláudia Raposo de Melo*

anacraposo@sarah.br

Prof. Dr. Ramón F. Alonso López**

aft200153@uol.com.br
(Brasil)

*Doutora em Ciências da Saúde pela UnB. Professora de Educação Física da Rede SARAH de Hospitais de Reabilitação.
**Pesquisador Associado da Universidade de Brasília UnB. Professor da UNIP.

Doutor em Ciências Pedagógicas pelo Instituto Central Estadual de Cultura Física de Moscou Rússia.

Diretor Geral do Inst. Latino-americano de Atividade Física Terapêutica.

Resumo

Todos os sistemas do corpo humano respondem favoravelmente a atividade física, sempre que os objetivos traçados estejam de acordo com as necessidades do organismo, facilitando assim seu funcionamento saudável. A imobilização, em suas diferentes formas, pode gerar alterações negativas nos diferentes sistemas do corpo humano, inclusive alterações psicosociais. A atividade física vem sendo indicada como forma preventiva ao aparecimento das complicações geradas pela imobilidade. Inúmeros estudos apontam os benefícios da utilização de um programa de atividade física durante o período de imobilização no leito para manutenção e ganho de força e resistência muscular, velocidade do torque e do movimento, minimização da redução da síntese protéica, das sensações de dor; manutenção dos valores da creatinaknase sanguínea, do comprimento muscular, do VO2 Max; melhorar a qualidade de vida; estabilizar a freqüência cardíaca de repouso e a composição corporal. Estes resultados apontam os inegáveis benefícios da atividade física realizada durante o período de imobilização no leito que são expostos neste texto.

Unitermos: Atividade física. Imobilização no leito.

Abstract

All the systems of the human body answer favorably fro the physical activity, being this essential for its healthful functioning. Immobilization, in its different forms, can cause negative alterations in the different systems of the human body, also alterations in psychological and social parts. The physical activity comes being indicated like as preventive form to the appearance of the complications

generated for the immobility. Some studies indicate the benefits of the use of one program of physical activity during the period of immobilization or bed rest for maintenance and profit of force and muscular resistance, speed of the torque in a movement, diminishing the reduction of the synthesis of protein, the sensations of pain; maintenance the sanguineous cratinaknase values, the muscular length, the VO2 max; to improve the quality of life; to stabilize the cardiac frequency of rest and the corporal composition. These results point the undeniable benefits of the physical activity carried through during the period of immobilization in the stream bed that are displayed in this text.

Keywords: Physical activity. Immobilization or bed.

Introdução

A Atividade física, realizada de acordo com as necessidades do organismo, é essencial para o funcionamento saudável do corpo humano, pois todos os sistemas do nosso corpo respondem favoravelmente a atividade física moderada. Por outro lado o organismo humano apresenta uma deteriorização em resposta a redução ou ausência de uma atividade física.

A atividade física vem sendo reconhecida como benéfica na promoção de saúde e prevenção de doenças, havendo relatos antigos sobre esta prática (Ibanez, 1952; Savitz, 1932; Hipocrates, 1993). Adams et al., (1985) ressaltam que o primeiro grego a escrever sobre a ginástica médica foi Heródick, por volta do ano 480 A.C; quando desenvolveu um sistema de exercícios baseado na geometria, visando corrigir as várias fraquezas dos corpos de seus alunos.

Na idade média Hierônimos Merculiares escreveu “De arte Gymnastica” em 1569. Esse foi o primeiro livro moderno sobre o exercício terapêutico. No século XVII Nicholas André propôs exercícios para corrigir deformidades posturais em seu livro “LÓrthopedic” (Adams et al., 1985).

Atualmente a utilização da atividade física como um eficaz método na prevenção e no tratamento das diferentes doenças, vem sendo ampliada (Oliveira et al. 1999). A prática de atividade física tem sido comprovada como benéfica especialmente no tratamento de doenças cardiovasculares, diabetes e doenças pulmonares. A realização dessa prática também tem sido apontada como redutora do risco de ataques cardíacos, câncer, osteoporose e edema pós-operatório (Graydon et al., 1995; Friendenreich e Courneya, 1996; Love & Voge, 1997; Price & Purtell, 1997; Monk et al., 1997).

A ampliação da utilização terapêutica da atividade física, abrange inclusive o período de internação hospitalar, onde podem ser utilizadas atividades físicas, esportivas e de lazer como parte do processo de tratamento e reabilitação (Melo e López, 2002) .

A internação hospitalar pode reduzir a movimentação e realização de atividade física, levando inclusive a imobilidade no leito, podendo ocasionar graves

complicações nos diferentes sistemas do organismo humano como a redução na massa magra, aumento na massa gorda, alterações na freqüência cardíaca e na pressão arterial (Convertino, 1982; Haruna et al., 1994; Oliveira et al., 1999; Custaud et al., 2002; Traon et al., 2001; Takenala et al., 2002; Zorbas et al., 2002).

A imobilização prolongada no leito pode gerar ainda alterações metabólicas (Van der Wiel et al., 1991), alterações hemodinâmicas e bioquímicas (Van der Wiel et al., 1991; Crandall et al., 1994; Ferrando et.al., 1996; Oliveira et al., 1999; Zorbas et al., 1999 e 2002; Watenpaugh et al., 2000; Custaud et al., 2002), favorecer o aparecimento de encurtamento e contraturas musculares (Oliveira et al., 1999), aumentar a creatinina sanguínea (Van der Wiel et al., 1991), reduzir o VO_2 Max. (Oliveira et al., 1999). Além dos malefícios físicos, a imobilização prolongada no leito predispõe ao aparecimento de quadros depressivos e as alterações no padrão de sono, irritabilidade, dentre outras (Ishizaki et al., 1994, 2002 e 2003; Recal, 2001).

A imobilização prolongada no leito foi identificada como fator de risco para uma variedade de condições clínicas negativas, tanto agudas como crônicas, por vezes mais graves do que a doença de base. Sendo assim sugerida a manutenção da atividade física para o bom funcionamento de grande parte dos sistemas do corpo humano (Greenleaf & Kozlowski, 1982; Convertino, 1997; Krasnoff & Painter, 1999).

Torna-se importante à utilização de atividade física durante o período de imobilização prolongada, baseado em dados como o fato de que a recuperação da atrofia muscular causada pela imobilização prolongada no leito demandará de um período de tempo muito superior ao tempo necessário para causar esta atrofia (Kannus et al., 1998).

Por outro lado à realização de um programa de atividade física durante o período de imobilização mantém a força muscular, reduz a massa gorda, estabiliza a freqüência cardíaca de repouso, previne as reduções volumétricas, mantém o VO_2 Max, reduz as alterações nos estados de humor e melhora do estado físico geral, favorecendo assim o processo de reabilitação (Delisa, 1992; Oliveira et al., 1999).

A partir da constatação dos efeitos maléficos da imobilização no organismo humano e da possibilidade de minimização destes efeitos através de um programa de atividade física, fica evidente a necessidade de sua utilização durante todo o período de imobilização no leito. Este artigo tem por objetivo apontar alguns dos benefícios a serem alcançados através da realização da atividade física durante o período de imobilização no leito.

Beneficio da atividade física durante o período de imobilização no leito

Os benefícios da utilização de um programa de atividade física como medida preventiva e até curativa em uma grande variedade de doenças vem sendo ressaltada por diversos autores (Graydon et al., 1995; Friendenreich e Courneya, 1996; Price & Purtell, 1997; Love e Voge, 1997; Monk et al., 1997; Oliveira & Cristos, 1997; Segar et al., 1998; Lee & Taylor 1999; Vogel, 2000; Riceril, 2001),

revelando que esta pode ser uma estratégia importante na prevenção e tratamento destas e outras enfermidades.

Segundo Brennan & Miller (1998), as contra indicações para participar de um programa de atividade física são poucas, sendo essas doenças não controladas, estado clínico não estável e a presença de trombose venosa profunda. Não havendo durante o período de imobilização no leito alguma contra-indicação, o exercício físico pode ser realizado inclusive em segmentos corporais imobilizados (Oliveira et al. 1999).

A minimização dos efeitos negativos da imobilização pode ser alcançada através da utilização de atividade física em pacientes durante o período de internação (Booth, 1982; Delisa, 1992). Autores como Hanson (2002), Krasnoff & Painter (1999) e López (2002) apontam que essa atividade física não atua apenas na musculatura recrutada para determinado exercício, beneficiando de forma indireta em todo o organismo, beneficiando vários sistemas ao mesmo tempo, favorecendo assim a manutenção do tônus muscular, melhora cardiovascular, redução da perda de cálcio, melhora do humor, dentre outros.

A atrofia muscular ocasionada pela imobilização é um das alterações mais evidentes e segundo autores como DeRoshia e Greenleaf (1993), Oliveira et al., (1999), Biolo et al., (1995) e Trooster et al., (2002) a realização de exercícios para ganho de força muscular com aumento progressivo da carga pode minimizar esta perda. Estes exercícios devem ser realizados sempre respeitando as capacidades individuais de cada paciente, prevenindo também a osteopenia e a osteoporose pela tensão tendinosa recebida pelo osso no momento da realização do exercício.

Segundo Oliveira et al., (1999) a atividade física durante o período de imobilização, além da atrofia muscular, pode prevenir as reduções volumétricas, pois induz ao ganho de líquido nas proteínas plasmáticas, auxiliando na estabilização volumétrica.

Frontera et al., (1999) apontam que a imobilização seja por sedentarismo ou por impossibilidade física, pode levar o indivíduo ao descondicionamento físico global tornando-o suscetível a uma série de fatores de risco para a saúde como o aumento de pressão arterial, aumento do peso corporal e diminuição da flexibilidade.

Uma forma preventiva ao aparecimento das complicações geradas pela imobilidade é a realização de atividade física objetivando a manutenção da flexibilidade global, condicionamento cardiovascular, do fortalecimento muscular, redução da gordura corporal e relaxamento (Molz et al., 1993; LeBlanc et al., 1994, 1995; Krasnoff & Painter, 1999; Hanson, 2002). Estes benefícios podem ser estendidos, com a manutenção da atividade física, para o período posterior a enfermidade (Rowland, 2000; Rodrigues, 1997; Delisa, 1992).

Artiles et al., (1997), MacNeil & Rodrigues (1999) e McNeil (2002) sugerem que as contraturas podem ser evitadas com a realização diária de exercícios que utilizem o arco normal do movimento em todos os segmentos corporais, sempre respeitando o limite do paciente.

A utilização de exercícios para ganho de flexibilidade pode reverter às contraturas musculares, mas eventualmente estas podem envolver outras estruturas como os tendões, ligamentos e cápsula articular, sendo necessário uma intervenção cirúrgica ou outros mecanismos que promovam o ganho de amplitude de movimento (Delisa, 1992).

A atividade física auxilia no retorno do sangue venoso devido à ação da bomba muscular, reduzindo a possibilidade da êxtase venosa, auxiliando no não aparecimento da trombose venosa profunda, comum em paciente com imobilização prolongada no leito (Molz et al., 1993).

A inapetência e a constipação intestinal, que são comuns durante o tempo de internação prolongada, podem ser minimizadas com a realização de atividade física, inclusive inclusão de exercícios para fortalecimento da musculatura abdominal, facilitando assim o trânsito intestinal (Oliveira et al., 1999).

Outro benefício da participação em um programa de atividade física durante o período de imobilização é a manutenção do desempenho do sistema cardiovascular que sofre um comprometimento. Este comprometimento ocasiona um aumento da freqüência cardíaca de repouso, onde o pulso aumenta um batimento por minuto a cada dois dias restrito ao leito. Após três semanas de imobilização no leito, serão necessários de 26 a 72 dias de atividade física contínua para retornar ao nível prévio de repouso, o que corresponde a uma redução de 25% do desempenho cardiovascular (Oliveira et al., 1999)

Os estudos de Rowland (2000) sobre os benefícios da prática regular de atividade física apontam seu valor para recuperação do condicionamento físico após a imobilização hospitalar, facilitando assim o período de reabilitação.

A importância da realização de atividades físicas durante o período de imobilização, extrapola apenas os benefícios físicos, auxiliando também na redução das alterações no estado de humor, depressão e neuroses (Ishizaki et al., 2002).

A participação em atividade física e de lazer durante o período de imobilização pode, além dos benefícios já citados anteriormente, auxiliar na humanização do período de internação (Melo & Perna, 2002-a) e despertar a preocupação com a melhoria do bem estar físico (Melo & López, 2003). A utilização de um programa de atividade física durante o período de imobilização no leito é relatada por diferentes autores e alguns dos resultados positivos desta prática vêm sendo demonstrados em diferentes estudos.

Para analisar se um programa de atividade física durante o período de imobilização no leito (exercício isocinético) em membros inferiores atenuaria ou eliminaria a perda de força e resistência muscular durante a imobilização no leito, Greenleaf et al., (1994) avaliaram em seu estudo 19 sujeitos que foram alocados em três grupos. O grupo controle não realizou exercícios (n=5). O segundo grupo (n = 7), realizou atividade física em cicloergômetro para membros inferiores durante o período de imobilização no leito e um terceiro grupo realizou treinamento isocinético (flexão e extensão) no joelho (n = 7). A flexão e extensão do joelho e a adução, abdução dos ombros foi medida semanalmente em todos os grupos com a realização de cinco repetições. Após o período de imobilização

no leito, a extensão total do joelho no grupo que não realizou nenhuma atividade física sofreu uma redução de 16%. O grupo que realizou atividade física no cicloergômetro apresentou um aumento de 27%nos valores de extensão total do joelho, enquanto o grupo que realizou a flexão e extensão do joelho e o grupo que não realizou atividade física não apresentaram alterações nestes valores quando comparados aos valores pré-imobilização no leito. A avaliação de força muscular não apresentou alteração no grupo controle ou no grupo que realizou a flexão e extensão do joelho, porém no grupo que se exercitou no cicloergômetro, houve um acréscimo de 20% na força muscular. A avaliação de trabalho total dos ombros manteve-se inalterada em todos os grupos, porém o força de torque aumentou em 27% no grupo que realizou exercício no cicloergômetro e 22% nos sujeitos do grupo que realizou flexão e extensão do joelho, permanecendo inalterado no grupo que não realizou nenhuma atividade física durante o período de imobilização no leito.

Bamman et al., (1997) avaliaram a influência da atividade física em 14 dias de imobilização no leito. Para isto 16 homens foram separados em dois grupos, sendo que o grupo experimental realizou cinco séries com 10 repetições de flexão plantar concêntrica e excêntrica com resistência, sendo estas atividades trabalhadas em dias alternados. Foi avaliada a força muscular no teste de uma repetição máxima, já o torque e a velocidade do movimento foram avaliados por dinamômetro. O trabalho de contração concêntrica e excêntrica foi aferido através de dez repetições. A ativação neural foi medida por eletromiografia de superfície. Os resultados deste estudo demonstraram que a força utilizada no teste de uma repetição máxima diminuiu 9% no grupo controle e apresentou uma melhora de 11% no grupo que realizou a atividade física. O torque, tanto na contração excêntrica, quanto na concêntrica foi reduzido em cerca de 13% no grupo controle. A avaliação da força no grupo controle demonstrou uma redução na contração excêntrica (21%) e na contração concêntrica (14%). O grupo que realizou exercícios manteve os valores da avaliação inicial no torque e na força tanto na contração concêntrica como excêntrica. A eletromiografia não apresentou diferenças significativas entre os grupos. Segundo os autores, este estudo demonstra que a utilização de atividade física durante o período de imobilização no leito impede o descondicionamento do músculo flexor plantar induzido pela imobilização no leito.

A imobilização ocorre não somente no leito, podendo ser ocasionado por algum tipo de restrição de movimentos como uma seqüela de uma lesão medular. Haddad et al., (1997) realizaram um estudo com 11 paraplégicos, onde foi avaliado o efeito de treinamento físico sobre a freqüência cardíaca de repouso mediante a realização de exercícios aeróbios de curta duração apenas com membros superiores. Este estudo demonstrou que utilizando apenas os membros superiores na realização da atividade física, pode-se alcançar uma redução de 14% da freqüência cardíaca de repouso após 12 semanas de treinamento. Demonstrando assim a capacidade da atividade física em reduzir os efeitos maléficos da restrição de movimentos.

O treinamento da resistência é sugerido como contramedida proposta para atrofia muscular visando aumentar a síntese protéica muscular e a força do músculo esquelético. Para verificar este dado Ferrando et al., (1997) realizaram

um estudo, onde um grupo experimental de seis homens realizou um programa diário de treinamento de resistência. Este programa foi realizado durante o período de 14 dias de imobilização no leito visando à melhoria da síntese protéica muscular, que foi aferida diretamente no músculo vasto lateral. Ao final da imobilização no leito o grupo que realizou exercícios não apresentou alterações significativas nos valores iniciais da síntese protéica muscular. Esta alteração foi significativamente negativa no grupo controle, demonstrando assim que a atividade física durante o período de imobilização no leito pode minimizar a redução da síntese protéica ocasionada pela imobilização no leito.

Izumi et al., (1998) avaliaram a influência do treino de resistência sobre os efeitos da inatividade no índice Glut-4 do músculo esquelético em 19 dias de imobilização no leito. Todos os nove sujeitos avaliados permaneceram deitados no leito durante todo o dia. O treinamento de resistência consistiu em 30 contrações voluntárias máximas isométricas com duração de três segundos cada uma. Os sujeitos pressionavam o pé contra o leito para recrutar os músculos do extensor do tornozelo, do joelho e do quadril. Para execução deste exercício, o ângulo do joelho foi fixado em 90° de flexão. Foi realizada uma biopsia do músculo vasto lateral antes e depois da imobilização no leito. O índice Glut-4 do grupo controle apresentou uma redução significativa após o período total de imobilização no leito. O grupo que realizou exercício durante o período de imobilização apresentou um aumento significativo no Glut-4 (510 e 663 µg minuto - antes e depois da imobilização no leito, respectivamente). Este estudo demonstrou que Glut-4 no músculo de vasto lateral diminuiu em 16% nos sujeitos do grupo controle após 19 dias de imobilização no leito, enquanto no grupo que realizou atividade física houve um aumento de 30% na taxa de Glut-4 comparado aos resultados obtidos no teste realizado antes da imobilização.

A eficácia da atividade física durante 14 dias de imobilização no leito sobre o grupo da musculatura flexora do joelho foi testada por Bamman et al., (1998). Dois grupos de oito homens, sendo que o grupo experimental realizou durante todo o período de imobilização no leito cinco séries de leg-press com 80 a 85% do valor de uma repetição máxima realizada antes da imobilização. Foi utilizada a biopsia por agulha do músculo vasto lateral para avaliação da distribuição das fibras musculares. Foram avaliadas a execução de uma repetição máxima dinâmica no leg-press e a contração máxima isométrica unilateral. A ativação neural máxima foi aferida por eletromiografia e a taxa do desenvolvimento do torque foram medidas durante máxima contração isométrica voluntária. Os resultados apresentaram uma redução de 15% nas miofibras do tipo I e 17% do tipo II nas áreas da seção transversal muscular do grupo controle, não sendo evidenciado alterações no grupo que realizou exercícios. A avaliação de uma repetição máxima apresentou uma redução de 9% no grupo controle e permaneceu inalterada no grupo experimental. A máxima contração isométrica voluntária sofreu uma redução de 15% no grupo controle e de 13% no grupo experimental. Os resultados deste estudo apontam que a utilização de um programa de atividade física durante a imobilização no leito impediu a atrofia muscular.

Clark et al., (1998) avaliaram a influência da atividade física nos níveis de creatinaknase sanguíneos antes e depois de 14 dias de imobilização no leito em

16 homens saudáveis. O grupo controle permaneceu no leito sem realizar qualquer atividade física e o grupo experimental realizou exercícios de resistência durante a imobilização no leito. O treinamento de resistência durante todo o período de imobilização no leito foi realizado através do trabalho de força de Cybex, onde os extensores do joelho e os flexores plantares foram exercitados em dias alternados. Os exercícios foram executados em volume e intensidade capaz de induzir ganhos na força muscular nas mesmas proporções que os exercícios realizados em pé. O volume do exercício e a intensidade foram aumentados progressivamente durante as primeiras três sessões do exercício. O grupo controle apresentou uma redução significativa nos níveis sangüíneos da creatinaknase conjuntamente com uma significativa redução do tamanho da fibra muscular. O grupo que realizou atividade física durante o período de imobilização no leito apresentou um acréscimo significativo nos valores da creatinaknase sanguínea e não apresentaram atrofia muscular.

Através da realização de exercícios isométricos nos membros inferiores, Akima et al., (2000) avaliaram a utilização de atividade física durante o período de imobilização no leito. Foi realizado pelo grupo controle três séries de exercícios isométricos com 30 repetições mantendo sempre 30 segundos de intervalo entre as repetições. A ressonância magnética avaliou o volume do músculo da coxa e perna direita, comprimento do músculo e comprimento das fibras musculares. O volume máximo de contração durante a extensão do joelho também foi aferido. O grupo experimental não apresentou diferença significativa na área total do músculo, porém no grupo controle houve uma redução de 7,8% na área total do músculo. A força de contração se manteve no grupo experimental e reduziu 1% no grupo controle. O comprimento do músculo reduziu em 16% no grupo experimental, sendo este dado considerado pelos autores como significativo. Estes resultados, sugerem que a realização de exercícios isométricos durante o período de imobilização no leito minimiza a atrofia muscular e redução do comprimento do músculo do grupo extensor do joelho.

Watenpaugh et al., (2000) avaliaram a utilização do exercício em esteira com pressão negativa do corpo, que segundo estes autores, fornecem a estimulação cardiovascular e musculoesqueletica simular ao exercício realizado na posição ereta. O protocolo de exercício durante o período de imobilização no leito constou de 40 minutos diários de atividade física na esteira em uma câmara de pressão negativa em 1,0 -1,2 peso de corpo (58 ± 2 mmHg). O exercício foi realizado com a capacidade aeróbia e a velocidade de sprint que foram testados anteriormente a imobilização. Foram avaliados sete sujeitos alocados em dois grupos, sendo: um como grupo controle (nenhum exercício) e um com atividade física diária na esteira na câmara de pressão negativa. Após a imobilização no leito, o grupo controle apresentou uma redução de 10% no resultado do teste da esteira ereto, o pico de consumo de oxigênio diminuiu 14%, e a velocidade do sprint reduziu em 16%. O grupo que realizou exercícios na esteira durante o período de imobilização no leito manteve os valores em todas as variáveis testadas em níveis iguais ou levemente superiores aos valores anteriores à imobilização.

A motivação para participação em atividade física em pessoas com restrição de movimentos foi avaliada por Fonseca et al., (2001), onde os benefícios físicos comuns a toda prática de atividade física não foram os mais citados. Os motivos

relacionados com a descoberta de novas sensações motoras e psicológicas, quebra da rotina, ocupação de tempo livre, necessidade de atividade física, socialização e melhora do status perante as pessoas que não apresentam restrições de movimentos foram os motivos mais relatados pelos participantes deste estudo.

O treino de resistência durante o período de imobilização no leito de 20 dias foi avaliado por Akima et al., (2001). O grupo experimental realizou duas sessões de exercícios físicos por dia no leg-press dinâmico incluído a extensão do joelho e a flexão plantar. Foram realizadas três séries de 10 repetições a 40% da carga máxima, sendo esta estipulada em teste anterior à imobilização. O volume total do músculo foi aferido ao final do período de imobilização no leito, sendo destacado o aumento significativo apresentado por todos os sujeitos do grupo que realizou exercício.

Melo & López (2002) realizaram um estudo onde avaliaram um programa de ginástica em 21 pacientes com restrições de movimento internados em enfermaria ortopédica, mediante o comportamento da freqüência cardíaca frente ao exercício. Durante o período do estudo foram realizadas 30 sessões de ginástica localizada realizada no leito com freqüência de três quatro vezes por semana. Esta atividade física foi realizada durante todo o período de imobilização no leito, sendo atividade rotineira da enfermaria ortopédica. A freqüência de participação variou de acordo com o tempo de internação, com média de 4,6 sessões por semana durante todo o período de internação. A freqüência cardíaca foi coletada no pulso radial em 15 segundos estando o paciente em repouso (deitado) e sentado para realização do teste ortostático de Karpaman (Karpaman, 1980). As aulas de ginástica foram realizadas de acordo com as limitações de cada paciente, sendo todos os exercícios realizados na cama-maca ou em cadeira de rodas. A duração total da aula de ginástica era de uma hora, sendo 50 minutos com exercícios para ganho de força e resistência muscular e 10 minutos para alongamento inicial e final. Os resultados deste estudo revelaram uma amostra com idade média de 30.6 anos e média de participação nas aulas de 6.8 sessões. A participação em aulas de ginástica localizada durante o período de internação em pacientes ortopédicos com limitação de movimento ocasionou uma redução de 5% da freqüência cardíaca de repouso, sendo este valor considerado significativo. Os pacientes que participaram de até três aulas de ginástica não apresentaram alteração significativa na freqüência cardíaca de repouso, enquanto os pacientes que participaram até seis aulas reduziram em 2,3% a freqüência cardíaca de repouso. Os pacientes que participaram de mais de sete aulas apresentou uma redução de 9,5% na freqüência cardíaca de repouso pós a participação nas aulas de ginástica. A relação entre a redução na freqüência cardíaca de repouso e sexo apresenta uma redução de 2% nas mulheres e 8% nos homens, sendo a menor redução nas mulheres relacionada à menor participação nas aulas de ginástica. O teste ortostático de Karpman revelou alterações positivas na resposta autônoma na freqüência cardíaca mediante a mudança de posição do corpo.

A motivação para participação em atividades físicas durante o período de internação em pacientes da enfermaria ortopédica foi avaliada por Melo & López (2003), onde 30 sujeitos responderam ao Questionário de Motivação para as

Atividades Desportivas (QMAD). Os resultados apresentaram uma população jovem, com idade média de 40.8 anos, sendo esta uma característica desta enfermaria. A análise das respostas evidenciou que os motivos mais importantes estão relacionados à dimensão da melhora na condição física totalizando 32% dos motivos que induzem os pacientes a participarem de atividade física durante a internação hospitalar. Também foram apresentados motivos relacionados com o divertimento, satisfação pessoal, socialização e prazer, estes totalizaram 24,3% das citações. Outro motivo citado foi a realização de atividades diferentes das habituais que apresentou 25,2% das citações totais. Neste estudo pode-se verificar que a maior motivação dos sujeitos internados enfermaria ortopédica para participarem das atividades físicas durante o período de interação é a preocupação com a melhoria do bem estar físico, sendo solicitado inclusive que a atividade física fosse realizada diariamente.

Shinohara et al., (2003) realizaram um estudo para determinar os efeitos de 20 dias de imobilização no leito com e sem treinamento de força sobre as variações do torque e ativação muscular. Foram alocados em dois grupos 12 sujeitos, sendo seis no grupo controle e seis no grupo experimental que realizou treinamento de força durante o período de imobilização no leito. O treinamento de força consistiu em realizar contrações isométricas máximas e submáximas dos músculos extensores do joelho e do tornozelo (2,5 a 10% do torque máximo estabelecido em teste antes da imobilização). Os resultados deste estudo demonstraram que o torque apresentou uma redução de 9% nos músculos extensores do tornozelo e 16% nos músculos extensores do joelho. O grupo que realizou o treinamento de força não apresentou qualquer alteração no torque da musculatura avaliada. Os resultados indicam que a realização de um treinamento de força durante a imobilização no leito é capaz de neutralizar a perda do desempenho muscular neste período.

Akima et al., (2003) avaliaram 12 homens divididos em dois grupos, sendo que o grupo experimental (n = 6) realizou exercícios de resistência muscular durante o período de 20 dias de imobilização no leito. Foi aferida a área seccional e a força de torque do músculo flexor plantar. A medida de área seccional do músculo não apresentou diferença no grupo experimental, entretanto no grupo controle o resultado apresentou um redução significativa na área seccional do músculo de 13% durante o mesmo período de imobilização no leito. Quanto à força de torque, o grupo controle apresentou uma redução, enquanto o grupo experimental manteve os valores anteriores ao período de imobilização. Estes dados apontam que a realização de exercícios de resistência durante a imobilização manteve o tamanho e função do músculo e previne o descondicionamento do músculo.

Apesar do conhecimento sobre a não reprodutibilidade dos resultados encontrados em estudos de caso, Melo & López (2004) realizaram um estudo de caso devido às limitações físicas, estado clinico inicial e programa de atividade física propostas. Este estudo teve por objetivo avaliar os benefícios alcançados através da prática de atividade física durante oito semanas de imobilização no leito em aspectos como: freqüência cardíaca de repouso, composição corporal, estado físico geral, perímetros e a estimativa de VO_2 Max sem utilização do exercício físico. sem exercício físico. O programa de atividade física constou de quatro sessões semanais de ginástica localizada realizada no leito com

aproximadamente uma hora de duração. Os resultados deste estudo apresentaram uma melhora em todas as avaliações realizadas quando comparado aos resultados iniciais (alterações na composição corporal, a estimativa de VO_2 Max. sem a utilização de exercício físico , freqüência cardíaca, perímetros e estado físico geral). Os resultados mais evidentes foram encontrados na avaliação da composição corporal, onde houve uma melhora no IMC em 1,6% e aumento da massa magra em 6,4%. A freqüência cardíaca de repouso apresentou uma redução de 9%, a avaliação do índice de estado físico geral evidenciou uma melhora de 55%. A estimativa de VO_2 Max. sem a utilização de exercício físico realizada sem a utilização de exercício físico apresentou uma melhora de 13,69%. Estes resultados apontam para a minimização dos efeitos do imobilismo em diferentes sistemas do corpo humano devido à realização de atividades físicas durante o período de internação, mesmo em pacientes com grande restrição de movimentos.

Em outro estudo, Melo & López (2004-a) avaliaram 20 sujeitos internados na enfermaria ortopédica de um hospital geral (grupo controle) e em um hospital de reabilitação (grupo experimental). O grupo experimental participou durante o período de imobilização no leito de um programa de atividade física que consistiu de quatro sessões semanais de ginástica localizada realizada no leito. Foram realizadas medições antropométricas (peso, altura, perímetros e dobras cutâneas dos segmentos corporais trabalhados durante a aula de ginástica), funcionais (freqüência cardíaca em repouso-deitado, estimativa de VO_2 absoluto e relativo sem a utilização de exercício físico e dinamômetria), da dor (questionário de McGill) e da qualidade de vida relacionada à saúde (Escala de COOP/WONCA). Os resultados apresentados foram significativamente positivos no grupo experimental, havendo um acréscimo nos perímetros musculares em 1,85%, dinamômetria de mão, estimativa de VO_2max. sem a utilização de exercício físico em 3,37% e qualidade de vida relacionada à saúde; bem como decréscimos nas dobras cutâneas, na freqüência cardíaca em 2,5% e nos relatos de dor. O grupo controle apresentou perdas significativas nos perímetros aferidos, redução do VO_2max em 2,98%, aumento da freqüência cardíaca em 3%, além da piora na qualidade de vida relacionada à saúde e nas sensações de dor.

Trappe et al., (2004) visando avaliar as alterações na função de contração muscular rápida e lenta ocasionadas por 84 dias de imobilização no leito, realizaram um estudo onde 12 homens, divididos em grupo controle e grupo experimental, foram avaliados através da biopsia por agulha do músculo vasto lateral antes e depois do período de imobilização no leito. O grupo experimental participou diariamente exercícios de resistência que constavam de quatro séries de sete contrações musculares concêntricas máximas e contrações musculares excêntricas na posição supina, sendo estas realizadas dois a três dias por semana. Os resultados demonstram que o grupo controle apresentou uma redução de 17% no tamanho total do músculo e 40% na função muscular. O grupo que realizou o treinamento de resistência manteve íntegros os valores da força muscular e o tamanho total do músculo. As fibras lentas e rápidas do músculo foram avaliadas em relação ao pico de força, velocidade de contração e força. As fibras de contração lenta e rápida do grupo controle foram, respectivamente, 15 e 8% menores, apresentaram uma redução no pico de força de 46% e 25%, a velocidade contráctil foi reduzida em 21% e 6%, apresentaram ainda uma perda de força de 54% e 24% após a imobilização no leito. O grupo

que realizou atividade física não apresentou nenhuma alteração no tamanho ou na velocidade de contração das fibras lentas após este período. Nas fibras rápidas este grupo não demonstrou nenhuma mudança no tamanho, no pico de força e na força, porem teve a velocidade de contração elevada em 13% após o período de imobilização no leito.

Estes dados demonstram que a função contrátil das fibras musculares de contração lenta foi mais afetada mais pela imobilização no leito, porém este tipo de fibras musculares são as mais beneficiadas pela realização dos exercícios de resistência durante o período de imobilização no leito. Cao et al., (2005) em seu estudo avaliaram a possibilidade da realização de exercícios na esteira em câmara com pressão negativa nos membros inferiores neutralizar o descondicionamento das estruturas da coluna lombar durante 28 dias de imobilização no leito. Doze pares de gêmeos idênticos participaram deste estudo, sendo um sujeito de cada par foi alocado aleatoriamente no grupo controle (que não realizou exercícios) e o outro no grupo experimental. O grupo experimental realizou exercícios por 45 minutos diários na esteira em posição supina dentro de uma câmara de baixa pressão nos membros inferiores. A freqüência desta atividade foi de seis dias por semana, totalizando 24 dias de atividade física durante o período de imobilização no leito. Todos os sujeitos realizaram a ressonância magnética para avaliar a coluna lombar antes e depois da imobilização no leito. O comprimento da coluna lombar apresentou um aumento de cerca de 3,7 milímetros no grupo controle, enquanto no grupo experimental o comprimento da coluna lombar foi significativamente menor (2,3 milímetros). Todas as alturas dos discos intervertebrais da coluna lombar (L5-s1, L4-5, L3-4, L2-3, e L1-2) aumentaram significativamente no grupo controle durante os 28 dias de imobilização no leito. No grupo experimental não houve nenhum aumento significativo nas alturas do disco em L5-s1 e em L4-5. A lordose lombar no grupo controle diminuiu significativamente 3,3° durante a imobilização no leito, mas esta redução no grupo experimental não foi significativa. Estes resultados sugerem que o exercício na esteira em posição supino em câmara de baixa pressão nos membros inferiores neutraliza parcialmente o alongamento e o descondicionamento associado ao período de imobilização no leito que simula a microgravidade.

Rittweer et al., (2005) avaliaram em seu estudo 25 homens saudáveis que permaneceram imobilizados no leito durante 90 dias. O grupo experimental (n = 13) realizou exercícios resistivos pendulares com freqüência estipulada em três dias por semana e recebeu pamidronato (60mg-dia) durante 14 dias antes da imobilização. O grupo controle não recebeu medicação antes da imobilização e não realizou exercícios físicos durante a imobilização no leito. A ingesta de cálcio e proteína foi controlada, sendo iguais para os dois grupos. Os minerais ósseos e a área seccional muscular foram avaliados. A redução da sessão seccional do músculo foi significante, cerca de 25,6% no grupo controle, bem como houve uma perda óssea significativa neste grupo. O grupo experimental não apresentou alterações significativas após a imobilização prolongada no leito, demonstrando assim, segundo os autores, que a utilização de atividade física é benéfica para preservar a massa muscular durante a imobilização no leito.

As alterações na composição corporal através da bioimpedância tetrapolar mediante a participação em um programa de atividade física de 15 sujeitos (sete

mulheres e oito homens) foram avaliadas por Melo & López (2006). O período médio de internação foi de 29 dias e os sujeitos no momento do estudo apresentavam idade média de 23,64 anos. O programa de atividade física constou de quatro sessões semanais de ginástica localizada realizada no leito onde foram realizados exercícios para ganho de força e resistência muscular para membros superiores, tronco e membros inferiores, inclusive sendo realizado exercícios isométricos no membro inferior imobilizado. A aula de ginástica teve duração média de uma hora de duração, incluindo os exercícios finais de alongamento ao iniciar e finalizar a aula. Os resultados obtidos neste estudo demonstraram uma redução no peso ponderal de aproximadamente 1,25%, bem como uma alteração positiva no Índice de Massa Corporal não sendo estes resultados estatisticamente significativos, porém podem ser considerados positivos, pois a imobilização no leito ocasiona um aumento de peso. Houve também, após o programa de atividade física, uma melhora significativa na massa magra em 3,48%, além da redução também significativa da massa gorda. Estes dados foram confirmados quando realizado a avaliação por amostra pareada.

Conclusão

Este artigo demonstra a real necessidade de incluir um programa de atividade física durante o período de imobilização prolongada no leito, direcionado as características individuais de cada paciente, pois este colabora para manutenção do sistema muscular mantendo o tamanho, força, resistência, velocidade e torque muscular, promovendo as funções adequadas da musculatura.

No sistema osteoarticular a atividade física é benéfica para a preservação do tecido ósseo. Outro sistema amplamente beneficiado com a pratica de atividade física durante o período de imobilização no leito e o sistema cardiorespiratório através da manutenção e redução da freqüência cardíaca de repouso e do aumento doVO_2 Max. Outros benefícios que podem ser citados é a estabilização e melhoria do peso ponderal e do Índice de Massa Corporal.

Além dos benefícios físicos, um programa de atividade física durante o período de imobilização no leito pode auxiliar positivamente nas sensações de dor e produzir no paciente uma melhora na qualidade de vida. As pesquisas aqui analisadas apontam alguns dos inúmeros e inegáveis benefícios da atividade física realizada durante o período de imobilização prolongada no leito.

Bibliografia

Adams, R. C; Daniel, A. N; Cubbin, J. A; Rullman, L. (1985). *Jogos, esportes e exercícios para o deficiente físico.* Editora Manole 3ª edição, São Paulo.

Akima, H; Kubo, K; Kanehisa, H; Gunji, A; Fujunaga, T. (2000). Leg-press resistance training during 20 days of 6 degrees head-down-tilt bed rest prevents muscle desconditioning. *Eur. J. Appl. Physiol;* 82(1-2): 30-8.

Akima, H; Kubo, K; Imai, M; Kanehisa, H; Suzuki, Y; Gunji, A; Fukunaga, T. (2001). Inactivity and muscle: effect of resistance training during bed rest n muscle size in the lower limb. *Acta Physiologic Scandinavia*, 172(4): 269-278.

Akima, H; Ushiyama, I; Kubo, S; Tonosaki, I.; Itoh, M; Kawakami, Y: Fukuoka, H; Kaneihisa, H; Judunaga, T. (2003). Resistance training during unweighting maintains muscle size and function in human calf. Med. & Sci. *Sports & exerc;* 35(4): 655-662.

Artiles, E. M.; Rodrígues, M.; Suárez, G. (1997). El estándar de cuidados del alto riesgo de síndrome de desuso. *Rev. Cubana Enfermer;* 13(1): 54-59.

Bamman, M. M; Hunter, G. R; Stevens, B. R; Gullia, M. E; Greenisen, M. C. (1997). Resistance exercise prevents plantar flexor deconditioning during bed rest. *Med. Sci. Sports Exerc;* 29(11): 1461-1468.

Bamman, M, M; Mark, S. F; Daniel, L; Feeback, R, J. T; Stevens, B. R; Lieberman, A. S; Greenisen, M. C. (1998). Impact of resistance exercise during bed rest on skeletal muscle sarcopenia and myosin isoform . *J. Appl. Physiol;* 84(1): 157-163.

Biolo, G; Maggi, S. P; Williams, D; Wolf, R. R. (1995). Increased rates of muscle protein turnover and amino acid transport following resistance exercise in humans. *Am. J. Physiol;* 268 (end. Metab. 31): E514-E520.

Booth, M. (1982). Effects of limb immobilization on skeletal muscle. *J. Appl. Physiol.: Respirat. Environ. Exercise Physiol;* 52(5): 1113 -1118.

Brennan, M. J; Miller, L. T. (1998). Overview of treatment options and review of current role and use of compression garments, intermittent pumps, and exercise in the management of lymph edema. *Cancer,* 83(12): 2821-27.

Cao, P; Kimura, S; Macias, B. R; Ueno, T; Watenpaugh, D. E; Hargens, A. R. (2005). Exercise within lower body negative pressure partially counteracts lumbar spine deconditioning associated with 28-day bed rest. *J. Appl. Physiol;* 99: 39-44.

Clark, M. S. F; Bamman, M. M; Feeback, D. L. (1998). Bed rest decreases mechanically induced myofiber wounding and consequent wound-mediated FGF release. *J. Appl. Physiol;* 85(2): 593-600.

Convertino V. (1997). Cardiovascular consequences of bed rest: effect on maximal oxygen uptake. *Med. Sci. Sports Exerc*; 29(2): 191-196.

Crandall, C. G; Johnson, J. M; Convertino, V. A; Raven, P. B; Engelke, K. A. (1994). Altered thermoregulatory responses after 15 days of head-down tilt. *J. Appl. Physiol;* 77: 1863-1867.

Custaud, M. A; Souza Neto, E. P; Abry, P; Flandrin, P; Millet, C; Duvareille, M; Fortrat, J. O; Gharib, C. (2002). Orthostatic tolerance and spontaneous baroreflex sensitivity in men versus women after 7 days of head-down bed rest. *Autonomic Neuroscience,* 100 (1-2): 66-76.

Delisa, J. A. (1992). *Medicina de Reabilitação: Princípios e Práticas.* São Paulo, Manole.

DeRoshia, C. W; Greenleaf, J. E. (1993). Performance and mood-state parameters during 30-day 6° head-down bed rest with exercise training. *Aviate Space Environ. Med;* 64: 522-527.

Ferrando, A. A, Lane, H. W; Stuart, C. A; Wolfe, A. A. (1996). Prolonged bed rest decreases skeletal muscle and whole body protein synthesis. *Am. J. Physiol;* 270(33): E627-E633.

Ferrando, A. A; Tipton, K. D; Bamman, M. M; Wolfel, R. R. (1997). Resistance exercise maintains skeletal muscle protein synthesis during bed rest. *J. Appl. Physiol;* 82(3): 807-810.

Fonseca, A. M; Ribeiro, M. C; Araújo, E; Marques, U; Silva, A. P. (2001). Contributo para um estudo sistemático das determinantes motivacionais da atividade física de deficientes. AFCDEF.Up. e a Psicologia do Desporto. *Estudo sobre a motivação.* Org. Antonio Manuel Fonseca. Pg.75-76. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Portugal

Friendenreich, C. M; Courneya, K. S. (1996). Exercise as rehabilitation for cancer patients. *Clin J. Sport Med;* 6(4): 237-44.

Frontera, W. R; Dawson, D. M; Slovic, D. (1999). *Exercício Físico e Reabilitação.* São Paulo, Artmed.

Graydon, J. E; Bubela, N; Irvine, D; Vicent l. (1995). Fatigue-reducing strategies used by patient receiving treatment for cancer. *Cancer Nursing,* 18(1): 23-28.

Greenleaf, J. E; Bernauer, E.M; Ertl, A. C; Bulbulian, R; Bond, M. (1994). Resistance exercise prevents plantar flexor deconditioning during bed rest. *Aviat. Space Environ. Med;* 65(1): 45-57.

Greenleaf, J. E; Kozlowski, S. (1982). Physiological consequences of reduced physical activity during bed rest. *Exerc. Sport Sci. Rev;* 10:84-119.

Haddad, S; Silva, S. P. R; Barreto, A. C. P, Ferraretto, I. (1997). Efeito do treinamento físico de membros superiores de curta duração no deficiente físico com hipertensão leve. *Arq. Bras. Cardiol;* 69 (3): 169-173.

Hanson, R. W. Physical Exercise. Capturado em 12/01/02 http://www.oboutarachnoiditis.org/website-chronicpainhandbook/physical%20exercise.htm

Haruna, Y; Kawakubo, R; Yanagibori, R; Gunji, A. (1994). Decremental reset in basal metabolism during 20-days bed rest. *Acta Physiol. Scand;* 150 (supply. 616): 43-49.

Hippocrates, C. (1993). The sources of medical ethics: Hippocrates and his disciples [historical article reprinted]. *Revue De L' Infirmiere,* 43(8) 12-14.

Ibanez, F. M. (1952). The work and world of Maimonides. *International Record of Medicine,* 165: 221-222

Ishizaki, Y; Fukuoka, H; Katsura, T; Nishimura, Y; Kiriyama, M; Higurashi, M; Suzuki, Y; Kawakubo, K; Gunji, A. (1994). Psychological effects of bed rest in Young healthy subjects. *Acta Physiol. Scand;* 150 (suppl. 616): 83-87.

Ishizaki, Y; Ishizaki, T; Fukuoka, H; Kim, C. S, Fujita, M; Maegawa, Y; Fujioka, H; Katsura, T; Suzuki, Y; Gunji, A. (2002). Changes in mood status and neurotic levels during a 20-day bed rest. *Acta Astronautica,* 50 (7): 453-459.

Ishizaki, Y; Fukuoka, H; Ishizaki, T; Tanaka, H; Ishitobi, H. (2003). Changes in mood status and neurotic levels during a 20-day bed rest. Interpersonal relationships in isolation and confinement: long-term bed rest in head-down tilts position. *Acta Astronautica*, 43: 3-6.

Ishizaki, Y; Fukuoka, H; Ishizaki, T; Tanaka, H; Ishitobi, H. (2004). The implementation of game in a 20-day head-down tilting bed rest experiment upon mood status and neurotic levels of rest subjects. *Acta Astronautica*, 55(11): 945-952.

Izumi T; Suzuki Y; Fukunaga T, Yokozeki T, Akima H; Funato K. (1998). Effects of resistance training on glut-4 content in skeletal muscle of humans subjected to 19 days of - 6° head-down bed rest. *Journal of Applied Physiology*, (abstract).

Kannus, P; Jozsal, l; Jarvinen, T. L; Kvist, M; Vienot, T; Jarvinenth, H. A; Natria, A; Jarvinem, M. (1998). Free mobilization and low-to-high-intensity exercise in immobilization-induced muscle atrophy. *J. Appl. Physiol*; 84(4): 1418-1424.

Krasnoff, J. & Painter, P. (1999). The physiological consequences of bed rest and inactivity. *Adv. Ren. Replace. Ther*; 6(2): 124 -132.

LeBlanc, A; Schneider, V; Spector, E; Evans, H; Rowe, R; Lane, H; Demers, L; Lipton, A. (1995). Calcium absorption endogenous excretion and endocrine changes during and after long-term bed rest. *Bone;* 16(4): 301s-304s.

LeBlanc, A. D; Evans, H.J; Schneider, V. S; Wendt, R. E; Hedrick, T. D. (1994). Changes in intervertebral disc cross-sectional area with bed rest and space flight. *Spine*, 19(7): 812-817.

Lee, T. C. & Taylor, D. (1999) Bone remodeling: should we cry Wolff. *Irish J. Med. Sci;* 168(2): 102-105.

Lee, S. M. C; Williams, W. J; Schneider, S. M. (2002). Role of skin blood flow and sweating rate in exercise thermoregulation after bed rest. *J. Appl. Physiol*; 92(5): 2026-2034.

López, R. F. A. (2002). Potencialidades multiterapéuticas del ejercicio físico en las personas con alteraciones de la salud. *http://www.efdeportes.com/* Revista Digital - Buenos Aires - Año 8 - N° 47 - Abril de 2002

Love, R. R. & Voge, V. G. (1997). Breast cancer preventions strategies. *Oncology (huntingt),* 11(2): 161-73.

McNeil. S. L - combating the effects of immobility. Nursing spectrum. Capturado em 12/01/02 em HTML: www.careerfitnessonline.com

Melo, A. C. R. & Lopes, R. F. A. (2002). Avaliação do programa de ginástica especial mediante a variação da freqüência cardíaca em pacientes internados em enfermaria ortopédica. R*ev. Bras. Ciên. Mov;* 10(4): 71-76.

Melo, A, C, R. e Perna, C. E. V. (2002-a). Educação Física na rede SARAH de Hospitais do Aparelho Locomotor. *Anais do 9° congresso de Educação Física e Ciência do Desporto em Países de Língua Portuguesa.* São Luíz-MA. P. 126.

Melo, A, C, R. e López, R. F. A. (2003). Motivação para participação nas atividades da educação física em enfermaria ortopédica. *Revista Alvorada de Atividade física,*1(1): 27-32.

Melo, A. C. R. & Lopes, R. F. A. (2004- a). Exercício físico em pacientes imobilizados. *Revista digital Lecturas em educacion física y deportes.* Buenos Aires, Maio. (68):1-7.

Melo, A. C. R. & Lopes, R. F. A. (2004). Efeitos da atividade física na redução dos efeitos do imobilismo. Estudo de Caso. *Revista digital Lecturas em educacion física y deportes.* Buenos Aires, 10(68).

Melo, A, C, R. e López, R. F. A. (2006). Avaliação pelo o Método de Bioimpedancia das modificações na Composição Corporal devido à aplicação de um programa de atividade física em pacientes internados em enfermaria ortopédica. *Artigo aceito pela Revista Motricidade da Fundação Técnica e Científica do Desporto – Portugal. Texto no publicado.*

Molz, A; Heyduck B.; Lill, H; Spanuth, E; Rocker, L. (1993). The effect of different exercise intensities on the fibrinolytic system. *European Journal of Applied Physiology and Occupationall Physiology*, 67: 298-403.

Monk, T. H; Buysse, D. J; Billy, B. D; Kennedy, K. S; Kupfer, D. J. (1997). The effects on human sleep and circadian rhythms of 17 days of continuous bed rest in the absence of daylight. *Sleep,* 20: 858-864.

Oliveira & Cristos (1997). The epidemiology of physical activity and cancer. *Annals New York Academy of Sciences*, 833: 79-90.

Oliveira, M. S. C. M; Haddad, E. S; Koyama, R. C. C. (1999). Síndrome da Imobilização. In: Greve, J. M. G. G.; Amatuzzi, M; M. (ed.) *Medicina de Reabilitação Aplicada à ortopedia e traumatologia*. Pág. 381-398. Editora Roca. São Paulo.

Price, J; Purtell, J. R. (1997). Prevention and treatment of lymphedema after breast cancer. *Am. J. Nurs;* 97(9): 34-37.

Riceri, D. V. (2001). Efeitos, aplicações e resultados da terapia por exercícios em oncologia: uma revisão de literatura. *Reabilitar,* 11: 33-40.

Rittweger, J; Frost, H. M; Schiessl, H; Ohsima, H; Alkner, B; Tesch, P; Felsenberg, D. (2005). Muscle atrophy and bone loss after 90 day's bed rest and the effects of flywheel resistive exercise and pamidronate: results from the LTBR study. *Bone*, 36(6): 1019-29.

Rowland, T. W. (2000). Effects of prolonged inactivity on aerobic fitness of children. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 34 (2): 147- 155.

Savitz, H. A. (1932). Maimonides' hygiene of the soul. *Annals of Medical History,* 4: 80-86.

Segar, M. L; Roth, R. S; Garcia, A. W; Portner, T. I; Clickman, S. G; Haslanger , S; Wilkins, E. G. (1998). The effects of aerobic exercise on self-esteem and depressive and anxiety symptoms among breast cancer survivors. *Oncol. Nurs. Forum,* 25(1): 107-13.

Shinohara, M; Yoshitake, Y; Kouzaki, M; Fukuoka, H; Fukunaga, T. (2003). Strength training counteracts motor performance losses during bed rest. *J. Appl. Physiol;* 95: 1485-1492.

Takenala, K; Suzuki, Y; Uno, K; Sato, M; Komuro, T; Haruna, Y. (2002). Effects of rapid saline infusion on orthostatic intolerance and autonomic tone after 20 days bed rest. *The American Journal of Cardiology,* 89(5): 557-561.

Traon, A. P. L; Maillet, A; Clausen, P. V; Custaud, M. A; Alferova, I; Gharib, C; Fortrat, J. O. (2001). Clinical effects of thigh cuffs during a 7 days 6° head-down bed rest. *Acta Astronautica,* 49 (3-10): 145-151.

Trappe, S; Trappe, T; Gallagher, P; Harber, M; Alkner, B; Tesch, P. (2004). Human single muscle fibre function with 84 day bed-rest and resistance exercise. *J. Physiol;* 557(2): 501-513.

Trooster, T; Gosselink, R; Decramer, M. (2002). Desconditioning, and principles of training. *Clinical Exercise Testing*, 32: 60-77.

Van der Wiel, H. E; Lips, P; Nauta, J; Netelenbos, J. C; Hazenberg, G. J. (1991). Biochemical parameters of bone turnover during tem days of bed rest and subsequent mobilization. *Bone and Mineral,* 13(2): 123-129.

Vogel, V. G. (2000). Breast cancer prevention: a review of current evidence. *C. A. Cancer J. Clin;* 50(3); 156-70.

Watenpaugh, D. E; Ballard, R. E; Schneider, S. M; Stuart, M. C; Lee, A. C; Ertl, J. M; William, M; Bodal, W. L; Hutchinson, J; Hargens, A. R. (2000). Supine lower body negative pressure exercise during bed rest maintains upright exercise capacity. *J. Appl. Physiol;* 89(1): 218-227.

Zhang, R; Zuckerman, J. H; Pawelczyk, J. A; Levine, B. D. (1997). Effects of head-down-tilt bed rest on cerebral hemodynamic during orthostatic stress. *J. Appl. Physiol;* 83(6): 2139-2145.

Zorbas, Y. G; Ivan, A. A; Maddened, S. N; Kauri, A. G. (1999). Physiological effects of acute and ordinary bed rest conditions on endurance-trained volunteers. *Acta Astronautica,* 45(3): 171-176.

Zorbas, Y. G; Kakurin, J; Afonin, B; Yarullin, V. L. (2002). Biochemical and hemodynamic changes in normal subjects during acute and rigorous bed rest and ambulation. *Acta Astronautica,* 50(11): 713-720.

IV – EFEITOS DA ATIVIDADE FÍSICA NA REDUÇÃO DOS EFEITOS DO IMOBILISMO. ESTUDO DE CASO.

Artigo publicado na revista digital – Lecturas; Educácion física e Deportes. Año 10 número 68 enero de 2004. Buenos Aires.

http://www.efdeportes.com/efd68/imobil.htm

Indexações

A Revista Lecturas encontra-se indexada nas seguintes bases de dados nacionais e internacionais:

- Latindex – Sistema Regional de informação em linha para revistas cientificas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal – **www.latindex.org**
- SPRTDiscus – Sport Research Intelligence Sportive **- http://www.sirc.ca/products/sportdiscus.cfm**

Efeitos da atividade física na redução dos efeitos do imobilismo. Estudo de caso

Profa. Ana Cláudia Raposo Melo*
ana.melo@terra.com.br
Prof. Dr. Ramón. F. Alonso López**
aft200153@uol.com.br
(Brasil)

* Doutoranda em Ciências da Saúde pela UnB.
Professora de Educação Física da Rede SARAH de Hospitais do Aparelho Locomotor

** Coordenador do Curso de Educação Física da Faculdade Alvorada de Brasília. Pesquisador Associado da Universidade de Brasília - UnB. Professor da UNIP. Doutor em Ciências Pedagógicas pelo Instituto Central Estadual de Cultura Física de Moscou - Rússia.

Resumo

Este estudo de caso possui o objetivo de avaliar os benefícios da realização de atividades físicas durante o período de oito semanas de imobilização no leito em aspectos como: freqüência cardíaca de repouso, composição corporal, estado físico geral e estimativa de VO_2 sem a utilização de exercício físico relativo. O programa de ginástica adaptada constou de quatro sessões semanais com aproximadamente uma hora de duração. Os resultados demonstraram melhora em todas as avaliações realizada, sendo mais evidente na avaliação da composição corporal. Estes resultados apontam para a minimização dos efeitos do imobilismo devido à realização de atividades físicas durante o período de internação.

Unitermos: Imobilismo. Educação Física Terapêutica. Antropometria. Composição corporal. Estado físico geral. Ginástica adaptada.

Abstract

This case study possesses the objective of evaluating the benefits of the accomplishment of physical activities during the period of 8 weeks of immobilization in the bed in aspects as: heart frequency of rest, general physical fitness, corporal composition and VO_2 relative. The adapted gymnastics program consisted of 4 weekly sessions with approximately an hour of duration. The results demonstrated improvement in all the accomplished evaluations, being more evident in the evaluation of the corporal composition. These results point for the reduction of the effects of the immobilism due to the accomplishment of physical activities during the internment period.

Key Words: Immobilism. Therapeutic Physical Education. Corporal composition avaliation. Adapted Gymnastics

Introdução

A imobilização pode, segundo autores como Artiles et al., (1997), Frontera et al., (1999) e Rowland (2000); ocasionar complicações no Sistema Osteomuscular, Sistema Respiratório, Sistema Metabólico e Sistema Gastrintestinal, apontando

como exemplos de complicações decorrentes da imobilização no leito as contraturas musculares, descondicionamento físico global, redução do VO_2max, redução de força, trombose venosa profunda, dentre outras.

Além das complicações anteriormente citadas, Krasnoff & Painter (1999) apontam para os efeitos nocivos da imobilização no leito no bem estar emocional do indivíduo, podendo, segundo este autor, apresentar ansiedade, apatia, depressão, habilidade emocional e isolamento social.

Concordando com este autor, Sharkey (1997) relata que em apenas três semanas de repouso completo no leito podem ocasionar uma redução na aptidão física do indivíduo de 29%, ou seja, quase 10% por semana.

Autores como Rowland (2000), Rodrigues (1997) e Delisa (1992) sugerem que a utilização de atividade física durante o período de imobilização pode reduzir as mudanças fisiológicas desfavoráveis e as complicações geradas pela imobilidade, melhorando a qualidade de vida do sujeito durante e após a enfermidade.

Hanson (2002), Krasnoff & Painter (1999) e López (2002) apontam que a atividade física realizada durante a imobilização no leito não atua apenas na musculatura recrutada para determinado exercício, atuando também, de forma indireta, em todo o organismo, beneficiando vários sistemas ao mesmo tempo. Estes autores relatam que os benefícios indiretos alcançados com a prática regular da atividade física pode ser o aumento do tônus muscular, melhora cardiovascular, redução da perda de cálcio, melhora o humor e aumento do apetite.

Os estudos de Rowland (2000) sobre os benefícios da prática regular de atividade física durante o período de imobilização no leito apontam que o exercício é benefício para recuperação do condicionamento físico após a imobilização hospitalar. Poucos são os estudos sobre a manutenção do condicionamento físico global durante o período de internação, ou sobre a utilização da atividade física durante a imobilização e principalmente com pacientes com grande restrição de movimentos.

Melo e López (2002) avaliaram um programa de ginástica utilizado na enfermaria ortopédica, mediante o comportamento da freqüência cardíaca frente ao exercício. Foram analisadas variáveis como de faixa etária, e número de sessões de ginástica. Os resultados deste estudo revelaram que a realização do programa de ginástica em pacientes ortopédicos com limitação de movimento pode levar a uma redução significativa da freqüência cardíaca.

A utilização da atividade física regular durante o período de imobilização pode, além dos benefícios já conhecidos, de acordo com Melo e López (2002-a), pode minimizar ou reverter os efeitos maléficos da imobilização prolongada. A realização da atividade física pode também ajudar na humanização do período de internação (Melo e Perna, 2002), além de despertar a preocupação com a melhoria do bem estar físico (Melo e López, 2003).

Apesar do conhecimento sobre a não reprodutibilidade dos resultados obtidos em modalidades de pesquisa como o estudo de caso, optou-se pela realização

deste estudo devido às características e limitações físicas do paciente, bem como seu estado clinico inicial.

Um outro fator que levou a realização deste estudo foi à inovação do procedimento de utilização de atividade física durante o período de imobilização como parte do programa de internação e a ausência de estudos sobre este tema.

Amostra - O caso

Identificação: Paciente do sexo masculino, estando com 31 anos de idade, estado civil casado, possuindo o 2° Grau completo, profissão policial militar, sendo natural de Minas Gerais e procedente do Distrito Federal.

História clínica: paciente sofreu acidente autobombilístico, ocasionando fratura bilateral de fêmur, sendo à direita fratura exposta e à esquerda fratura fechada. Foi socorrido e levado para atendimento em um pronto-socorro do Sistema Público de Saúde do Distrito Federal, sendo detectado o rompimento do baço, que foi retirado cirurgicamente no mesmo dia.

Como complicação da internação teve uma pneumonia seguida por derrame pleural. No pronto socorro as fraturas foram tratadas de forma conservadora, permanecendo por 15 dias em tração cutânea.

Após este período o paciente foi transferido para uma unidade hospitalar especializada em ortopedia. Nessa nova hospitalização, optou-se pela instalação de tração transesquelética como método conservador para tratamento das fraturas do fêmur direito e esquerdo, sendo considerada pelos ortopedistas desta unidade hospitalar como a mais adequada ao tipo de fratura.

A tração transesquelética foi instalada na porção proximal da tíbia bilateralmente, utilizando também férula de Thomas-pearson com objetivo de melhor alinhamento ósseo. Após regularização deste quadro e liberação pela clínica médica e pelos ortopedistas, o paciente foi admitido para as atividades da educação física e fisioterapia. As atividades da fisioterapia se resumiram à mobilização passiva das patelas e orientação à mobilização tíbio-társica.

Metodologia para realização da atividade física

1. Avaliação de admissão da Educação Física

A avaliação de admissão da educação física consta de uma abordagem individual junto ao leito, onde são coletados todos os dados sobre a história de prática de atividade física, esportiva e de lazer realizadas pelo paciente antes da atual internação.

Nesta avaliação são repassados os objetivos, dias, horários e demais dados sobre as atividades oferecidas pela educação física em enfermaria ortopédica, bem como quais as indicações e ganhos que poderão ser alcançados. Posteriormente ao repasse destas informações são realizadas dentro das limitações do paciente as avaliações específicas, como medidas antropométricas, testes funcionais e de valências físicas.

Dados como idade, peso, altura, escolaridade, estado civil, dentre outros são colhidos em prontuário, enquanto dados relativos à educação física são coletados diretamente com o paciente.

O paciente ressalta que gosta de participar de atividades físicas e esportivas, relatando que corria três vezes por semana uma distância aproximada de 6 km, enfatizando porem não realizou nenhum tipo de atividade física desde o dia do acidente (15 dias).

Na avaliação inicial foram coletados dados como: a freqüência cardíaca de repouso, pressão arterial, calculado o Índice de Estado Geral (input em Alonso, 2001). Foi realizada a bioimpedância com o objetivo de avaliar a composição corporal. Nesta avaliação também foram coletados os perímetros do braço, estando contraído e relaxado, do antebraço, coxa e panturrilha segundo a metodologia sugerida por Carnaval (1998). As dobras cutâneas destas regiões foram aferidas visando avaliar se haveria aumento desses valores, o que poderia influenciar na verificação dos perímetros pelo aumento da quantidade de gordura neste segmento corporal.

Outro dado avaliado na admissão foi a percepção do esforço realizado na atividade, ao terminar a aula de ginástica. A avaliação foi feita através da Escala de Borg (Carnaval, 1998), Esta avaliação visa avaliar a percepção do sujeito perante o esforço realizado.

Outra avaliação realizada foi à estimativa de $VO_{2\ Max.}$ sem utilização de exercício físico (Jackson et al., 1990). Apesar de não ser precisa, a avaliação indireta de VO_2, foi à única forma encontrada para avaliar este componente, devido à utilização da tração transesquelética que limita os movimentos, impossibilitando a medição em diferentes instrumentos, como o cicloergômetro para membros superiores.

O paciente recebeu na admissão orientações sobre os objetivos da atividade física de reduzir os efeitos ocasionados pela imobilização durante o período de internação e a manutenção e ganho de resistência e força muscular em membros superiores, membros inferiores e tronco através de exercícios ativos.

Por apresentar um quadro com grande debilitação física decorrente das complicações pós-acidente e a impossibilidade de elevar a cabeceira da cama acima de 45° e pela utilização da férula, durante toda a internação sua participação em atividades físicas foram acompanhados por um frequencímetro, medindo a freqüência cardíaca (FC) em cada etapa do exercício, sendo estas: inicial, (antes do exercício), durante os exercícios: alongamentos iniciais, para membros superiores, abdominais, exercícios isométricos para membros inferiores e musculatura de glúteos, alongamento final e relaxamento.

2. Programa

A Educação Física oferece na enfermaria ortopédica atividades físicas, recreativas e de lazer. Estas atividades têm por objetivo reduzir os efeitos maléficos do imobilismo e humanização do período de internação, favorecendo a

manutenção do condicionamento físico global, integração social, melhora do humor, dentre outros (Melo e López, 2002).

A internação total deste paciente foi de 11 semanas, sendo nove semanas estando restrito ao leito pelo uso da tração, período de duração da avaliação para realização deste estudo. A permanência no grupo de ginástica foi de oito semanas, pois durante a primeira semana esteve afastado devido a complicações clínicas, totalizando 23 sessões. A periodicidade desta atividade foi de quatro vezes por semana, com duração aproximada de uma hora.

As ausências em algumas sessões de ginástica ocorreram devido às complicações iniciais da internação, rotinas da enfermaria como realização de RX, curativos ou outros procedimentos.

As sobrecargas utilizadas para realização dos exercícios em membros superiores variaram ao longo do período de internação, sendo progressivamente aumentada, sempre respeitando o quadro clínico e limitações físicas do paciente. A carga inicial utilizada foi um halter de 500gr para cada membro superior. Esta carga era aumentada semanalmente em 500gr. Sendo que na última semana de atividade, o paciente utilizou halter de 5 kg em cada membro superior.

A freqüência cardíaca de trabalho para este paciente durante a realização das aulas de ginástica localizada realizada no leito foi estabelecida de 60% a 80% da freqüência cardíaca máxima (Fcmax), sendo a freqüência cardíaca de trabalho inicial estabelecida em 113 bpm.

A retirada da tração transesquelética ocorreu após a 25a sessão de ginástica adaptada, possibilitando ao paciente um aumento na atividade física utilizando a cadeira de rodas para deslocamento em distâncias maiores e o andador para curtas distâncias. Por este motivo à coleta de dados foi encerrada após a 25a sessão de ginástica adaptada, sendo realizada a avaliação final, onde foram coletados os mesmos dados da avaliação inicial para comparação entre os resultados.

Assim os resultados obtidos referentes ao período de imobilização seriam somados aos novos ganhos que as demais atividades físicas proporcionariam, podendo gerar um falso resultado. Apesar do encerramento da coleta de dados, a atividade física/ginástica adaptada foi realizada até o final da internação, associada às demais atividades físicas propostas para esta nova fase no programa de reabilitação.

Resultados

O peso inicial aferido na internação, foi de 69,7 kg e altura de 170 cm. Os dados evidenciados pela bioimpedância relatam que apesar do paciente permanecer com IMC dentro da normalidade, apresentou uma redução de massa gorda e um acréscimo de massa magra como pode ser verificado na tabela 1.

Tabela 1 - Dados da Bioimpedância

Dados	Inicia	Final	% de melhoria	Valores em kg
IMC	22,48 kg/m2	22,12 kg/m2	1,6	
Massa magra	78% (54,4 kg)	83% (58,27 kg)	6,4	+ 3.8
Massa gorda	22% (15,3 kg)	17% (11.93 kg)	22,7	- 3.4
Peso	69.7 kg	70,2 kg	0.8	+ 0.5

Faixa de peso ideal = 62 a 77,5 kg (com índice de massa corporal NORMAL entre 20 e 25 kg/m^2)

Os dados da bioimpedância demonstram um pequeno aumento 0.8% no peso corporal, porém o paciente permanece dentro da sua faixa estabelecida. Quanto à massa gorda, ele teve uma redução expressiva, complementada com o ganho de massa magra. Apesar do pequeno aumento de peso ele obteve uma melhora na sua composição corporal.

Observando a tabela 1, os dados sobre valores em quilograma demonstram um aumento de 3.8 kg de massa magra e uma redução de 3,4 de massa gorda. O aumento de peso em 400 gr. que pode ser justificada pelo aumento do peso corporal, levando a crer que este acréscimo ocorreu pelo aumento da massa magra.

A freqüência cardíaca de repouso após 23 sessões de ginástica reduziu de 88 bpm para 80 bpm, apresentando uma redução de 9%, indicando a tendência de uma bradicardia funcional positiva. A média de freqüência cardíaca durante a realização dos exercícios durante o programa de atividade física foi de 107 bpm, sendo a mais alta 151 bpm e mais baixa de 75 bpm durante a realização dos exercícios de relaxamento.

A média da freqüência cardíaca durante a realização dos exercícios em membros superiores, abdominais e isométricos para a musculatura de glúteos e membros inferiores, manteve-se dentro da freqüência de trabalho estabelecida apresentando apenas uma pequena redução nos exercícios isométricos. A variação da freqüência cardíaca média em cada etapa da aula de ginástica pode ser verificada na tabela 2.

Tabela 2. Variação da freqüência cardíaca média durante a realização dos exercícios.

INTENSIDADE	**TIPOS DE TRABALHOS**						
	Inicial	Along	Braço	Abd	Isom	Along	Relax.
Mais baixa	76	82	99	103	91	83	75
Mais alta	114	121	146	151	126	120	113
Média	**95,72**	**105,28**	**116,2**	**122,76**	**107,52**	**105,28**	**97,36**

A avaliação inicial do índice de estado geral classificou o paciente como abaixo da média e ao final do programa de ginástica adaptada, sua classificação foi acima da média, demonstrando uma melhora de 55% no índice de estado físico geral. A estimativa de V02 máx. realizada através do IMC sugerida por

Jackson et al., (1990), apresentou uma melhora de 13,69% como pode ser verificado na tabela 3.

Tabela 3 - Avaliação do estado físico e geral e estimativa de VO_2 máx. realizada sem a utilização de exercício físico

	Índice de estado geral	Estimativa de VO2 max.
Inicial	0,432	44,323 ml/kg/min
Final	0,781	51,759 l/min

Estes dados confirmam os dados encontrados pela bioimpedância. A panturrilha não apresentou redução do percentual de gordura, fato que pode ser justificado pela dificuldade de realização de exercícios nesta localidade. A redução nos valores da dobra cutânea da coxa não pode ser considerada como redução efetiva neste valor por estar dentro da margem de erro na aferição desta dobra, estando estes dados apresentados na tabela 4.

Tabela 4 - Dobras cutâneas (mm).

Dobra cutânea	Inicial	Final	% de redução
Braço	3	2	33,3
Antebraço	8	6	25
Tríceps	12	10	16,6
Supra ilíaca	25	22	12
Coxa	20	19	5
Panturrilha	9	9	0

A aferição dos perímetros após o programa de ginástica adaptada evidenciou ganhos em todos os segmentos avaliados, reafirmando os dados resultados encontrados na avaliação da composição corporal pela bioimpedância. O maior aumento foi evidenciado na avaliação do perímetro do braço, a qual apresentou um aumento de 9,6%, sendo esta área a mais trabalhada, apesar da realização de exercícios isométricos em coxa e panturrilha, estes apresentaram discretas melhora. Todos estes dados podem ser verificados na tabela 5.

Tabela 5 - Perímetros musculares (cm).

Perímetro	Inicia	Final	% de ganho
Braço relaxado	31	34	9,6
Braço contraído	26	28,5	9,6
Antebraço	24,5	26	6,1
Coaxa	52	53	3,2
Panturrilha	31	31,5	1,6

A redução das dobras cutâneas foi mais acentuada em membros superiores, sendo esta a musculatura mais trabalhada durante a ginástica com contrações excêntricas e concêntricas além da utilização de sobrecarga. Este resultado reflete na avaliação do perímetro que apresentou um acréscimo de cerca de 9,6%. Se somarmos a redução da dobra cutânea ao ganho de perímetro poderemos perceber que o aumento perímetro foi superior aos 9,6%.

A percepção do esforço realizado foi aferida através da Escala de Borg (Carnaval, 1998). Ao final da primeira aula de ginástica o paciente a classificou como "pesada", porém não relatou dores ou fadiga durante toda a aula, realizando intervalos ativos para descanso quando considerou necessário. Esta avaliação foi repetida toda primeira aula de cada semana com nova carga. Esta avaliação demonstrou que apesar do aumento da sobrecarga utilizada e da intensidade dos exercícios, a percepção do esforço realizado permaneceu entre moderada leve e moderada. Esta classificação evidencia um trabalho relativo à freqüência cardíaca de trabalho entre 60 a 70% da freqüência cardíaca máxima como pode ser verificado na Tabela 6.

Tabela 6 - Avaliação da Percepção de Esforço a partir da sobrecarga e FC trabalho.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8
Escala de Borg	Pesado	Moderado	Moderado	Moderado leve	Moderado	Moderado leve	Moderado	Moderado leve
Fc trabalho	60%	60%	70%	70%	70%	80%	80%	80%
BPM Max da FC trabalho	113	113	132	132	132	151	151	151

Discussão

Os resultados encontrados neste estudo de caso demonstram que o Índice do Estado Físico Geral foi preservado pela realização do exercício físico durante a imobilização, concordando com os dizeres de Molz et al., (1993), sendo este dado reafirmado pelos dizeres de Frontera et al., (1999) e Sharkey (1997), quando estes afirmam que pode haver redução na aptidão física decorrente da imobilização no leito.

A freqüência cardíaca de repouso ao final do programa de ginástica, apresentou redução, confirmando os benefícios dos exercícios durante a imobilização encontrada no estudo realizado por Melo e López (2002). Os dados positivos encontrados neste estudo podem ser apoiados nos dizeres de autores como Oliveira et al., (1999) Molz et al., (1993) ao ressaltarem que a imobilização no leito ocasiona um aumento da freqüência cardíaca, sendo o exercício benéfico neste período.

Os dados de manutenção do peso corporal e a redução da gordura corporal, bem como os dados encontrados no aumento do perímetro muscular e na bioimpedância concordam com autores como Hanson (2002) e Krasnoff & Painter (1999), quando estes relatam que o exercício físico pode evitar a redução de massa magra.

Autores como Delisa (1993) e Frontera et al., (1999) relatam que durante o período de imobilização no leito há uma redução da estimativa de VO_2 máx. A utilização de atividade física durante o período de imobilização é benéfica, concordando com López (2002), onde este autor ressalta ação profilática da atividade física nos diferentes sistemas.

A estimativa de VO_2 máx. realizado sem a utilização de exercício físico apresentou melhora, porém este método não apresenta resultados que condizem

com a freqüência cardíaca que não alcançou a freqüência cardíaca de trabalho estabelecida para a realização dos exercícios utilizando apenas os membros superiores. Esta avaliação foi utilizada por ser a única forma de avaliar este componente, porém demonstrou não ser a mais adequada devido às limitações de movimento que poderiam influenciar nos resultados.

López (2002) revela que os exercícios físicos podem ser administrados em mais de 70 enfermidades e todas aquelas que aceitem dentro de seu tratamento este elemento terapêutico. Este dado pode ser verificado nos estudos de Melo & López (2002 e 2003) e durante a realização deste estudo, pois, mesmos em pacientes com grande restrição de movimentos que utilizam tração transesquelética e férula ou outras restrições, existe a possibilidade de realização de atividade física regular durante a internação.

Conclusão

Devido à participação em programa de atividade física o paciente melhorou seu condicionamento morfofuncional; pois existiu uma redução na freqüência cardíaca de repouso. Durante uma internação de três meses, este paciente não apresentou ganho de peso ou perda de massa muscular, ao contrário do esperado em um paciente com longo período de imobilização no leito. Com a participação em um programa de atividade física houve uma melhora na sua composição corporal, reduzindo a gordura e acrescentando massa magra.

Após três meses de internação imobilizado em leito, pode-se inferir que os exercícios físicos realizados no grupo de ginástica adaptada minimizaram os efeitos negativos da imobilização prolongada, bem como favoreceram o retorno à deambulação.

Reconhecendo as limitações de um estudo de caso, sugerimos a realização de novos estudos com amostras maiores, com paciente em faixas.

Bibliografia

Adams, J. Hamblen, D. L. (1994). Manual de Fraturas. 10a edição. Artes médicas. São Paulo.

Artiles, E. M; Rodrígues, M; Suárez, G. (1997). El estándar de cuidados del alto riesgo de síndrome de desuso. *Rev. Cubana Enfermer;* 13(1): 54-59.

Booth, M. (1982). *Effects of limb immobilization on skeletal muscle.* J. Appl. Physiol. Respirat. Environ. Exercise Physiol; 52(5): 1113 -1118.

Carnaval, P. E. (1998). Medidas de avaliação em ciências do esporte. Rio de Janeiro, Sprint.

Delisa, J. A. (1992). *Medicina de Reabilitação: Princípios e Práticas.* São Paulo, Manole.

Ernest, E. (1993). Regular exercise reduces fibrinogen levels: a review of longitudinal studies. *British Journal of Sports Medicine, 27:* 175-176.

Frontera, W. R.; Dawson, D. M.; Slovic, D. (1999). *Exercício Físico e Reabilitação.* São Paulo, Artmed.

Hanson, R. W. *Physical Exercise.* Capturado em 12/01/02 http://www.oboutarachnoiditis.org/website-chronicpainhandbook/physical%20exercise.htm

Jackson, A. S; Blair, S. N; Maamar, M. T; Weir, L. T; Ross, M & Stuteill, J. E. (1990). Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing. Medicine and Science in Sports and Exercise, 22: 863-870.

Krasnoff J, Painter, P. (1999). The physiological consequences of bed rest and inactivity. *Adv. Ren. Replace Ther;* 6(2): 124 -132.

López, R. F. A. (2001). Educación Física Terapéutica. Apostila para o Curso de Pós-graduação Strictus Sensu em Ciências da Saúde - UnB. 1999. Texto não publicado.

López, R. F. A. (2002). Potencialidades multiterapéuticas del ejercicio físico en las personas con alteraciones de la salud. http://www.efdeportes.com/ Revista Digital - Buenos Aires - Año 8 - N° 47 - Abril de 2002

Luis, M. T. (1993) *Diagnósticos de enfermería. Un instrumento para la práctica asistencial.* Barcelon: Editorial Doyma.

McNeil. S. L - combating the effects of immobility. *Nursing spectrum.* Capturado em 12/01/02 em HTML: http://www.careerfitnessonline.com/

Melo, A. C. R. & López, R. F. A. (2002). Avaliação do programa de ginástica especial mediante a variação da freqüência cardíaca em pacientes internados em enfermaria ortopédica. Revista Brasileira de Ciência e Movimento,10(4): 71-76.

Melo, A, C, R. & López, R. F. A. (2002a). Efeitos da imobilização prolongada e atividade física. http://www.efdeportes.com revista digital - Buenos Aires - ano 8 - n° 50 - Júlio de 2002.

Melo, A. C. R. & Perna, C. E. V. (2002). Educação Física na rede SARAH de Hospitais do Aparelho Locomotor. Anais do 9° congresso de Educação Física e Ciência do Desporto em Países de Língua Portuguesa. São Luíz-MA. P. 126.

Melo, A. C. R. & López, R. F. A. (2003). Motivação pára participação nas atividades da educação física em enfermaria ortopédica. Revista Alvorada de Atividade física, 1(1): 27-32.

Molz. A; Heyduck, B; Lill. H; Spanuth, E; Rocker, L. (1993). The effect of different exercise intensities on the fibrinolytic system. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology,* 67: 298-403.

National Institutes of health osteoporosis and related bone diseases. *National Resource center.* - NIH ORDB~NRC- Weightlessness, be rest and immobilization: factors contributing to bone loss. Capturado em 14/01/02 em HTML: http://www.orbdnrc.nof.org/

Oliveira, M. S. C. M; Haddad, E. S; Koyama, R. C. C. (1999). Síndrome da Imobilização. In: Greve, J. M. G. G.; Amatuzzi, M; M. (ed.) *Medicina de Reabilitação Aplicada à Ortopedia e Traumatologia*. Pag. 381-398. Editora Roca. São Paulo.

Sharkey, B. J. (1998). Condicionamento físico e saúde. 4a edição. São Paulo. Artmed.

Rowland, T. W. (2000). Effects of prolonged inactivity on aerobic fitness of children. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness,* 34(2): 147-155.

V – AVALIAÇÃO DO PROGRAMA DE GINÁSTICA ESPECIAL MEDIANTE A VARIAÇÃO DA FREQÜÊNCIA CARDÍACA EM PACIENTES INTERNADOS EM ENFERMARIA ORTOPÉDICA.

Artigo publicado na Revista Brasileira de Ciência e Movimento. Volume 10 número 4 – outubro de 2002: Páginas 71-77.

Indexações

A Revista Brasileira de Ciência e Movimento encontra-se indexada nas seguintes bases de dados nacionais e internacionais:

- LILACS - Literatura Latino Americana e do Caribe em Ciências da Saúde; **BIREME -** Centro Latino-Americano e do Caribe de Informação em Ciências da Saúde **http://www.bireme.br/abd/P/diretorio.htm**
- Sibradid - Sistema Brasileiro de Documentação e Informação Desportiva **http://www.sibradid.eef.ufmg.br/**

ISS Nº 0103-1716

Avaliação do programa de ginástica especial mediante a variação da Freqüência cardíaca em pacientes internados em enfermaria ortopédica.

Prof. Ms. Ana Cláudia Raposo
Rede SARAH de Hospitais do Aparelho Locomotor
QSD 53 casa 14 – Taguatinga Sul/DF
CEP – 72020530
anacraposo@sarah.br

Prof. Dr. Ramón F. Alonso López
Universidade de Brasília – UnB
Faculdade de Educação Física
aft200153@uol.com.br

Resumo

Visando avaliar o programa de ginástica especial utilizado na enfermaria ortopédica, mediante o comportamento da freqüência cardíaca frente ao exercício, foram selecionados 21 pacientes com idades, que durante o período do estudo realizaram 30 sessões de ginástica especial. Foi realizado o teste ortostático de Karpaman (1980). Foram analisadas as variáveis: faixa etária, sexo e número de sessões e calculada as médias, desvio padrão e suas diferenças estatísticas, foram avaliadas pelo teste T de student. O teste ortostático de Karpaman (1980) adaptado foi avaliado a partir de sua escala. Os resultados deste estudo revelaram que a realização do programa de ginástica especial em pacientes ortopédicos com limitação de movimento pode levar a uma redução significativa da freqüência cardíaca. A relação entre a redução da freqüência cardíaca e sexo notou-se que as mulheres não apresentaram redução significativa na freqüência cardíaca. A prova ortostática adaptada apresentou uma alteração ao final do estudo, demonstrando uma leve melhora na classificação de Karpman (1980), dos sujeitos bradicárdicos e desfavorável para a normalidade.

Unitermos: ortopedia, ginástica especial, redução da freqüência cardíaca.

Abstract

Seeking to evaluate the program of special gymnastics used in the orthopedical infirmary, by means of the behavior of the heart frequency front to the exercise, 21 were selected patient with ages that accomplished 30 sessions of special gymnastics during the period of the study. The orthostatic test of Karpaman was accomplished (1980). The variables were analyzed: age group, sex and number of sessions and calculated the averages, standard deviation and its statistical differences, they were appraised for the test t. The orthostatic test of Karpaman (1980) adapted it was evaluated starting from its scale. The results of this study revealed that the accomplishment of the program of special gymnastics in patient orthopedical with movement limitation it could take to a significant

reduction of the heart frequency. The relationship between the reduction of the heart frequency and sex was noticed that the women did not present significant reduction in the heart frequency. The adapted orthostatic test presented an alteration at the end of the study, demonstrating a light improvement in the classification of Karpman (1980), of the subject bradicardcs and unfavorable for the normality.

Key words: orthopedics, special gymnastics, reduction of the heart frequency

Introdução

Os benefícios da realização do exercício físico são mundialmente conhecidos, principalmente em relação à hipertrofia muscular, força e endurance, melhoria da flexibilidade articular, alterações na composição corporal, redução do risco de traumatismo músculo-esquelético e à melhora do condicionamento cardiovascular (Saltin, 1985; Sena, 2001 e Martin, 2000).

Relacionado à melhora do condicionamento cardiovascular, de acordo com Sesc (2001), algumas das adaptações promovidas são:

- maior eficiência do sistema cardiorespiratório,
- diminuição da freqüência cardíaca de repouso,
- diminuição da pressão arterial de repouso, dentre outros.

Todos os benefícios anteriormente citados são alcançados devido às adaptações sofridas pelo organismo ao tipo de exercício, intensidade realizada, dentre outros fatores.

Saavedra (2001) destaca que a resposta cardíaca ao exercício é proporcional a quantidade de massa muscular ativada. Uma pessoa fazendo exercícios apenas em membros superiores será capaz de elevar sua freqüência cardíaca até 130 batimentos por minuto (bpm), inclusive chegando à fadiga. Enquanto esta mesma pessoa mobilizando a musculatura de membros inferiores pode em poucos minutos alcançar uma freqüência cardíaca de 180 bpm.

De acordo com Frontera et al., (1999), o treinamento de resistência dos braços leva ao aumento da capacidade de exercício do braço, ele não afetando fortemente o sistema cardiovascular.

Um estudo realizado por Haddad et al., (1997), com 11 portadores de paraplegia avaliou o efeito de treinamento físico com exercícios aeróbios de curta duração apenas nos membros superiores, sendo observada uma redução de 14% da freqüência cardíaca de repouso após 12 semanas de treinamento.

Apesar destes benefícios, por muito tempo os médicos prescreveram imobilidade e repouso no leito para uma variedade de restrições médicas. Os efeitos adversos da imobilidade podem ser uma co-morbidade comum em pacientes com doença crônica. Delisa (1993) ressalta que a reabilitação através do exercício, objetiva reverter os efeitos negativos da inatividade prolongada.

A falta de atividade física de acordo com Frontera et al., (1999), seja por sedentarismo ou por impossibilidade física, pode levar o indivíduo ao descondicionamento físico global tornando-o suscetível a uma série de fatores como o aumento de pressão arterial, aumento do peso corporal, diminuição da flexibilidade e aumento de risco de problemas de saúde.

As complicações da imobilização e do repouso prolongado no leito têm sido crescentemente reconhecidas e relatada desde os anos 40, quando foram

observados efeitos adversos em vários órgãos e sistemas, como contratura articular, atrofia muscular e óssea de partes não afetadas e um descondicionamento físico global.

Em ortopedia e traumatologia, não é raro encontrarmos pacientes apresentando sinais e sintomas do imobilismo enquanto aguardam, por exemplo, a consolidação óssea de fraturas, ou quando permanecem por um tempo de tração esquelética no leito.

As complicações da imobilização podem surgir no sistema osteomuscular, no tecido conjuntivo, tecido ósseo, tecido articular, hipotensão postural, Trombose venosa profunda, Sistema Respiratório, Sistema Metabólico e sistemas gastrintestinais (Oliveira et al., 1999).

O tecido muscular apresenta uma redução da força muscular de 10 a 15% por semana, com um grau maior que o de atrofia e não cordenação pela fraqueza generalizada, resultando em má qualidade de movimento.

No sistema nervoso e sensorial ocorrem várias alterações como: ansiedade, depressão, insônia, agitação, irritabilidade, desorientação temporoespacial, diminuição da concentração e diminuição da tolerância à dor.

Relacionado ao sistema cardiovascular, existe um comprometimento do desempenho cardiovascular com aumento da freqüência cardíaca de repouso, onde o pulso aumenta um batimento por minuto a cada dois dias, refletindo a diminuição da eficiência cardíaca. Além disso, há uma elevação da pressão arterial sistólica pelo aumento da resistência periférica, e o tempo de ejeção sitólico absoluto e de diástole é encurtado, diminuindo o volume sistólico.

A utilização de exercícios e condicionamento cardiovascular tem o objetivo de minimizar os efeitos negativos do imobilismo, bem como o tempo de internação, melhorando sua qualidade de vida, mesmo posterior a sua enfermidade.

Visando diminuir os efeitos da imobilidade em pacientes internados nas enfermarias ortopédicas, a unidade de Brasília da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação oferece quatro vezes por semana uma ginástica especial com objetivo de manter e/ou melhorar o condicionamento físico global destes pacientes.

Objetivos do estudo

- Avaliar o programa de ginástica especial utilizado na enfermaria ortopédica, mediante o comportamento da freqüência cardíaca frente ao exercício;
- Avaliar as variações da freqüência cardíaca de acordo com o número de sessões de ginástica especial realizadas
- Verificar a existência de diferenças entre a redução da freqüência cardíaca e sexo.

Metodologia

Foram selecionados 21 pacientes (11 mulheres e 10 homens) com idades entre 16 e 51 anos. Como critério de seleção foi estipulado: internação superior a quatro dias, ausência de restrições clínicas ao exercício e participação voluntária neste estudo.

Para coleta de dados foi idealizado um protocolo, onde constavam os dados pessoais do paciente, registro de freqüência cardíaca e número de sessões de ginástica especial realizada.

Durante o período do estudo foram realizadas 30 sessões de ginástica especial, porém a freqüência total dos pacientes nesta atividade variou entre duas a 22 sessões, de acordo com o período de internação de cada paciente.

No dia da internação foi aferida a freqüência cardíaca de repouso (deitado) e freqüência cardíaca sentado, coletada em 15 segundos no pulso radial. Após estes dados estarem registrados e não havendo contra indicações, o paciente pode iniciar sua participação no grupo de ginástica especial.

Esta freqüência cardíaca de repouso e sentada foi aferida para realização do teste ortostático de Karpaman (1980). Este teste apresenta uma classificação para os indivíduos de acordo com a diferença entre a freqüência cardíaca de repouso e sentado.

O teste ortostático de Karpaman (1980) foi adaptado neste estudo, devido à restrição de movimentos que os pacientes estavam submetidos devido ao uso de aparelhos ortopédicos (trações, aparelhos gessados, fixadores externos), sendo assim impossível de realizar a aferição da freqüência cardíaca em pé.

Este dado dificultaria uma grande variação na freqüência cardíaca, pois a posição em pé as variações são mais fortes, sendo as variações ocorridas mais visíveis.

Sendo assim aferiu-se a freqüência cardíaca sentado, sendo esta a posição mais próxima da posição sugerida pelo teste ortostático de Karpaman (1980).

Os pacientes participaram da ginástica especial de acordo com suas limitações de movimento, havendo pacientes que executavam os exercícios na cama-maca, em cadeira de rodas ou em cadeiras comuns.

Durante as aulas de ginástica especial, os pacientes realizaram exercícios de aquecimento e alongamento, exercícios para ganho de força e resistência muscular. Foram utilizados halteres, bastões de alumínio e pesos como elementos de sobrecarga. Esta etapa da atividade durava 50 minutos.

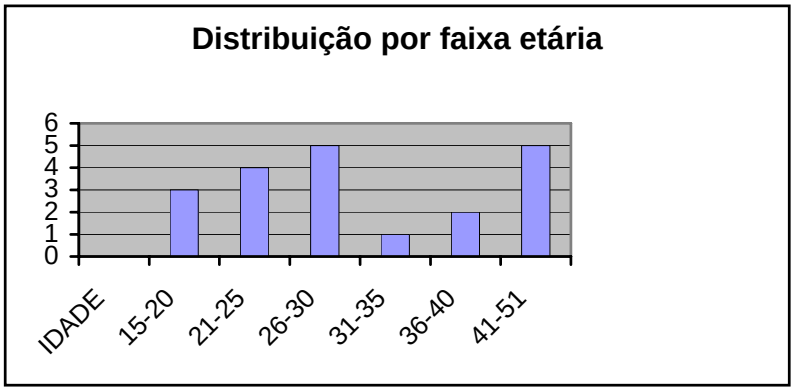
Para finalizar a sessão de ginástica especial eram realizados cinco minutos de alongamento e cinco minutos de relaxamento. No dia da alta foi aferida novamente a freqüência cardíaca de repouso, a freqüência cardíaca sentado.

Foram analisadas as variáveis: faixa etária, sexo e número de sessões e calculada as médias, desvio padrão e suas diferenças estatísticas, foram avaliadas pelo teste T de student, sendo adotado o nível de significância em 5%. O teste ortostático adaptado foi avaliado a partir de sua escala, onde foram comparados os casos estudados.

Resultados

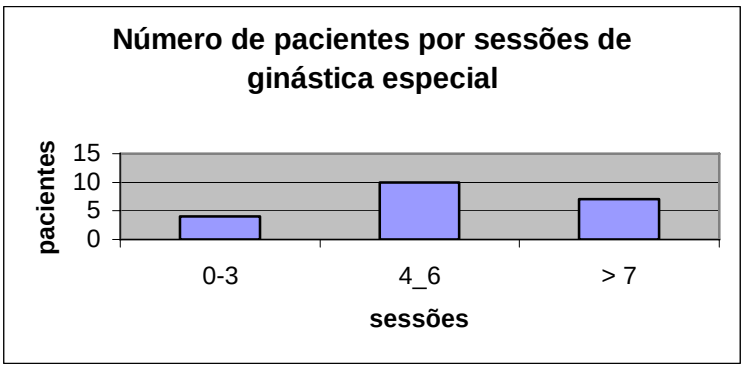
A média de idade dos pacientes foi de 30,6 anos. O percentual de pacientes por faixa etária pode ser verificado no gráfico 1.

Gráfico 1 - Distribuição dos pacientes por faixa etária.



As patologias apresentadas por estes pacientes foi distribuída em quatro grupos: luxações de quadril (2), fraturas em membros inferiores (16), prótese total de joelho (1) e artrite reumátoide (2). O tempo médio de internação dos pacientes foi de 4,2 semanas, sendo o menor tempo de uma semana e o maior de 10 semanas.

Gráfico 2 - Relação número de Pacientes por sessões de ginástica especial.



A média de participação na ginástica especial foi de 6,8 sessões, sendo a menor participação de duas sessões e a maior de 22 sessões.

A freqüência cardíaca de repouso (FCR) e a freqüência cardíaca sentado (FCS) apresentaram redução significativa como resposta ao exercício (ginástica especial), de acordo com o test T de student, como pode ser verificado na tabela 1.

Tabela 1 - Comparação inicial e final da Freqüência Cardíaca perante o programa de ginástica especial

Comparações	n	Média	Desvio	Valor-p*
FCRI	21	92,52	12,54	0,010**
FCRF	21	87,62	14,75	
FCSI	21	101,14	12,97	0,006**
FCSF	21	95,62	15,33	

* Resultado do teste t para amostras pareadas
** Resultado significativo o nível de significância de p 0,050

Dos cinco pacientes que realizaram até três sessões de ginástica especial, apenas um paciente apresentou redução da freqüência cardíaca sentado. Quanto à freqüência cardíaca em repouso, não houve nenhuma alteração. Os resultados do teste T não foram significativos.

Os pacientes que realizaram de quatro a seis sessões apresentaram melhora significativa tanto na freqüência cardíaca de repouso que diminuiu 2,3% em média, quanto na freqüência cardíaca sentada, sendo que nesta última a melhora foi mais evidenciada, reduzindo 4,6% em relação à freqüência sentada inicial. Estes dados podem ser verificados na tabela 2.

Tabela 2 - Comparação inicial e final da Freqüência Cardíaca em quatro a seis de sessões de exercício.

Comparações	n	Média	Desvio	Valor-p
FCRI	9	86,67	12,96	0,051
FCRF	9	84,44	14,62	
FCSI	9	97,78	13,87	0,028**
FCSF	9	93,78	15,76	

** Resultado significativo o nível de significância de p 0,050

Os pacientes que realizaram mais de sete sessões da ginástica especial apresentaram redução da freqüência cardíaca em repouso e freqüência cardíaca sentado, como pode ser observado na tabela 3.

Tabela 3 - Comparação inicial e final da Freqüência Cardíaca em mais de 7sessões de exercício.

Comparações	n	Média	Desvio	Valor-p
FCRI	7	91,86	9,53	0,024**
FCRF	7	80,00	9,24	
FCSI	7	97,71	11,74	0,053
FCSF	7	86,86	11,25	

** Resultado significativo o nível de significância de p 0,050

A relação entre o sexo e a diminuição da freqüência cardíaca demonstrou que as mulheres apresentaram uma discreta diminuição média de 2% na freqüência cardíaca no geral, enquanto os homens apresentaram uma diminuição média de 8% tanto para freqüência de repouso quanto à freqüência sentada.

Tabela 4 - Comparação de redução da freqüência cardíaca entre sexo.

Comparações	Sexo	n	Média	Desvio	Valor-p
FCRI	Feminino	10	93,20	12,93	0,138
FCRF		10	91,20	14,34	
FCSI	Feminino	10	103,60	12,57	0,025**
FCSF		10	100,80	12,62	
FCRI	Masculino	11	91,91	12,78	0,028**
FCRF		11	84,36	15,02	
FCSI	Masculino	11	98,91	13,52	0,031**
FCSF		11	90,91	16,60	

** Resultado significativo o nível de significância de p 0,050

A prova ortostática de Karpaman (1980) adaptada realizada ao início e ao final do programa de ginástica especial apresentou alterações indicando uma melhora nos padrões iniciais, como pode ser verificado na tabela 5.

Tabela 5 – Resultado geral da Prova Ortostática Adaptada

	INICIAL		**FINAL**	
Classificação	n° pacientes	%	n° pacientes	%
Bradicardia	16	76,2	14	66,7
Normal	3	14,2	6	28,5
Desfavorável	1	4,8	0	0
Taquicardia	1	4,8	1	4,8

Evolução dos resultados parciais do teste ortostático adaptado podem ser vistos na tabela 6.

INICIAL	**FINAL**			
Bradicardia	Bradicardia	Normal	Desfavorável	Taquicardia
16	14	2	0	0

INICIAL	**FINAL**			
Normal	Bradicardia	Normal	Desfavorável	Taquicardia
3	0	3	0	0

INICIAL	**FINAL**			
Desfavorável	Bradicardia	Normal	Desfavorável	Taquicardia
1	0	1	0	0

INICIAL	**FINAL**			
Taquicárdico	Bradicardia	Normal	Desfavorável	Taquicardia
1	0	0	0	1

Discussão

A média de idade encontrada neste estudo demonstrou que grande parte dos pacientes era adulta jovem, sendo esta uma característica desta enfermaria, principalmente em pacientes com seqüelas de fraturas.

O número de sessões não corresponde ao tempo de internação, pois a totalidade dos pacientes não conseguia realizar quatro sessões de ginástica por semana durante o período que permaneceram internados, devido a inúmeros motivos como: dores, exames, indisposição, procedimentos de enfermagem e médicos.

De acordo com Frontera et al., (1999), em indivíduos não treinados, a freqüência cardíaca em repouso é geralmente de 60 a 100 batimentos por minuto (bpm). Este dado corresponde com os dados encontrados neste estudo, porém a média de freqüência cardíaca de repouso foi de 91 bpm, estando mais próximo do limite superior citado por estes autores.

Estes mesmos autores relatam ainda que a freqüência cardíaca pode aumentar com o repouso. Talvez por este motivo à freqüência cardíaca em repouso dos pacientes desta amostra se encontrava no limite superior do intervalo relatado.

Ao avaliar a diminuição da freqüência cardíaca de acordo com o número de sessões de ginástica especial pode-se observar que os sujeitos que realizaram até três sessões não apresentaram alterações na freqüência cardíaca, possivelmente pelo devido ao reduzido numero de sessões realizadas não permitir as adaptações fisiológicas ao exercício físico.

Os pacientes que realizaram de quatro a seis sessões, esses apresentaram, apesar de significativa, uma redução pequena na média da freqüência cardíaca de repouso e sentado possivelmente pelo reduzido número de sessões. Outro fator que pode ter influenciado neste resultado, foi o fato de alguns sujeitos realizarem apenas duas ou três sessões semanais.

Os sujeitos que realizaram mais de sete sessões de ginástica especial apresentaram uma redução significativa de acordo com o teste t de student tanto na freqüência cardíaca de repouso quanto na freqüência cardíaca sentado. Este dado concorda com os dizeres de Power & Howley (1997) quando ressaltaram a necessidade de sequenciamento na atividade para que o organismo possa se adaptar ao exercício físico.

Na comparação entre os sexos, as mulheres participantes deste estudo apresentaram uma redução menor da freqüência cardíaca em relação aos homens do mesmo grupo. Este fato pode ter ocorrido por apresentarem uma freqüência menor nesta atividade.

O resultado da prova ortostática adaptada demonstrou uma pequena redução nos padrões inicias classificados como bradicárdicos, normal e desfavorável, aumentando o numero de sujeitos classificados como normais ao final do estudo. Esta pequena alteração pode ter ocorrido pela adaptação da prova ortostática de Karpaman, sendo a adaptação necessária, pois foi a única forma de realizá-la.

Mesmos os sujeitos que permaneceram como bradicárdicos na classificação sugerida pelo teste ortostático de Karpaman (1980), vale ressaltar

que alguns desses sujeitos (5) realizaram apenas três sessões de ginástica especial, lembrando que os sujeitos que realizaram apenas três sessões não obtiveram resultados positivos na redução da freqüência cardíaca.

O sujeito classificado como taquicárdico, permaneceu com esta classificação, porém sua freqüência cardíaca de repouso e sentada inicial apresentou uma redução média de 50%.

Uma redução média de 15% na freqüência cardíaca da amostra após varias sessões de ginástica especial pode ter ocorrido. De acordo com Frontera et al., (1999), pelo treinamento de resistência muscular de membros superiores não afetar fortemente o sistema cardiorespiratório.

CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo revelaram que a realização do programa de ginástica especial em pacientes ortopédicos como limitação de movimento pode levar a uma redução significativa da freqüência cardíaca.

Pode-se observar que a participação em até três sessões totais de ginástica especial não reduziu a freqüência cardíaca. Porém a partir de quatro sessões de ginástica especial realizada com regularidade, pode-se notar uma redução significativa na freqüência cardíaca em resposta ao exercício físico.

A relação entre a redução da freqüência cardíaca e sexo notou-se que as mulheres não apresentaram redução significativa na freqüência cardíaca.

A prova ortostática adaptada apresentou uma alteração ao final do estudo, demonstrando uma leve melhora na classificação de Karpman (1980), dos sujeitos bradicárdicos e desfavorável para a normalidade.

Recomendações:

Por reconhecer que a amostra deste estudo foi pequena, sugerimos a realização de novos estudos com amostras maiores. Outra sugestão para novos estudos seria a aferição da pressão arterial ao iniciar o programa.

Bibliografia

1 - BLUMENTHAL, J. A; FREDERIKSON, C. M; KUHN, L. R. L; ULMER, M. Aerobic exercise reduces levels of cardiovascular and sympathoadrenal responses to mental stress in subjects without prior evidence of myocardial ischemia. **Am. J. Cardiol. 1990;** *65: 93-98.*

2 - COSTILL, D. l. metabolic characteristics of skeletal muscle during detraining from competitive swimming. **Méd. Sic. Sports Exerc. 1990;** *17: 339-343.*

3 - DELISA, J. A. **Medicina da Reabilitação**. Princípios e Pratica. São Paulo - SP, Manole, 1993.

4 - FARRELL, P.; GUSTAFSON, B.; MORGAN, W. P.; PERT, C. B. Encephalin, catecholamine and psychological mood alterations: effects of prolonged exercise. **Med. Sic. Sports Exerc***. 1987; 19: 347 – 353.*

5 - FRONTERA, W. R.; DAWSON, D. M.; SLOVICH, D. **Exercício Físico e Reabilitação**. São Paulo – SP, Artmed, 1999.

6 - HADDAD, S; SILVA, S. P. R; BARRETTO, A. C. P, e FERRARETTO, I. Efeito do treinamento físico de membros superiores aeróbio de curta duração no deficiente físico com hipertensão leve. **Arq. Bras. Cardiol**. 1997; 69 (3): 169-173.

7 - KARPAMAN, V. L. **Sportivnaya meditsina**. Moscú. USSR. Ed. Fizkultura y sport, 1980.

8 - MARTIM, M. G. **Respuesta metabólica al ejercicio**. Capturado em: Htpp: <www.efedeportes.com> acessado em 20, junho 2001.

9 - Planetfisio.com. Disponível em: <www.terra.es/personal3/anamoreno/corazon.htm> acessado em: 25 de junho 2001.

10 - POWER, S. K. & HOWLEY, E. T. **Fisiologia do Exercício**. São Paulo – SP, Manole, 1997.

11 - SAAVEDRA, C. **Mecanismos de adaptación cardiovascular al ejercicio aeróbico**. Una puesta al día. Disponível em: Htpp<www.efedeportes.com >
Acessado em 20, junho 2001.

12 - SESC. Adaptações promovidas pelo exercício físico aeróbio. Disponível em: www.sesc.uol.com.br/sesc/convivencia/saude/nutriçao/html/arlongdu.htm> acessado em: 25 de junho 2001.

13 - SENA, P. (a). **O exercício físico é diferente da recreação**. Disponível em: Htpp: <www.members.nbci.com/_XMCM/psena/Exvsrec.htm> acessado em: 25 de junho 2001.

14 - SENA, P. **Exercício físico, para quê?** Disponível em: htpp<www.members.nbci.com/_XMCM/psena/ExFispq.htm> acessado em: 25 de junho 2001.

15 - SIMONS, A; MCGOWAN, C. R; EPSTAIN, L. H; KUPER, D. J; ROBERTSON, R. J. Exercise as a treatment for depression: an update. **Clin. Psychol. Rev**. 1985; 5: 553-568.

16 - OLIVEIRA, M. S. C. M; HADDAD, E. S; KOYAMA, R. C. C. Síndrome da Imobilização. In: Greve, J. M. G. G; Amatuzzi, M. M. (ed.) **Medicina de Reabilitação Aplicada à Ortopedia e Traumatologia**.

VI – EXERCÍCIOS FÍSICOS EM PACIENTES IMOBILIZADOS

Artigo publicado na revista digital – Lecturas; Educácion física e Deportes . Año 10 número 72 mayo de 2004. Buenos Aires
http://www.efdeportes.com/efd72/imobil.htm

Indexações

A Revista Lecturas encontra-se indexada nas seguintes bases de dados nacionais e internacionais:

- Latindex – Sistema Regional de informação em linha para revistas cientificas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal – **www.latindex.org**
- SPRTDiscus – Sport Research Intelligence Sportive - **http://www.sirc.ca/products/sportdiscus.cfm**

Exercícios físicos em pacientes imobilizados

Profa. Dra. Ana Claudia Raposo de Melo*
Prof. Dr. Ramón F. Alonso López**
(Brasil)

* Doutora em Ciências da Saúde pela UnB.
Professora de Educação Física da Rede SARAH de Hospitais do Aparelho Locomotor.

** Coordenador do Curso de Educação Física da Faculdade Alvorada de Brasília
Pesquisador Associado da Universidade de Brasília - UnB. Professor da UNIP.
Doutor em Ciências Pedagógicas pelo Instituto Central Estadual de Cultura Física de Moscou, Rússia.
Diretor Geral do Instituto Latino-americano de Atividade Física Terapêutica

Resumo
Foram pesquisadas 20 pessoas que se dividem em dois grupos um controle e outro experimental com 10 pessoas cada um (2 fem. + 8 masc.). Todos internados na enfermeira ortopédica de um hospital ortopédico (grupo controle) e outro em um hospital de reabilitação (grupo experimental), ambos em Brasília. Ao grupo experimental se aplico um programa de exercícios físicos consistente em 4 sessões semanais de ginástica no leito. Para avaliar os resultados do experimento foram realizadas medições antropométricas (peso, altura, perímetros e dobras cutâneas), funcionais (Freqüência cardíaca em repouso-deitado e sentado, estimativa de VO_2 absoluto e relativo sem utilização de exercício e dinamômetria), da dor (questionário de McGill), idade e tempo de internação e qualidade de vida relacionada com a saúde (Escala de COOP/WONCA). Os resultados mostram resultados positivos e significativos estatisticamente a favor do grupo experimental, com acréscimos nos perímetros, dinamômetria, estimativa de VO_2 (absoluto e relativo) e qualidade de vida relacionada à saúde; bem como decréscimos nas dobras cutâneas, freqüência cardíaca (deitado e sentado) e sensações de dor. O que demonstra a necessidade de administrar um programa de exercícios direcionados às características individuais de cada paciente, pois vai a colabora significativamente para impedir o processo de atrofia muscular e redução da capacidade funcional. A participação em programa de atividade física também auxilia na redução das sensações de dor, o que produz no paciente uma melhora na qualidade de vida não só no processo de recuperação; mas também melhoram as capacidades físicas e funcionais para a reincorporação as atividades na sociedade.

Introdução

Traumas ortopédicos como fraturas ósseas, rupturas ligamentares, lesões musculares, dentre outros, podem exigir, no processo de tratamento, algum tipo de imobilização dos segmentos corporais, que geralmente são realizados por meio de ataduras gessadas.

Esta imobilização prolongada pode gerar complicações no tecido conjuntivo, ósseo e articular; sistema cardiorespiratório, metabólico e gastrintestinal, bem como alterações no estado emocional do indivíduo (Molz et al., 1993; Artiles et al., 1997; Sharkey, 1997; Oliveira et al., 1999; Fronteira et al.,1999; Rowland, 1999; Krasnoff & Painter, 1999; Hanson, 2002).

Um dos objetivos dos estudos que avaliam os efeitos da imobilização seja em aparelho gessado ou por trações, tem sido determinar os mecanismos da atrofia

muscular e como se poderia conter esta atrofia. A NASA (National Aeronautics and Space Administration), vem estudando os diferentes efeitos da imobilização no indivíduo exposto a microgravidade, em pesquisas simulando as condições existentes em um vôo espaciais.

A minimização dos efeitos negativos da imobilização pode ser alcançada através da utilização de atividade física em pacientes imobilizados durante o período de internação (Booth, 1982; Delisa, 1993). Autores como Hanson (2002), Krasnoff (1997) e López (2002) apontam que essa atividade física não atua apenas na musculatura recrutada para determinado exercício, atuando também de forma indireta em todo o organismo, beneficiando vários sistemas ao mesmo tempo, como a manutenção do tônus muscular, melhora cardiovascular, redução da perda de cálcio, melhora do humor, dentre outros.

A utilização de atividade física durante o período de imobilização vem apresentando resultados positivos, conforme demonstrado em um estudo realizado por Melo e López (2002), onde foi avaliado um programa de ginástica utilizado na enfermaria ortopédico, mediante o comportamento da freqüência cardíaca frente ao exercício. Os resultados deste estudo revelaram que a realização do programa de ginástica em pacientes ortopédicos durante o período de imobilização pode levar a uma redução significativa da freqüência cardíaca.

Em outro estudo, Melo e López (2004) avaliaram os benefícios da realização de atividade física regular durante o período de imobilização e observaram melhoria na composição corporal, no estado físico geral e no consumo de oxigênio, bem como redução da freqüência cardíaca de repouso.

A utilização de a atividade física regular durante o período de imobilização pode, além dos benefícios já conhecidos, de acordo com Melo e López (2002-a), pode minimizar ou reverter os efeitos maléficos da imobilização prolongada, ajudando também na humanização do período de internação (Melo e Perna, 2002), além de despertar a preocupação com a melhoria do bem estar físico (Melo e López, 2003).

Os resultados positivos apresentados nos estudos impulsionaram a realização de uma nova avaliação, na tentativa de comparar os efeitos em diferentes sistemas, que geralmente são acometidos pela imobilização, alcançaram benefícios com a atividade física regular comparado à imobilização sem atividade física.

Materiais e métodos

Foram avaliados 20 indivíduos, sendo 16 do sexo masculino e 4 do sexo feminino, divididos em dois grupos, grupo controle e grupo experimental. O grupo controle constituiu-se de 10 indivíduos (2 do sexo feminino e 8 do sexo masculino) internados em enfermaria ortopédica de um hospital da Rede Pública de Saúde do Distrito Federal, apresentando idade média de 40 anos (18 a 64 anos), peso médio de 63,95 $\pm$ 9,59 kg e altura média de 168,9 $\pm$ 8,63 cm. O tempo de duração da internação foi em média de 27,3 $\pm$ 6,68 dias. Quanto à participação em atividade física antes da internação atual, 2 sujeitos relataram que realizavam

atividades físicas regulares, 4 sujeitos realizavam atividade física esporadicamente e 4 sujeitos relataram ser sedentários.

O grupo experimental constituiu-se de 10 indivíduos (2 do sexo feminino e 8 do sexo masculino) internados em enfermaria ortopédica de um hospital de reabilitação do Distrito Federal, apresentando no momento do estudo idade média de 40 anos (18 a 70 anos), peso médio de 73 ± 15,36 kg e altura média de170 ±6,41 cm. O tempo de duração da internação foi em média de 43,4 ± 12,13dias. Os relatos quanto à participação em atividade física antes da internação atual, demonstraram dois sujeitos que realizavam atividades físicas regulares, três sujeitos que realizavam atividade física esporadicamente e cinco sujeitos eram sedentários.

Todos os sujeitos deste estudo foram considerados saudáveis do ponto de vista clínico, porém sofreram traumas em membros inferiores que resultaram em fratura de fêmur e/ou tíbia, necessitando de tratamento conservador com tração transesquelética para consolidação da fratura.

Após a Instalação da Tração Transesquelética, a liberação por parte do ortopedista e do clínico para participação em atividade física, foi realizada a admissão pela educação física, sendo estes requisitos para inclusão no programa de atividade física. O início da participação na atividade física ocorreu geralmente no terceiro dia de internação.

O programa de atividade física constava de 4 sessões semanais de ginástica realizada no leito, sendo que este sempre respeitava as limitações de movimento impostas pela imobilização da fratura. Durante as aulas de ginástica foram realizados exercícios ativos visando ganho de resistência muscular dos segmentos corporais, como braços, antebraços, abdômen, peitorais, costas, glúteos, coxa e panturrilha. Estes exercícios foram realizados com utilização de halteres como sobrecarga inicial de 500gr, sendo este alterada de acordo com o progresso do programa. No membro inferior onde ocorreu a fratura e estava instalada a tração transesquelética e musculatura de glúteos devido à posição e as impossibilidades de realização de outro tipo de exercício, foram realizadas apenas exercícios isométricos. O programa de atividade física ocorreu durante todo o período de internação.

Os dados foram coletados na avaliação realizada pela educação física na admissão e alta dos sujeitos, objetivando avaliar as alterações ocasionadas pela imobilização prolongada, bem como avaliar a utilização de atividade física regular durante o período de internação como fator minimizado dos efeitos da imobilização, sendo utilizado diferentes instrumentos:

- Avaliação da Freqüência cardíaca de Repouso - Esta foi coletada através do pulso radial, por 15 s.

- Força de membros superiores, foi avaliada através do exame de dinamômetria de mão.

- Qualidade de vida relacionada com a saúde. Avaliada através da Escala COOP/WONCA (WONCA, 1999), onde foi solicitado ao sujeito que avaliasse seu estado de saúde nos ultima semana. Esta avaliação abrange a

forma física, sentimentos, atividades cotidianas, atividades sociais, mudanças no estado de saúde, dor e apoio social.

- Avaliação da dor. Foi utilizado o questionário reduzido de McGill (Melzack, 1975) para avaliação da dor. Esse questionário consiste principalmente em três classes de descritores das palavras (sensorial, afetivo e avaliatório) para determinar aspectos subjetivos da dor. Contém também um escore de intensidade, avaliação da dor em relação às atividades e aos padrões da dor. As três principais medidas são o índice de classificação da dor, o número de palavras escolhidas e a atual intensidade da dor.

- Perímetros musculares. Foram aferidos os perímetros do braço, estando contraído e relaxado, do antebraço, coxa e panturrilha segundo a metodologia de Carnaval (1998). As dobras cutâneas destas regiões foram aferidas visando avaliar se haveria o aumento nos dados coletados em perímetros não serão influenciados pelo aumento da quantidade de gordura.

- Estimativa de VO_2 sem utilização de exercício físico (Jackson et al., 1990). Apesar de não ser precisa devido a sua metodologia ser baseada a partir de dados obtidos através de um questionário que avalia a prática de atividade física realizada e os dados da composição corporal, o que representa uma avaliação indireta de $VO^{2.}$ Devido à limitação de movimentos ocasionada pelo uso da tração transesquelética impossibilitando a aferição com diferentes instrumentos, como o cicloergômetro para membros superiores, sendo a estimativa sem a realização de exercício a única forma encontrada para avaliar este componente.

Para análise estatística foi determinada o alfa e utilizado o teste T de Student, sendo o nível de significância para rejeição da hipótese de nulidade fixado em um valor menor que 0,05.

Resultados

As características da amostra, tanto o grupo controle (sem Atividade física), como o grupo experimental (com atividade física) não apresentou diferenças significativas, além do tempo de internação, como pode ser verificado na tabela n° 1.

Tabela 1. Resultados das deferências antropométricas e tempo de internação em pacientes ortopédicos

Parâmetros	Media sem atividade física	Media com atividade física	Desv. Stand. sem atividade física	Desv. Stand. com atividade física
Idade	40	40	---	---
Peso	63,9	73,0	9,59	15,36
Altura	168,9	170,0	8,63	6,41
Tempo Internação	27,3	43,4(*)	6,68	12,13

* p <0,05

O comportamento dos dados antropométricos avaliados nos pacientes que não realizaram atividades físicas durante o período de internação, pode-se observar

uma perda generalizada nos perímetros musculares, contrariamente ao que aconteceu na avaliação das dobras cutâneas, onde foram registrados aumentos em todos os segmentos corporais avaliados. A avaliação da força muscular, realizada através da dinamômetria, confirma estes dados, pois foi identificada uma redução na forma muscular, como pode ser verificado na tabela N° 2.

Por outro lado, os pacientes que desenvolveram um programa de atividade física durante o período de internação apresentaram resultados que são exatamente contrario aos que comentados no parágrafo anterior; pois nos perímetros musculares houve um ganho em todos os segmentos avaliado, com exceção do perímetro da perna que apresentou neutralidade no resultado. Os resultados obtidos na avaliação das dobras cutâneas apresentaram redução, demonstrando a presença de um processo de hipertrofia muscular, ressaltado pelo aumento da força muscular aferida através da dinamômetria de mão. Todos os resultados anteriormente relatados apresentaram diferenças estatisticamente significativas, conforme os dados destacados na tabela N° 2.

Tabela 2. Resultados das diferencias antropométricas em pacientes ortopédicos internados

Parâmetros	Media sem atividade física	Media com atividade física	Desv. Stand. sem atividade física	Desv. Stand. Com atividade física
Perím.Bíceps (c)	-9,00*	1,85*	0,91	1,27
P. Bíceps (r)	-0,35	1,20*	0,63	1,06
P. Coxa	-1,30*	1,60*	1,48	0,74
P. Perna	-0,90*	0,00	0,97	0,62
P. Abdominal	-0,65*	1,20*	0,90	0,63
D.Cut. Bíceps	1,60*	-1,80*	0,84	1,11
D. Abdominal	0,40*	-2,00*	0.66	1,58
D. Coxa	1,80*	-1,95*	0,92	1,07
D. Perna	0,85*	-0.70*	0,58	0,71
D. Suprailíaca	2,20*	-3,85*	1.14	2,18
Dinamometria	-2,10*	5,60*	0,74	2,11

* P < 0,05

Quanto aos dados funcionais, nos pacientes que não participaram da atividade física se observou um aumento dos batimentos cardíacos nas duas posições pesquisadas e uma redução nos valores de VO_2 Max analisados, sendo importante destacar que todos estes parâmetros foram estatisticamente significativos.

O grupo que participou durante o período de internação de atividades físicas apresentou resultados muito diferentes, pois a tendência dos resultados foi o aumento da capacidade de trabalho; verificada através da redução da freqüência cardíaca e um acréscimo no VO_2 Max tanto absoluto quanto o VO_2 Max relativo. Os resultados funcionais mostram uma variação pequena entre uma medição e outra conforme pode ser observado na tabela N° 3.

Tabela 3. Resultados das diferencias funcionais em pacientes ortopédicos internados

Parâmetros	Media sem atividade física	Media com atividade física	Desv. Stand. sem atividade física	Desv. Stand. Com atividade física
F. C. Repouso	2,90*	-2,50*	1,20	0,71
F.C.. Sentado	3,00*	-2,60*	1,05	1,17
VO_2 max (Abs)	-0,19*	0,24*	1,10	9,65
VO_2 max (Rel.)	-2,89*	3,27*	1,36	1,92

* P < 0,05

Ao analisar o índice de dor e a qualidade de vida relacionada à saúde, podemos observar que os pacientes que não participaram da atividade física durante a internação, apesar do uso de medicação para a dor, apresentaram um aumento significativo no índice de classificação de dor (Melzack, 1975), aferido através do teste de McGill. Este teste avalia através de escala de pontos vários campos onde a dor pode incidir, inclusive sobre o campo afetivo. Quanto à avaliação da qualidade de vida, que também é avaliada por pontos, através da escala COOP/WONCA (WONCA, 1999), não apresentou uma redução significativa estatisticamente.

Os sujeitos que realizaram atividade física durante todo o período de internação apresentaram redução significativa, tanto no índice de classificação de dor, como uma melhora na qualidade de vida relacionada à saúde, como pode ser verificado na tabela N° 4.

Tabela 4. Resultados das diferenças do índice de dor e qualidade de vida relacionada à saúde em pacientes ortopédicos internados

Parâmetros	Media sem atividade física	Media com atividade física	Desv. Stand. sem atividade física	Desv. Stand. Com atividade física
Teste de Mcgill	2,30*	-8,80*	3,16	4,21
Teste COOP/WONCA	1,60	7,80*	2,27	4,05

* P < 0,05

Discussão

A caracterização da amostra, tanto em pacientes que não participaram de atividade física durante a internação, como em pacientes que realizaram esta atividade física não apresentou diferenças na maioria dos dados, apresentando apenas diferença no tempo de internação. Cabe destacar que o maior tempo de internação corresponde ao hospital de reabilitação, devido à conduta hospitalar adotada nesta instituição para tratamento conservador das fraturas, bem como a maior gravidade das fraturas apresentadas.

Embora que a idade não foi avaliada estatisticamente, é necessário observar que o hospital antes descrito apresenta os casos com maior idade, resultando em uma dificuldade adicional ao processo de reação do organismo perante a atividade física proposta durante o período de internação.

Concordando com os dados encontrados por autores como Oliveira et al., (1999), Krasnoff & Painter (1999), Hanson (2002), Melo e López (2002 e 2004), que em seus estudos demonstraram os efeitos maléficos do imobilismo, os dados

antropométricos do grupo que não realizou atividade física durante a imobilização, apresentaram redução nos perímetros e força muscular. Outro dado encontrado neste grupo foi o aumento nas dobras cutâneas aferidas, o que pode sugerir um atrofia muscular e um aumento na gordura corporal, apesar deste último dado não ter sido avaliado.

O dado que não apresentou perdas no grupo de sujeitos que não realizou atividade física durante a internação, foi o perímetro de braço, o que pode ser justificado pela utilização dos membros superiores para realização de movimentos no leito, necessários durante as atividades diárias.

Apesar dos ganhos apresentados nas aferições de perímetros no grupo que participava regularmente de atividade física, houve uma neutralidade da aferição do perímetro da panturrilha, indicando parcialmente um ganho, pois o paciente não apresentou aumento na dobra cutânea, o que pode sugerir uma manutenção da musculatura ou até uma leve hipertrofia muscular nesta região, pois o grupo que não realizou atividade física apresentou uma redução no perímetro da panturrilha. Um outro dado que pode ter influenciado neste resultado é o fato da dificuldade de realizar exercício nesta musculatura, estando o sujeito restrito ao leito.

A imobilização produziu no grupo que não realizava atividade física uma sensação de decréscimo na capacidade de trabalho funcional do coração; pois ele precisa de maior quantidade de trabalho para resolver as necessidades do organismo; embora que este está em repouso, conforme ressaltado por autores como Molz et al., (1993), Sharkey (1997), Fronteira et al., (1999), Rowland (1999), Oliveira et al., (1999), Hanson (2002).

A não redução significativa na qualidade de vida relacionada à saúde do grupo que não realizou atividade física pode ter ocorrido devido ao fato de esta escala avaliar inclusive itens e aspecto emocional, como as visitas recebidas durante a internação, o que pode ter influenciado positivamente para o resultado deste item, apesar dos resultados negativos relacionados à redução da atividade física e dificuldades em realizar as atividades diárias. Quanto aos pacientes que realizavam atividades físicas, estes apresentaram melhora geral, tanto no índice de dor, quanto nos aspectos avaliados na qualidade de vida. Este dado sugere que a atividade física realizada em grupo pode favorecer o convívio social durante o período de internação, concordando com Melo e López (2002 e 2004) quando ressaltam que a atividade física durante o período de internação pode favorecer o processo de humanização do período de internação hospitalar.

Os resultados positivos obtidos com a realização de atividade física durante o período de internação em pacientes imobilizados encontrados neste estudo, concordam com os resultados relatados por Delisa (1993), Melo e López (2002 e 2004), sobre a necessidade de minimizar os efeitos maléficos da imobilização no leito.

Conclusão

Em praticamente todos os parâmetros estudados (antropométricos, funcionais, índice de dor e qualidade de vida relacionada à saúde) encontrou-se resultados

muito positivos e estatisticamente significativos na amostra que desenvolveu um programa de exercício físico durante o período de internação em enfermaria ortopédica.

Recomendação

A implantação de um programa de exercício direcionado as características individuais de cada paciente, colabora significativamente a minimização do processo de atrofia (muscular e funcional); além de diminuir as sensações de dor, o que produz no paciente uma melhora na qualidade de vida não só no processo de recuperação; mas também melhoram as capacidades físicas e funcionais para a reincorporação as atividades na sociedade.

Bibliografia

Artiles, E. M; Rodrígues, M; Suárez, G. (1997). El estándar de cuidados del alto riesgo de síndrome de desuso. *Rev. Cubana Enfermer;* 13(1): 54-59.

Booth, M. (1982). *Effects of limb immobilization on skeletal muscle.* J. Appl. Physiol. Respirat. Environ. Exercise Physiol; 52(5):1113 -1118.

Carnaval, P. E. (1998). *Medidas de avaliação em ciências do esporte.* Rio de Janeiro, Sprint.

Delisa, J. A. (1992). *Medicina de Reabilitação: Princípios e Práticas.* São Paulo, Manole.

Hanson, R. W. *Physical Exercise.* Capturado em 12/01/02 http://www.oboutarachnoiditis.org/website-chronicpainhandbook/physical%20exercise.htm

Jackson, A. S; Blair, S. N; Maamar, M. T; Weir, L. T; Ross, M; Stuteill, J. E. (1990). Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing. *Medicine and Science in Sports and Exercise,* 22: 863-870.

Krasnoff, J. & Painter, P. (1999). The physiological consequences of bed rest and inactivity. *Adv. Re.n Replace Ther;* 6(2):124 -132.

López, R. F. A. (2001). *Educación Física Terapéutica. Apostila para o Curso de Pós-graduação Strictus Sensu em Ciências da Saúde* - UnB. 1999. Texto não publicado.

López, R. F. A. (2002). Potencialidades multiterapéuticas del ejercicio físico en las personas con alteraciones de la salud. *http://www.efdeportes.com/ Revista Digital* - Buenos Aires - Año 8 - N° 47 - Abril de 2002

Melo, A, C, R. & López, R. F. A. (2002). Avaliação do programa de ginástica especial mediante a variação da freqüência cardíaca em pacientes internados em enfermaria ortopédica. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, 10(4):71-76.

Melo, A, C, R. & López, R. F. A. (2002a). Efeitos da imobilização prolongada e atividade física. *http://www.efdeportes.com revista digital* - Buenos Aires - ano 8 - n° 50 - Júlio de 2002.

Melo, A, C, R. & Perna, C. E. V. (2002). Educação Física na rede SARAH de Hospitais do Aparelho Locomotor. *Anais do 9° congresso de Educação Física e Ciência do Desporto em Países de Língua Portuguesa.* São Luíz-MA. P. 126.

Melo, A, C, R. & López, R. F. A. (2003). Motivação pára participação nas atividades da educação física em enfermaria ortopédica. *Revista Alvorada de Atividade físic,*1(1):27-32.

Molz, A; Heyduck, B; Lill, H; Spanuth, E; Rocker, L. (1993). The effect of different exercise intensities on the fibrinolytic system. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology,* 67:298-403.

Rowland, T. W. (2000). Effects of prolonged inactivity on aerobic fitness of children. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness,* 34(2):147-155.

Oliveira, M.S.C.M.; Haddad, E. S.; Koyama, R. C. C. Síndrome da Imobilização. In: Greve, J. M. G. G.; Amatuzzi, M; M. (ed.) *Medicina de Reabilitação Aplicada à Ortopedia e Traumatologia.* Pag. 381-398. Editora Roca. São Paulo.

Melzack, R. (1975). *The McGill Pain Questionnaire: major properties and sourcing methods.* Pain, 1: 277-299.

WONCA (1999). *Classificação Internacional de cuidados primários - Segunda edição.* Oxford University Press. Lisboa. Portugal.

VII – AVALIAÇÃO DA COMPOSIÇÃO CORPORAL PELO MÉTODO DE BIOIMPEDÂNCIA EM PACIENTES IMOBILIZADOS NO LEITO APÓS PROGRAMA DE ATIVIDADE FÍSICA.

Artigo aceito pela Revista Motricidade da Fundação Técnica e Científica do Desporto – Portugal

Indexações

A Revista Motricidade encontra-se indexada nas seguintes bases de dados nacionais e internacionais:

- SIRC – Sport Research Intelligence Sportive. **www.sirc.ca**
- Latindex – Sistema Regional de informação em linha para revistas cientificas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal – **www.latindex.org**
- Index das revistas médicas portuguesas – **http://www.indexrmp.com/**

ISSN Nº 1646-107X

Artigo de Investigacção

Avaliacção da composição corporal pelo método de bioimpedância em pacientes imobilizados no leito após programa de actividade física.

Prof. Ana Cláudia Raposo Melo - Professora de Educacção Física da Rede SARAH de Hospitais de Reabilitacção
Doutoranda em Ciências da Saúde pela Universidade de Brasília - UnB.
e-mail: anacraposo@.sarah.br

Nut. Ana Luiza Helfenstens Vieira Santos - Nutricionista da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitacção
e-mail: analu@sarah.br

Prof. Dr. Ramón. F. Alonso Lòpez – Coordenador do Curso de Educacção Física da Faculdade Alvorada de Brasília. Pesquisador Associado da Universidade de Brasília – UnB. Professor da UNIP. Diretor do Inst. Latino-americano de Ativ. Fís. Terapêutica-ILAFIT. Doutor em Ciências Pedagógicas pelo Instituto Central Estadual de Cultura Física de Moscou - Rússia.
e-mail: aft200153@uol.com.br

Resumo

A imobilizacção prolongada pode ocasionar graves complicações em todo o organismo humano, inclusive mudanças na composição corporal. Objectivo: avaliar as alterações da composição corporal pelo método de bioimpedância. Métodos: Avaliacção de 15 pacientes internados em programa de ortopedia adulto na Rede Sarah de Reabilitacção, participaram de um programa de actividade física durante o período de imobilizacção. Resultados: redução no peso ponderal e Índice de Massa Corporal, aumento significativo na massa magra e quantidade de água corporal e redução significativa da massa gorda. Conclusão: A utilizacção de programa de actividade física-ginástica durante o período de imobilizacção aumenta a massa magra, reduz a massa gorda, minimizando os efeitos negativos da imobilizacção no leito sobre a composição corporal.

Palavras chave: composição corporal, actividade física , imobilizacção.

Abstract

Immobilization in bed can all cause serious complications in the human body, also changes in the corporal composition. Objective: to evaluate the alterations of the corporal composition for the bioelectrical impedance method. Methods: 15 patients had been evaluated interned in adult orthopedic program in the Hospital Sarah for Rehabilitation, participants in the program of physical activity during the period of immobilization. Results: reduction in the weight and Index of Corporal Mass, significant increase in the lean mass and amount of corporal water and significant reduction of the fat mass. Conclusion: The use of physical activity program-gym during the period of immobilization increases the lean mass, reduces the fat mass, minimizing the negative effect of immobilization in bed on the corporal composition.

Key Words: corporal composition, physical activity, immobilization.

Introdução

A imobilizacção no leito, que se traduz no período em que o paciente permanece restrito ao leito, não podendo deambular ou utilizar qualquer outro auxílio locomoção como a cadeira de rodas. Neste período todas as actividades de vida diárias, inclusive as de higiene pessoal, são realizadas no leito, o paciente não sai do leito, durante todo o tratamento, ou tempo necessário para melhora. Esta imobilizacção pode ocorrer devido a existência de traumas ortopédicos ou por doenças graves, pode gerar alterações nos sistema músculo-esquelético, cardio-respiratório, metabólico e gastrintestinal além de alterações no estado emocional do indivíduo (Ishizak et al[12,13]., Ferrando et al[7]., Artiles et al[1]., Oliveira et al[22]., Frontera et al[9]., Rowland[24], Krasnoff & Painter[14], Smorawisk et al[26].).

Segundo Suzuki et al[28]., e Ferrando et al[7]., a composição corporal do indivíduo restrito ao leito pode ser afectada de forma negativa, ocasionando uma redução da massa magra e o aumento no percentual de gordura.

A utilizacção de exercícios físicos durante o período de imobilizacção tem o objetivo de minimizar os efeitos maléficos decorrentes da restrição de movimentos. Esses podem proporcionar benefícios como a melhora ou manutenção da freqüência cardíaca de repouso, do consumo de oxigênio, da composição corporal e do estado físico geral (Delisa[6]; MacDougall et al[15]., Wantenpaugh et al[29]., Melo & López[16, 17,18] , Ishizaki et al[12,13]).

Atualmente existem diversos métodos para quantificar a composição corporal, tais como: avaliacção de dobras cutâneas, ultra-sonografia para medição da espessura da gordura subcutânea, densidade corporal, interactância

infravermelha, tomografia computadorizada, ressonância nuclear magnética, absorciometria de fótons e bioimpedância tetrapolar, sendo este último considerado um método não invasivo e de baixo custo e que apresenta facilidade no uso. Este método baseia-se na medida da resistência total do corpo à passagem de uma corrente elétrica, que percorre todo corpo medindo a bioresistência dos vários tecidos, que quando associado aos valores de idade, sexo, estatura e peso, forneceram a composição corporal do indivíduo.

Guedes (1990, citado em Carnaval[5]) ressalta que a avaliacção da composição corporal, em grande parte dos métodos de avaliacção, permite quantificar o volume hídrico, gordura, músculos e outros tecidos que sofrem variações em função da realizacção de uma actividade física e/ou ingestão calórica, sendo dividida em massa magra (composta por músculos, ossos e órgãos vitais) e massa gorda (composta pela gordura corporal).

A bioimpedância tetrapolar baseia-se na medida da resistência total do corpo à passagem de uma corrente elétrica de 800 micro e 50kHz, método que já foi validado para diferentes grupos étnicos, visto que o ganho ponderal é acompanhado por alterações semelhantes na composição corpórea, independente da etnicidade (Heitmann et al[11]., Steokaert[27]).

Os efeitos negativos de uma imobilizacção prolongada no leito, entre eles a alteracção da composição corporal, apresentam relactos e estudos já na década de 40, porém a preocupacção com estes efeitos cresceu com a expansão dos programas espaciais (NASA[23]) e pela divulgacção dos resultados encontrados nos estudos que vem sendo desenvolvido ao longo do século XX. Estes estudos, tanto em seres humanos quanto em animais tem demonstrando o quão maléfico pode a de imobilizacção no leito.

Em hospitais onde são atendidos casos de ortopedia e traumactologia, não é raro pacientes adultos ou crianças apresentarem sinais e sintomas do imobilismo, considerado inclusive como “síndrome da imobilizacção” (Oliveira et al[8].,). Esta síndrome pode ocorrer, pois o tratamento necessário para restabelecimento total de uma fratura ou lesão envolve, muitas vezes, a necessidade de imobilizacção, seja de apenas um segmento corporal ou de imobilizacção total no leito.

A partir do conhecimento dos efeitos negativos da imobilizacção no leito, associado a experiência adquirida com a realizacção de estudos sobre a

utilizacção de um programa de actividade física durante o período de imobilizacção e pela reduzida bibliografia sobre estes efeitos em pacientes ortopédicos, surgiu a necessidade de verificar as alterações ocasionadas na composição corporal após a participacção em um programa de actividade física durante o período de imobilizacção no leito.

O programa de actividade física é oferecido como actividade regular em enfermaria do programa de ortopedia adulto, por professores de educacção física. Este programa possui o objetivo de realizacção de uma actividade física regular durante o período de internamento, favorecendo a manutenção do condicionamento físico global, sendo a única actividade física realizada por paciente em uso de tracção esquelética como forma de tratamento conservador de fratura em membro enferior (Melo & Lopez[16,17,18]).

Utilizando a bioimpedância tetrapolar, este estudo objetivou avaliar as alterações na composição corporal de pacientes em tratamento conservador de fraturas e alongamento ósseo mediante programa de actividade física durante o período de imobilizacção no leito.

Os resultados deste estudo poderão contribuir para elucidacção de questões relacionadas a imobilizacção prolongada no leito, extremamente necessária ou até imprescindível em alguns tratamentos ortopédicos, que ainda não foram totalmente respondidas ou atualmente são pouco esclarecidas.

Metodologia

Amostra

A populacção deste estudo foi constituída de 15 sujeitos, sendo sete (46,7%) do sexo feminino e 8 (53,3%) do sexo masculino, internados em enfermaria pelo programa de ortopedia adulto do Hospital Sarah Centro-Brasília da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitacção para tratamento conservador de fraturas e alongamento ósseo em membros inferiores. No momento do estudo, estes sujeitos não apresentaram qualquer alteracção no estado de saúde, além da pactologia ortopédica que ocasionou a internacção nesta unidade hospitalar.

Entre os critérios de inclusão adoptados está a participacção livre e voluntária, sendo necessário o fornecimento por escrito do consentimento livre e esclarecido, seguindo a Declaracção de Helsinque e as normas da Resolução

196/96 do Conselho Nacional de Saúde. Para assinatura do consentimento livre e esclarecido os pacientes foram orientados sobre todos os procedimentos que seriam realizados, bem como sobre a possibilidade de saída do estudo em qualquer momento durante a realizacção da pesquisa, sem qualquer prejuízo para seu tratamento.

Material e Procedimentos

Os pacientes participantes deste estudo foram admitidos pelo professor de educacção física no primeiro dia da internacção, sendo questionado o histórico de actividade física, onde 87% dos sujeitos (n=13) relataram ser sedentários, 13% dos sujeitos (n=2) relataram realizar actividade física esporadicamente, não havendo no grupo avaliado relactos de uma prática regular de exercício físico antes do momento da internacção. Neste mesmo dia foi realizada a admissão com a nutricionista para determinacção da dieta, onde para cada paciente é prescrita uma dieta específica às suas necessidades.

Após a avaliacção das necessidades individuais, os pacientes receberam uma dieta normocalórica, bem como uma ingestão hídrica livre por serem considerados eutróficos no momento da avaliacção inicial. Dados como a temperatura ambiente e a umidade relativa do ar não foram controladas durante a realizacção deste estudo, não interferindo este dado na oferta de líquidos.

A avaliacção da composição corporal através da bioimpedancia foi realizada com o aparelho RJN – Quantum, sendo os dados coletados por uma única nutricionista funcionaria da instituição com experiência nesta avaliacção. Para a avaliacção foram sugeridos cuidados antes da realizacção do exame como o não consumo de álcool e cafeína nas 24 horas que antecedessem ao teste; a não realizacção de actividade física e manter a dieta e ingestão de líquidos em níveis habituais por quatro horas antes do teste. Esta avaliacção foi realizada no início da manhã estando o paciente em jejum para minimizar a influência da ingestão hídrica ou de qualquer alimento nos resultados.

O posicionamento para realizacção da avaliacção requereu que o paciente estivesse deitado em decúbito dorsal, sem calçados, meias, relógios, pulseiras e afins. As pernas bem afastadas uma da outra, as mãos abertas e apoiadas na

cama-maca. Foram colocados dois eletrodos no pé direito e dois na mão direita do paciente, que foram conectados ao aparelho que emite uma corrente elétrica de baixa intensidade.

O Índice de Massa Corporal (IMC), que segundo Carnaval[3] é a relacção peso em quilogramas sobre a altura em centímetros ao quadrado, também foi avaliado. Os dados de peso e altura aferidos na admissão e na alta foram coletados no setor de internacção por uma enfermeira, utilizando uma balança Filizola onde permaneceu em pé, descalço, utilizando apenas a bermuda e camisa do uniforme adoptado pela instituição.

Após procedimentos necessários para a imobilizacção da fratura óssea ou de alongamento ósseo e a liberacção por parte do médico ortopedista e do clínico o paciente iniciou o programa de actividade física, sendo esta a única forma de exercício físico realizado durante o período de imobilizacção no leito. Desse programa constaram quatro sessões semanais de ginástica com objetivo de manutenção da força muscular global e da condição cardio-respiratória, visando redução dos efeitos negativos decorrentes da imobilização no leito.

A duracção média de cada sessão de ginástica foi de 50 minutos, sendo os cinco minutos iniciais e finais destinados à realizacção de exercícios para ganho de flexibilidade em todos os segmentos corpóreos livres. A realizacção de exercícios para ganho de resistência e força em membros superiores totalizou 20 minutos, os exercícios em membros inferiores e musculatura de tronco demandaram 20 minutos.

A alternância entre os grupos musculares trabalhados foi utilizada como artifício para a minimizacção da necessidade de intervalo de descanso, aumentando assim a intensidade do exercício. O programa de actividade física/ginástica foi realizado durante todo o período de internacção média de 29 dias (mínima de 25 e máxima de 42 dias).

Os exercícios propostos durante as aulas de ginásticas foram realizados utilizando sobrecarga, inicial de 500gr a 1kg de acordo com o histórico de participacção em actividade física anterior à internacção. O aumento da carga variou de acordo com a evolução individual no programa de actividade física durante a internacção e as possibilidades clínicas atuais de cada paciente, podendo alcançar a carga máxima de 4 kg em halter para cada membro superior

e 2kg em caneleiras para o membro inferior. A progressão dos exercícios isométricos foi realizada pelo aumento dos números de repetições e o tempo de contracção.

Estatística

Para análise estatística foi utilizado o teste T de student e a correlacção de amostras pareadas, sendo adoptado o nível de significância para rejeição da hipótese de nulidade fixado em um valor igual ou menor que 0.05.

Resultados:

Ao analisar os dados descritivos verificou-se no momento do estudo que a idade média dos sujeitos foi de 23.64 anos, apresentando no momento do estudo a altura media de 1,61m e a média de peso inicial foi de 67.78kg.

A comparacção dos resultados obtidos na avaliacção inicial e ao final do programa de actividade física durante o período de imobilizacção, pode-se verificar uma redução do peso ponderal e uma melhora no Índice de massa corporal, conforme pode ser verificado na tabela 1.

Tabela 1 – Peso e IMC avaliados através da bioimpedância

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Peso inicial	67.78 kg	16.09	4.15
Peso final	66.42 kg	13.54	3.49
IMC inicial	20.90 kg/cm2	5.18	1.33
IMC final	20.43 kg/cm2	4.47	1.15

Ao avaliar o comportamento dos dados da massa magra, massa gorda e água através da bioimpedância tetrapolar, pode-se notar uma melhora na massa magra e a quantidade de água corporal. A massa gorda entre a avaliacção inicial e a avaliacção realizada após o programa de actividade física, apresentou uma redução, como pode ser observado na tabela 2.

Tabela 2 – Massa Magra, Massa gorda e água avaliados através da bioimpedância.

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Massa magra inicial	69.27 kg	13.07	3.38
Massa magra final	72.27 kg	13.23	3.42
Massa gorda inicial	30.73 kg	13.07	3.38
Massa gorda final	27.73 kg	13.23	3.42
Água inicial	50.67 %	9.80	2.53
Água final	52.80 %	9.89	2.55

Os resultados observados na tabela 3 evidenciam que a redução no peso corporal e a melhora do Índice de Massa Corporal obtidas após o programa de actividade física durante o período de imobilizacção não foram estatisticamente significativas.

Tabela 3 – Avaliacção do peso e Índice de Massa Corporal (IMC) avaliados por correlacção de amostra pareada.

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Intervalo de confiança sup.	Intervalo de confiança inf.	T	Sgi (2-tailed)
Peso inicial/final	1.53	3.410	.881	-535	3.242	1.537	.147
IMC inicial/final	.407	1.026	.265	-.161	.975	1.536	.147

*** P< 0.05**

A avaliacção dos dados da composição corporal analisados estatisticamente por correlacção de amostra pareada demonstrou que o aumento da massa magra, a redução de massa gorda e o aumento da água foram estatisticamente significativas como pode ser observado na tabela 4.

Tabela 4 – Dados da composição corporal avaliados por correlacção de amostra pareada.

	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	Intervalo de confiança sup.	Intervalo de confiança inf.	T	Sgi (2-tailed)
Massa magra inicial/final	-3.00	.76	.20	-3.42	-2.58	-15.370	**.000***
Massa gorda inicial/final	3.00	.76	.20	2.58	3.42	15.370	**.000***
Água inicial/final	-2.13	.74	.19	-2.54	-1.72	-11.117	**.000***

* P< 0.05

Discussão

A melhora da composição corporal em pacientes imobilizados mediante programa de actividade física encontrados neste estudo concordam com autores como Hanson[10], Krasnoff & Painter[14]., Delisa[8], Watenpaugh et al[29]., Melo & López[16,19], MacDougall[15] quando estes autores relatam com os benefícios da actividade física regular durante o período de imobilizacção a melhora da composição corporal. A atividade física realizada durante a imobilização no leito, como verificado neste estudo pode estabilizar ou melhorar a composição corporal

dos sujeitos imobilizados, os quais normalmente tem uma tendência ao ganho de peso, aumento da gordura corporal (Oliveira et al[22]., Krasnoff & Painter[14]., Hanson et al[10]., Melo & López[16,19]) e perda de massa magra (Ferrando et al[7]., Suzuki et al[28.,] Baldwin[2]).

Os resultados encontrados neste estudo, apesar de não apresentar melhora significativa do ponto de vista estatístico quando comparado às médias iniciais e finais do peso ponderal e do Índice de Massa Corporal dos sujeitos, podem ser considerados positiovs, pois vale lembrar que houve uma substituição positiva na composição corporal simultaneamente a perda de peso ponderal, conforme demonstrado pelo ganho significativo de massa magra e perda de massa gorda.

Frontera et al[9]., ressaltam que a piora no índice de massa corporal é um dos efeitos maléficos da imobilizacção prolongada no leito, ficando demonstrado neste estudo que a utilizacção de actividade física regular durante o período de imobilizacção pode ser um aliado na manutenção e melhora deste índice, bem como na composição corporal.

A melhora na quantidade de água corporal pode sugerir uma melhora na hidratacção oral, ocorrida após as aulas de ginástica para manutenção do balanço hidrico. O que é um ponto importante, pois a desidratacção ou a pouca ingestão de líquidos podem ser efeitos negativos da imobilizacção nos dizeres de Oliveira et al[22]., Krasnoff & Painter[14].).

Este estudo, por ser realizado em enfermaria aberta, onde a actividade física com professores de educacção física, faz parte do programa de tratamento dos pacientes imobilizados se tornou impossível criar um grupo controle, sendo esta uma limitacção para este estudo. Outra limitacção foi a dificuldade em aferir diariamente os valores de temperatura e umidade relativa do ar, bem como em relacionar a influência da actividade física realizada antes da internacção, pois não houve uma coleta adequada, mesmo que em relactos dos pacientes, sobre as actividades realizadas, intensidade, duracção. Este dado foi coletado apenas para avaliar a motivacção do paciente em participar das aulas de ginástica.

Devido a existência das limitações encontradas na realizacção deste estudo, seria indicado a realizacção de novos estudos, onde com a utilizacção de um grupo controle, onde os benefícios da utilizacção de um programa de

actividade física durante o período de imobilização no leito poderiam ser melhor visualizados. A utilizacção de uma amostra maior, a utilizacção de outras actividades físicas como o treinamento de força, actividades com bola, dentre outras poderiam apontar novas alternativas para um programa de actividade física durante o período de imobilizacção no leito a serem avaliados em outros estudos.

A verificacção dos resultados de acordo com o nível de condicionamento físico anterior a internacção, ou sua relacção com a prática de actividade física anterior a imobilizacção também poderá ser avaliado. Uma outro dado importante seria a verificacção da influência da temperatura local e da umidade relativa do ar na ingestão hídrica e se haveria influência na alteracção dos parâmetros de água corporal. A realizacção de novos estudos, se faz necessária também para melhor acompanhar e avaliar os resultados dos benefícios da actividade física em diferentes valências físicas como a flexibilidade, força, resistência, dentre outras.

Os dados encontrados neste estudo, apesar das limitações encontradas durante a sua realizacção reforçam os dados da literatura de que a utilizacção de um programa de actividade física durante o período de imobilizacção no leito em pacientes em tratamento conservador de fraturas e alongamento ósseo proporciona resultados positivos nos parâmetros da composição corporal. Esta prática colabora diretamente para minimizacção dos efeitos maléficos da imobilizacção, auxiliando na manutenção do peso ponderal, manutenção do índice de massa corporal adequado, redução de massa gorda e manutenção/ganho de massa magra.

Referências

1 - Artiles, E. M; Rodrigues, M; Suárez, G. (1997). El estándar de cuidados del alto riesgo de síndrome de desuso. *Rev. Cubana Enfermer;* 13(1): 54-59.

2 - Baldwin, K. M. (1996). Effect of space flight on the functional, biochemical, and metabolic properties of skeletal muscle. *Med Sci. Sport Exerc*; 28: 983-987m.

3 - Biolo, G; Maggi, S. P; Williams, D; Wolf, R. R. (1995). Increased rates of muscle protein turnover and amino acid transport following resistance exercise in humans. *Am. J. Physiol*; 268 (end. Metab. 31): E514-E520.

4 - Booth, M. (1982). *Effects of limb immobilization on skeletal muscle. J. Appl. Physiol. Respirat. Environ. Exercise Physiol;* 52(5): 1113 -1118.

5 - Carnaval, P. E. (1998). Medidas de avaliação em ciências do esporte. Rio de Janeiro: Editora Sprint.

6 - Delisa, J. A. (1992) Medicina de Reabilitação: Princípios e Práticas. São Paulo: Editora Manole.

7 – Ferrando, A. A; Tipton, K.D; Bamman, M. M; Wolfel, R. R. (1997). Resistance exercise maintains skeletal muscle protein synthesis during bed rest. *J. Appl. Physiol;* 82 (3): 807-810.

8 – Fleck, S; Kraemer, W. J. (1999). Fundamentos do Treinamento de Força Muscular. Porto Alegre: Editora Artes. Médicas Sul.

9 - Frontera, W. R; Dawson, D. M; Slovich, D. (1999). Exercício Físico e Reabilitação. São Paulo: Editora Artmed.

10 - HANSON, R. W. (2002). *Physical Exercise.* Capturado em 12/01/02 http://www.oboutarachnoiditis.org/website-chronicpainhandbook/physical%20exercise.htm

11 - Heitmann, B. L; Swinburn, B. A; Carmichel, H; Rwely, K; Plank, L; McDermott, R. (1997). Are there ethnic differences in the association between body weight and resistance, measured by bioelectrical impedance. *Intern. J. Diab*; 21:1085-92.

12 - Ishizaki, Y; Fukuoka, H; Ishizaki, T; Tanaka, H; Ishitobi, H. (2004). The implementation of game in a 20-day head-down tilting bed rest experiment upon mood status and neurotic levels of rest subjects. *Acta Astronautica*, 55(11): 945-952.

13 - Ishizaki, Y; Fukuoka, H; Katsura, T; Nishimura, Y; Kirivama, M; Higurashi, M; Suzuki, Y; Kawakubo, K; Gunji, A. (1994). Psychological effects of bed rest in Young healthy subjects. *Acta Physiol. Scand*; 150 (suppl. 616): 83-87.

14 - Krasnoff, J; Painter, P. (1999). The physiological consequences of bed rest and inactivity. *Adv. Ren. Replace Ther;* 6(2): 124 -132.

15 - Macdougall, J. D; Gibala, M. J; Taenopolsky, M. A; McDonald, J. R; Interisano, A. S; Yarasheski, K. E. (1995). The time course for elevated muscle protein synthesis by following heavy resistance exercise. *Can. J. Appl. Physiol;* 20: 480-486.

16 - Melo, A. C. R. & López, R. F. A. (2002). Avaliação do programa de ginástica especial mediante a variação da freqüência cardíaca em pacientes internados em enfermaria ortopédica. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, 10(4): 71-76.

17 - Melo, A. C. R. & López, R. F. A. (2002a). Efeitos da imobilização prolongada e atividade física. http://www.efdeportes.com revista digital - Buenos Aires - ano 8 - n° 50 - Júlio de 2002.

18 - Melo, A, C, R. & López, R. F. A. (2002a). Efeitos da imobilização prolongada e atividade física. http://www.efdeportes.com Lecturas em educacion física-revista digital - Buenos Aires - ano 8 - n° 50 - Júlio de 2002.

19 - Melo, A, C, R. & López, R. F. A. (2004). Efeitos da atividade física na redução dos efeitos do imobilismo. Estudo de Caso. http://www.efdeportes.com/ Lecturas en educación física - revista Digital - Buenos Aires - Año 10 - N° 68 - Enero de 2004

20 - Melo, A. C. R & Lopez, RFA. (2004). Avaliação do programa de ginástica especial mediante a variação da freqüência cardíaca em pacientes internados em enfermaria ortopédica. Revista Brasileira de Ciência e Movimento, 10(4): 71-76.

21 - Molz. A; Heyduck, B.; Lill, H; Spanuth, E; Rocker, L. (1993). The effect of different exercise intensities on the fibrinolytic system. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology,* 67:298-403.

22 – NASA (2006). Immobilization in space. [citado no dia 17/02/2006]. Capturado em http://www.nasa.gov/externalflash/nasa_gen/index.html/.

23 - Oliveira, M. S. C. M; Haddad, E. S; Koyama, R. C. C. (1999). Síndrome da Imobilização. In: Greve, J. M. G. G.; Amatuzzi, M; M. (ed.) Medicina de Reabilitação Aplicada à Ortopedia e Traumatologia. Pag. 381-398. São Paulo: Editora Roca.

24 - Rowland, T. W. (2000). Effects of prolonged inactivity on aerobic fitness of children. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness,* 34(2): 147 - 155.

25 - Sharkey, B. J. (1998). Condicionamento físico e saúde. 4 ed. São Paulo, Editora Artmed.

26 - Smorawiski, J; Nazar, K; Uscjilko, HK; Kamisa, E; Cybulski, G; Kodrzycka, A; Bicz, B; Greenleaf, J. E. (2001). Effects of 3-day bed rest on physiological responses to graded exercise in athletes and sedentary men. *J. Appl. Physiol;* 91: 249-257.

27 - Steokaert, M; Deiremberg, P; VAN GAAL, L; DE LEEUW, L. (1997).The use of multi-frequency impedance to determine total body water and extra cellular water in obese and lean female individuals. *Intern. J. Diab;* 21:930-4.

28 - Suzuki, Y; Murakam, T; Haranura, K; Kawadubo, S; Goto, Y; Makita, S; Ikawa, S. and Gunji, A. (1994). Effects of 0 and 20 days bed rest on leg muscle mass and strength in Young subjects. *Acta Physiol. Scand*; Suppl: 5-19.

29 - Wantepaugh, D. E; Ballard, R. E; Sshneider, S. M; Stuart, M. C; Lee, A. C; Ertl, J. M; William, M; Bodal, W. L; Hutchinson, J; Hargems, A. R. (2000). Supine lower body negative pressure exercise during bed rest maintains upright exercise capacity. *J. Appl. Physiol*; 89(1): 218-227.

VIII – MOTIVAÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO NAS ATIVIDADES DA EDUCAÇÃO FÍSICA EM ENFERMARIA ORTOPÉDICA.

Artigo publicado na Revista Alvorada. Volume 1, número 1 ano 2003: Páginas 27 a 32.

Indexações

A encontra-se indexada nas seguintes bases de dados nacionais e internacionais:

- Sibradid - Sistema Brasileiro de Documentação e Informação Desportiva **http://www.sibradid.eef.ufmg.br/**
- Saúde em movimento – o maior portal de saúde da América Latina – **http://www.saudeemmovimento.com.br/**

ISSN Nº 1807-278X

MOTIVAÇÃO PARA PARTICIPAÇÃO NAS ATIVIDADES DA EDUCAÇÃO FÍSICA EM ENFERMARIA ORTOPÉDICA.

Ana Cláudia Raposo Melo
Doutoranda em Ciências da Saúde - UnB

Ramón F. Alonso López
Doutor em Ciências Pedagógicas pelo Instituto Central Estadual de Cultura Física de Moscou - Rússia. Diretor do Instituto Latino-americano de Atividade Física Terapêutica-ILAFiT.

Resumo: A população foi constituída por trinta sujeitos internados em enfermaria ortopédica. Material e procedimentos: O instrumento de pesquisa utilizado foi o Questionário de Motivação para as Atividades Desportivas (QMAD) (Frias e Serpa, 2001). Resultados: A analise das respostas obtidas no questionário evidenciou que os motivos mais importantes estão diretamente relacionados com a dimensão condição física em sua grande maioria. Também foram apresentados motivos relacionados com o divertimento, realização de atividades diferentes das habituais, satisfação pessoal e prazer. Os pacientes deram opinião sobre as atividades que gostam de realizar, destacando as atividades físicas. Conclusão: Verifica-se que a maior motivação dos sujeitos internados em enfermaria ortopédica, por participarem das atividades físicas oferecidas pela educação, é a preocupação com a melhoria do bem estar físico.

PALAVRAS-CHAVE: Motivação, Atividade Física, Educação Física Terapêutica.

Abstract: The population on which this study it happened was constituted by 30 patients interned in orthopedic infirmary. Material and procedures: The used instrument of research was the Questionnaire of Motivation for physical activities (QMAD) (Frias & Serpa, 2001). Results: The analyze it of the answers gotten in the questionnaire had evidenced that the reasons most important directly are related with the dimension physical condition in its great majority. Also reasons related with the amusement had been presented, to carry through habitual different activities of the personal satisfaction and pleasure. The patients had thought on the activities that like to carry through, detaching the physical activities. Conclusion Can be verified that the biggest motivation of the interned patients in ortopedical infirmary will participate of the physical activities offered by the education is the concern with the improvement of the welfare physicist.

KEY WORDS: Motivation, Physical Activity, Therapeutical Physical Education

INTRODUÇÃO

Em psicologia, a motivação constitui um dos grandes temas geradores de numerosa produção na investigação e literatura científica. Conjuntamente a psicologia do desporto tem de modo relevante, abordado os aspectos motivacionais sobre a prática de atividades físicas e desportivas, sejam em atletas de alto nível, ou a nível recreacional (Frias & Serpa, 2001).

A necessidade de conhecer os motivos pelos quais as pessoas optam por praticar uma atividade física ou desportiva já foi mencionada por autores como Cruz e Cunha (1990), Brodkin & Weiss (1990) e Fonseca (1995). Estes autores apontaram motivos diferentes para a prática de atividades físicas e desportivas, ressaltando ainda que essa prática possa variar de acordo com a faixa etária.

A necessidade de avaliação destes motivos levou à criação de vários instrumentos, dentre eles o *Participation Motivation Questionaire* (PMQ: Gill et al., 1983), que foi utilizado nos estudos de Brodkin e Weiss (1990), Alonso e Cruz (1993), Fonseca & Fotainhas (1993), dentre outros estudos.

Este instrumento evidencia a existência de um conjunto de fatores motivacionais associados ao envolvimento dos indivíduos em atividades desportivas como a amizade, a competição e o desenvolvimento de competências. Fonseca et al., (2001), ressaltam que não existe informação sobre a motivação para participação em atividades físicas em indivíduos deficientes, sendo escassos os trabalhos de investigação realizados com esta população atualmente.

Depois de conhecer os motivos que encaminham as pessoas a realizarem uma atividade física ou desportiva, o professor, de acordo com Frias & Serpa (2001), pode conduzir melhor sua aula. Nessa perspectiva de melhoria da condução das aulas, bem como de conhecer os motivos que levam os pacientes internados em enfermaria ortopédica a participarem das atividades físicas, oferecidas pela educação física, surgiu, como necessidade a realização deste estudo.

A presente pesquisa teve como objetivo:

- identificar os principais motivos pelos quais os pacientes internados em enfermaria ortopédica participam das atividades físicas e de lazer oferecidas pela educação física;
- identificar as preferências de suas atividades físicas e de lazer realizadas durante o período de internação.

METODOLOGIA

Sujeitos:

A população deste estudo foi constituída por 30 pacientes internados em enfermaria ortopédica, sendo 12 do sexo feminino e 18 do masculino.

Material e procedimentos:

O instrumento de pesquisa utilizado foi um questionário baseado no *Participation Motivation Questionnaire*, traduzido e adaptado para a língua portuguesa por Frias & Serpa (2001), tendo a sua versão final nomeada *de Questionário de Motivação para as Atividades Desportivas* (QMAD).

O QMAD (Frias & Serpa, 2001), possui cinco questões de múltipla escolha. Estes itens estão agrupados em oito dimensões de motivação:

1 – dimensão status – motivação para a aquisição de status;

2 – dimensão grupo – motivação para o trabalho em grupo ou em equipe;

3 – dimensão condição física – motivação para a melhoria da condição física;

4 – dimensão liberar energia – motivação para participação em uma atividade diferente da habitual, gerando novas fontes de interesse;

5 – dimensão outros – influências de familiares, amigos, professores e até, de material e instalações desportivas que levam a prática da atividade;

6 – dimensão técnica – motivação para um desenvolvimento técnico na atividade escolhida;

7 – dimensão amigos – possibilidade de conquistar novos conhecimentos e criar amizades, a partir da prática de uma atividade;

8 - dimensão divertimento – a principal razão que leva à prática da atividade é o divertimento, sendo que cada paciente poderia assinalar quantas respostas considerassem necessárias.

Além dos dados solicitados no questionário, os sujeitos relataram suas preferências em relação às atividades físicas e de lazer oferecidas pela educação física e quantificaram a freqüência das mesmas.

RESULTADOS

Os dados pessoais desta amostra apontaram para uma população jovem, com média de idade entre 40.8 anos, estando 60% com idade inferior a 40 anos. Por ser uma população jovem, a escolaridade mínima da grande maioria dos sujeitos entrevistados é o ensino médio. Estes dados aparecem na tabela 1.

Tabela 1 - Dados pessoais

Idade	Quantidade	%		**Sexo**	%	**escolaridade**		%
20-30	5	33.4	Fem	6	40	Nível superior	6	40
31-40	4	26.7	Masc	9	60	2°	5	33.4
41-50	2	13.3				1°	3	20
51-60	2	13.3				alf	1	6.7
60-79	2	13.3						

As enfermidades atendidas na enfermaria ortopédica são diversificadas. Essas enfermidades, dos sujeitos participantes deste estudo estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 – Patologias

lesão	Total	%
Amputado em membro inferior	2	13,4
Cirurgia em membros inferiores	4	26,6
Fratura membros inferiores	3	20,1
Prótese total de quadril	3	20,1
Tetraplegia	1	6,6
Paraplegia	1	6,6
Cirurgia da Coluna	1	6,6

As análises das respostas obtidas no questionário foram avaliadas por meio das dimensões de motivação sugeridas pelo QMAD. A totalização das citações somou 111, evidenciando que os motivos mais importantes se relacionavam com a dimensão condição física (32.3%), totalizando 36 citações.

Seguido por liberar energia, estando diretamente à realização de atividades diferentes da habitual com 25.2% (28citações). Os pacientes também indicaram motivos relacionados com o divertimento, satisfação pessoal e prazer (24.3%), 27 citações. Também foi apontada a dimensão amigos, como motivo para prática da atividade física oferecida pela educação física, com nove (8.1%) cada um.

Com apenas duas citações (1.9%) a categoria outros foi citada, estando estas duas citações relacionadas diretamente com a indicação do médico como motivação para a prática de atividades físicas.

Quanto às citações sobre a quantificação da freqüência diária de atividade física (ginástica e caminhada) oferecida na enfermaria, a grande maioria (88%) dos sujeitos relatou que esta era ideal.

Os pacientes citaram também as atividades que gostariam de participar. Este dado evidenciou que além das atividades físicas, as atividades individuais como ler ou ver televisão recebem interesse por parte dos pacientes. Estes dados aparecem analisados na tabela 3 e 4.

Tabela 3 – Preferência de Atividades realizadas com professor de educação física

Atividade	Quantidade	%
ginástica	9	20,6
recreação com professor	5	11,4
passeios	2	4,5

Tabela 4 – Preferência de atividades individuais

Atividade	Quantidade	%
ouvir música	5	11,4
jogos com colegas	6	13,6
ler	4	9
caminhada	1	2,3
TV	8	18,2
dormir	2	4,5
Utilizar o computador	2	4,5

DISCUSSÃO

Os resultados encontrados neste estudo concordam com os resultados referidos por North et al., (1990), quando relata que os motivos para a prática de atividades física estão relacionados com o bem estar físico e psicológico.

Fonseca (2001), em seu estudo com indivíduos deficientes encontrou motivos relacionados com a descoberta de novas sensações, quebra da rotina, ocupação de tempo livre, necessidade de atividade e de melhor status em relação aos outros, motivos que foram relatados pelos participantes deste estudo.

Não houve citação sobre a necessidade de melhoria de status ou técnica, possivelmente devido à condição física atual, pela caracterização das atividades física visando manutenção da saúde e não rendimento ou alto desempenho, como são as atividades físicas oferecidas em enfermaria ortopédica durante o período de hospitalização.

Quanto às atividades citadas, pode-se verificar uma predominância das atividades individuais, apesar dos sujeitos estarem em enfermaria ortopédica. Este dado pode ser justificado, pois a maioria dos pacientes nesta enfermaria está com a mobilidade reduzida, ou mesmo restrito ao leito.

CONCLUSÃO

Verifica-se nesta pesquisa que a maior motivação dos sujeitos internados em enfermaria ortopédica em participarem das atividades físicas oferecidas pela educação física durante o período de internação é a preocupação com a melhoria do bem estar físico. Podem-se observar inclusive relatos de que exercício físico

realizado durante o período de internação pode manter o seu condicionamento e acelerar sua recuperação.

Os dados encontrados sobre as citações que evidenciam a dimensão divertimento e amigos contemplam a preocupação com a ocupação do tempo livre na enfermaria. Pode-se verifica a necessidade de redução do estresse hospitalar, a socialização entre os pacientes e a humanização do período de internação.

A maior motivação dos pacientes em participar das atividades físicas e de lazer oferecidas pela educação física é a melhora da saúde, sendo esta reforçada pelas preferências de atividades físicas relatadas pelos pacientes.

A sugestão para novos estudos com outras enfermidades, com portadores de necessidades educativas especiais, não hospitalizados, em diferentes faixas etárias, possa complementar os dados encontrados neste estudo.

Referências

ALONSO, C; Cruz, J. **Motives for participating in taekwondo.** Trabalho apresentado no 2° International Congress of Applied psychology. Madrid, Espanha:
1993.

BRODKIN, P; Weiss, M. **Developmental differences in motivation for participating in competitive swimming.** Journal of Sport & Exercise Physiology, 12: 248-263, 1990.

CRUZ, J; Cunha, A. **Avaliação psicológica.** SeteMetros, 7(38), 52-58, 1990.

FONSECA, A.; BIDDLE, S. **Versão portuguesa do Intrinsic Motivation Inventory (IMI): Inventário de Motivação Intrínseca (IMIp)**. Trabalho não publicado. Iniv. Porto: FCDEF, 1995.

FONSECA, A. M.; FONTAÍNHAS, M. C. **Participation motivation in portuguese competitive gymnastic. Resúmenes de conferencias invitadas, comunicaciones libres y posters presentados en el Congreso Mundial de Actividad Física y el Deporte.** Universidad de Granada: FCAFD, Espanha, 1993.

FONSECA, A. M.; RIBEIRO, M. C.; ARAÚJO, E; MARQUES, U; SILVA, A. P. **Contributo para um estudo sistemático das determinantes motivacionais da atividade física de deficientes.** AFCDEF.Up.- Psicologia do Desporto. Estudo sobre a motivação. Org. Antonio Manuel Fonseca. Pg.75-76. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Portugal: 2001.

FRIAS, J; Serpa, S. **Factores de Motivação para a actividade gímnica no quadro da ginástica geral – ginástica de manutenção e ginástica de representação. Estudo sobre a motivação**. Org. Antonio Manuel Fonseca. Pg.169-179. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Portugal: 2001.

GILL, D. L; GROSS, J; HUDDLESTON, S. **Participation motivation in youth sports.** International Journal of Sport Psychology, 14, 1-14, 1983.

NORTH, T. C; MACCYKKAGH, P; TRAN, Z. V. **Effect of exercise on depression.** Exercise and Sport Sciences Review, 18, 379-415, 1990.

IX – DISCUSSÃO

Os efeitos negativos de uma imobilização prolongada no leito apresentam relatos e estudos já na década de 40, porém a preocupação com estes efeitos cresceu com a expansão dos programas espaciais. Os cosmonautas, devido à ausência de gravidade sobre o organismo durante os vôos espaciais, apresentam sinais e sintomas semelhantes aos ocorridos durante uma imobilização prolongada no leito, tanto que muitas pesquisas realizadas pelos programas espaciais, simulam a microgravidade, através do repouso no leito. Estes estudos são apresentados em revistas como a Aerospace Medicine, Aviation Space Enviroment Medicine, Acta Astronáutica, dentre outras (Zorbas et al., 2002; ASEM, 2006; ASMA, 2006).

Esta preocupação quanto aos efeitos do imobilismo foram despertando nos profissionais de saúde uma preocupação sobre como minimizá-los. Embora os efeitos do imobilismo ocorram concomitantemente, foram divididos por sistemas, visando uma melhor apresentação didática. Foram apresentados os efeitos mais conhecidos e relatados como as alterações: metabólicas, hormonais, gastrintestinais, ósseas, circulatórias, que são ressaltadas por autores Van der Wiel et al., (1991), Crandall et al., (1994), Ferrando et al., (1996), Zhang et al., (1997), Oliveira et al., (1999), Frontera et al., (1999), Zorbas et al., (1999; 2002), dentre outros.

Os profissionais de saúde que atuam diretamente nos cuidados com os pacientes têm um grande desafio a ser vencido ao tentar minimizar as perdas e as complicações ocasionadas pela imobilização prolongada no leito. Estes profissionais procuram identificar e aplicar um método seguro e efetivo para manter e restaurar a capacidade física dos pacientes durante e após uma grande restrição de atividade física associada ao repouso no leito.

A manutenção de um programa de exercícios físicos que garanta a aptidão física relacionada à saúde, que segundo Guedes & Guedes (1995) abrangem a dimensão morfológica, funcional-motora, fisiológica e comportamental, pode ser eficaz no combate a instalação dos efeitos lesivos da imobilização nos diferentes sistemas do corpo humano, conforme citado por Melo & López (2004-a).

O programa de atividade física pode ser administrado em pacientes com grande restrição de movimentos, conforme foi verificado por Melo & López em seus estudos, sendo estes realizados sempre com apoio e autorização da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, por estarem de acordo com as diretrizes nacionais e internacionais para pesquisas envolvendo seres humanos (Melo e López, 2002; 2004; 2004-a).

Estes programas de atividades físicas a serem realizados durante o período de imobilização, devem apresentar objetivos, no aspecto terapêutico nos dizeres de Guedes & Guedes (1995), de atenuar eventuais distúrbios e incapacidades orgânicas que possam contribuir para o aparecimento de doenças. Este programa deve, segundo os autores, promover a melhoria das funções afetadas e o aparecimento de complicações, o que é muito comum durante um longo período de imobilização no leito.

Hall & Brody (2001) revelam que qualquer doença que exija hospitalização ou repouso no leito resulta em descondicionamento do sistema cardiovascular. Este autor aponta a realização de exercício nos membros superiores para o treinamento cardiovascular em indivíduos que não podem realizar exercícios utilizando a musculatura dos membros inferiores como uma forma de minimizar este descondicionamento. Segundo este autor, o ergômetro de braço, assim como a realização de exercícios com sobrecarga, podem ser utilizados para alcançar o treinamento cardiovascular.

O estudo realizado por Melo & López (2002) que utiliza a realização de exercício com sobrecarga em membros superiores por pacientes ortopédicos imobilizados no leito apresentou como resultado uma redução significativa da freqüência cardíaca de repouso. Este resultado concorda com os autores Hadad et al., (1997) e Oliveira et al., (1999), quando esses ressaltam que a utilização do exercício mantém a freqüência cardíaca de repouso estabilizada.

Em outro estudo, que avaliou a função cardiorespiratória, Melo & López (2004) observaram um aumento nos valores de VO2 Max. e um decréscimo nos valores da freqüência cardíaca em pacientes que participaram de um programa de atividade física durante o período de internação, concordando com dados da literatura. Autores como Convertino (1997), Rowland (2000) e Barros Neto (2000) ressaltam que a imobilização pode gerar uma redução nos valores de VO2 Max.

Este resultado concorda também com Hall & Brody (2001) quando estes autores apontam que os exercícios apesar de não utilizar os grandes grupos musculares podem apresentar resultados positivos para o condicionamento cardiorespiratório. O grupo que não participou da atividade física apresentou um aumento na freqüência cardíaca de repouso, bem como uma redução significativa nos valores iniciais do VO2 Max; concordando com autores como Saltin et al., (1968) e Frontera et al., (1999) ao ressaltarem as perdas no sistema cardiorespiratório durante o período de imobilização no leito.

Os resultados positivos encontrados nos estudos realizados por Melo & López no ano de 2002 e 2004, são confirmados com a realização de um outro estudo também em 2004 (Melo & López, 2004-a), onde o nível de estado físico geral foi preservado durante o período de imobilização prolongada no leito em enfermaria ortopédica. Este estudo apresentou também uma redução na freqüência cardíaca de repouso, bem como um aumento significativo de VO2 Max. Estes resultados apontam que apesar da grande restrição de movimentos, a realização de exercícios com sobrecarga apenas com nos membros, exercícios isométricos confirmam os dizeres de Zuwallack et al., (1991) de que a realização do mínimo de exercício é benéfica para o ser humano.

A piora da composição corporal, evidenciada pelo ganho de massa gorda e atrofia muscular, é extensamente ressaltada na literatura quando não há utilização de um programa de atividade física durante o período de imobilização no leito (Suzuki et al., 1994; Ferrando et al., 1997; Oliveira et al., 1999; Frontera et al., 1999; Krasnoff & Painter, 1999; Hanson, 2002; Melo & López, 2004). Reforçando os dados sobre os efeitos maléficos da imobilização no leito na composição corporal de pacientes internados para tratamento ortopédico, Melo & López (2004) apontam ainda uma redução dos perímetros em todos os segmentos corporais avaliados. A melhora da composição corporal em pacientes imobilizados mediante programa de atividade física apresentado no estudo realizado por Melo & López (2004; 2004-a) são destacados por autores como Delisa (1992), MacDougall et al., (1995), Krasnoff & Painter (1999); Watenpaugh et al., (2000) e Hanson (2002). Estes autores apontam que os benefícios da atividade física regular durante o período de imobilização, podem estabilizar ou

melhorar a composição corporal dos sujeitos imobilizados, os quais normalmente têm uma tendência ao ganho de peso e aumento da gordura corporal.

Melo & López (2006) em seu estudo ressaltaram que a realização de exercícios físicos beneficiou os sujeitos proporcionando uma alteração positiva na composição corporal, evidenciando o ganho de massa magra e perda de massa gorda. A avaliação do peso ponderal e do IMC não apresentaram melhora significativa, porém não sofreu alteração negativa, o que pode ser considerada como um ponto favorável. Este dado destaca a importância da utilização de um programa de atividade física durante o período de imobilização no leito.

O resultado positivo na manutenção da massa muscular pode ser verificado também no estudo realizado por Melo & Lopez (2004-a), onde após um programa de atividade física, a aferição dos perímetros avaliados também evidenciou um ganho.

Outro efeito negativo da imobilização no leito, a pouca ingesta de líquidos (Oliveira et al.,1999; Krasnoff & Painter, 1999), pode ser minimizada mediante a prática de exercícios físicos, conforme os resultados positivos encontrados por Melo & López (2006), onde foi evidenciado o aumento na água corporal. Estes dados concordam com os dizeres de Sharkey (1998) ao ressaltar que o exercício físico auxilia na manutenção dos níveis de água corporal. Este autor ressalta ainda que a manutenção dos valores de água corporal é de grande importância na manutenção adequada dos eletrólitos, composição sanguínea e volume cardíaco e que uma alteração nestes pode comprometer a saúde.

A manutenção da massa muscular, segundo autores como Oliveira et al., (1999), Krasnoff & Painter (1999), Hanson (2002) pode ser comprometida durante o período de imobilização no leito, sendo este dado evidenciado no grupo controle do estudo realizado por Melo & López (2004). Os sujeitos que participaram deste estudo que realizaram atividade física durante o período de internação apresentaram ganho nos perímetros de todos os segmentos corporais avaliados, tanto do membro fraturado quanto do membro inferior sem imobilização. A medida do perímetro da panturrilha não apresentou ganho significativo, apesar de não apresentar hipotrofia, podendo ser considerado como um ganho durante o período de imobilização.

A avaliação da força muscular realizada no estudo de Melo & López (2004), onde os sujeitos que não participaram da atividade física apresentaram redução da força muscular concorda com autores como Haruna et al., (1994) Oliveira et al., (1999) ao citarem que a imobilização no leito leva a perda de força e resistência muscular. Por outro lado, este estudo evidencia, que a prática de atividade física durante o período de imobilização prolongada no leito pode minimizar a perda de força muscular concordando com autores com DeRoshia & Greenleaf (1993); Suzuki et al., (1994); Ferrando et al., (1997); Oliveira et al., (1999); Trooster et al., (2002), Trappe et al., (2004), conforme encontrado no grupo experimental, através da aferição de força muscular pela dinamômetria de mão.

Apesar da percepção e a resposta à dor serem, de acordo com Sofaer (1994), complexas interações de muitos fatores , a atividade física realizada durante o período de internação apresentou influência positiva no índice de classificação de dor, (Melo & López, 2004), quando o grupo controle apresentou um aumento no índice de classificação de dor, apesar do uso de medicação analgésica.

A afirmação de Bonica (1990) de que a dor prejudica a qualidade de vida, não foi encontrada por Melo & López (2004) possivelmente pela avaliação de itens como o convívio social na escala utilizada para avaliar a qualidade de vida relacionada à saúde (WONCA, 1999). Neste estudo, o grupo que não realizou atividade física, esteve internado em enfermarias coletivas com até oito pacientes, o que propiciou a integração entre os pacientes, dados que contribuíram para manter a qualidade de vida, apesar da atual situação de saúde haver apresentado uma piora.

Neste estudo, Melo & López (2004) verificaram que a participação do grupo experimental em atividade física durante o período de imobilização no leito durante o tratamento ortopédico, melhorou a qualidade de vida, apesar de apresentarem características semelhantes ao grupo controle, como a internação em enfermaria coletiva e por receberem visitas. Apesar destas semelhanças, o grupo experimental apresentou resultado positivo na redução da dor e a melhora no quadro atual de saúde, favorecendo para melhora deste escore. Estes dados

concordam com Sharkey (1998) quando este autor ressalta que a atividade física melhora o contato social.

O convívio social está relacionado, segundo Sharkey (1998), como um dos motivos apontados para prática de exercício físico. Cruz & Cunha (1990) e Fonseca et al., (2001) apontam em seus estudos diferentes motivos para a prática de atividade física, dados estes também encontrados por Melo & López (2003). Neste estudo foram apontados motivos como a liberação de energia, indicação médica, melhora do bem estar e saúde.

Mediante as constatações dos estudos produzidos por Melo & López, bem como as evidências da literatura dos benefícios da atividade física durante o período de imobilização, pode-se verificar a importância desta prática na intenção de minimizar os efeitos negativos da imobilização prolongada no leito de pacientes em tratamento conservador de fratura em membro inferior.

Bibliografia

ASEM. (2006). Aviation, Space, Envirormental Medicine. [Citado em 17/02/2006]. Capturado em: http://www.asma.org/journal/index.php

ASMA. (2006). Aerospace Medical Association. [Citado em 17/02/2006]. Capturado em: http://www.asma.org/journal/index.php

Barros Neto, T. L; Cezar, M. C; Barros, A. L. B. L; Russo, A. K. (2000). Respostas cardiorespirátorias ao exercício em indivíduos portadores de hipotrofia por imobilização. Rev. Bras. Cien. Mov; 8: 35-42.

Bonica, J. J. (1990). The management of pain. 2a ed. Pennsylvania: 180 -196.

Convertino, V. (1997). Cardiovascular consequences of bed rest: effect on maximal oxygen uptake. Med. Sci. Sports Exerc; 29(2): 191-196.

Crandall, C. G; Johnson, J. M; Convertino, V. A; Raven, P. B; Engelke, K. A. (1994). Altered thermoregulatory responses after 15 days of head-down tilt. J. Appl. Physiol; 77: 1863-1867.

Cruz, J. & Cunha, A. (1990). Avaliação psicológica. SeteMetros, 7(38): 52-58.

Delisa, J. A. (1992). Medicina de Reabilitação: Princípios e Práticas. São Paulo, Manole.

DeRoshia, C. W; Greenleaf, J. E. (1993). Performance and mood-state parameters during 30-day 6° head-down bed rest with exercise training. Aviate Space Environ. Med; 64: 522-527.

Ferrando, A. A, Lane, H. W; Stuart, C. A; Wolfe, A. A. (1996). Prolonged bed rest decreases skeletal muscle and whole body protein synthesis. Am. J. Physiol; 270(33): E627-E633.

Ferrando, A. A; Tipton, K. D; Bamman, M. M; Wolfel, R. R. (1997). Resistance exercise maintains skeletal muscle protein synthesis during bed rest. J. Appl. Physiol; 82(3): 807-810.

Fonseca, A. M; Ribeiro, M. C; Araújo, E; Marques, U; Silva, A. P. (2001). Contributo para um estudo sistemático das determinantes motivacionais da atividade física de deficientes. AFCDEF.Up. e a Psicologia do Desporto. Estudo sobre a motivação. Org. Antonio Manuel Fonseca. Pg.75-76. Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto. Portugal

Frontera, W. R; Dawson, D. M.; Slovich, D. (1999). Exercício Físico e Reabilitação. São Paulo, Artmed.

Guedes, D. P & Guedes, J. E. R. P. (1995). Exercício Físico na promoção da saúde. Midiograf. Paraná.

Haddad, S; Silva, S. P. R; Barretto, A. C. P; Ferraretto, I. (1997). Efeito do treinamento físico de membros superiores aeróbio de curta duração no deficiente físico com hipertensão leve. Arq. Bras. Cardiol; 69 (3): 169-173.

Hall, C. M. & Brody, L. T. (2001). Exercício terapêutico na busca da função. Guanabara-Koogan. Rj.

Hanson, R. W. Physical Exercise. [Citado em 12/01/02].Capturado em: http://www.oboutarachnoiditis.org/website-chronicpainhandbook/physical%20exercise.htm

Haruna, Y; Kawakubo, R; Yanagibori, R; Gunji, A. (1994). Decremental reset in basal metabolism during 20-days bed rest. Acta physiol scand; 150 (suppl. 616): 43-49.

Krasnoff, J. & Painter, P. (1999). The physiological consequences of bed rest and inactivity. Adv. Ren. Replace Ther; 6(2): 124 -132.

Lee, J. M; Warren, M. P; Mason, S. D. (1978). Effects of ice on nerve conduction velocity. Phys. Ther; 64:2.

Macdougall, J. D; Gibala, M. J; Taenopolsky, M. A; Macdonald, J. R; Interisano, A. S; Yarasheski, K. E. (1995). The time course for elevated muscle protein synthesis by following heavy resistance exercise. Can. J. Appl. Physiol; 20: 480-486.

Melo, A. C. R. & Lopes, R. F. A. (2002). Avaliação do programam de ginástica especial mediante a variação da freqüência cardíaca em pacientes internados em enfermaria ortopédica. Ver. BrAs. Ciên. Mov; 10(4): 71-76.

Melo, A. C. R. & Lopes, R. F. A. (2004). Efeitos da atividade física na redução dos efeitos do imobilismo. Estudo de Caso. Revista digital Lecturas em educácion física y deportes. Buenos Aires, 10(72). Capturado em: http://www.efdeportes.com/efd72/imobil.htm

Melo, A. C. R. & Lopes, R. F. A. (2004- a). Exercício físico em pacientes imobilizados. Revista digital Lecturas em educácion física y deportes. Buenos Aires, Maio. (68): 1-7. Capturado em http://www.efdeportes.com/efd68/imobil.htm

Melo, A. C. R. & López, R. F. A. (2006). Avaliação da composição corporal pelo método de Bioimpedância em pacientes imobilizados no leito após programa de atividade física. Artigo aceito pela Revista Motricidade da Fundação Técnica e Científica do Desporto - Portugal

Oliveira, M. S. C. M; Haddad, E. S; Koyama, R. C. C. (1999). Síndrome da Imobilização. In: Greve, J. M. G. G.; Amatuzzi, M; M. (ed.) Medicina de Reabilitação Aplicada a ortopedia e traumatologia, Pág. 381-398. Editora Roca. São Paulo.

Rowland, T. W. (2000). Effects of prolonged inactivity on aerobic fitness of children. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 34(2): 147 - 155.

Saltin, B; Blonquist, J. H, Jhonson Jr, M. R, Wildetntal, K; Chapman, C. (1968). Response to exercise after bed rest and training. Circulation, 38(5 supply): 73-78.

Sharkey, B. J. (1998). Condicionamento físico e saúde – 4ª edição. Artmed . RS.

Sofaer, B. (1994). Dor – Manual prático. Segunda edição. Editora revinter, RJ.

Suzuki, Y, Murakami, T; Haruna, K; Kawadubo, S; Goto, Y; Makita, S; Ikawa, S and Gunji, A. (1994). Effects of 0 and 20 days bed rest on leg muscle mass and strength in Young subjects. Acta Physiol. Scand. Suppl: 5 -19.

Trappe, S; Trappe, T; Gallagher, P; Harber, M; Alkner, B; Tesch, P. (2004). Human single muscle fibre function with 84 day bed-rest and resistance exercise. J. Physiol; 557(2): 501-513.

Trooster, T; Gosselink, R; Decramer, M. (2002). Desconditioning, and principles of training. Clinical Exercise Testing, 32: 60-77.

Van der Wiel, H. E; Lips, P; Nauta, J; Netelenbos, J. C; Hazenberg, G. J. (1991). Biochemical parameters of bone turnover during tem days of bed rest and subsequent mobilization. Bone and Mineral, 13(2): 123-129.

Watenpaugh, D. E; Ballard, R. E; Schneider, S. M; Stuart, M. C; Lee, A. C; Ertl, J. M; William, M; Bodal, W. L; Hutchinson, J; Hargens, A. R. (2000). Supine lower body negative pressure exercise during bed rest maintains upright exercise capacity. J. Appl. Physiol; 89(1): 218-227.

Zhang, R; Zuckerman, J. H; Pawelczyk, J. A; Levine, B. D. (1997). Effects of head-down-tilt bed rest on cerebral hemodynamic during orthostatic stress. J. Appl. Physiol; 83(6): 2139-2145.

Zorbas, Y. G; Ivanov, A. A; Madvedev, S. N; Kakurin, A. G. (1999). Physiological effects of acute and ordinary bed rest conditions on endurance-trained volunteers. Acta Astronautica, 45(3): 171-176.

Zorbas, Y. G; Kakurin, J; Afonin, B; Yarullin, V. L. (2002). Biochemical and hemodynamic changes in normal subjects during acute and rigorous bed rest and ambulation. Acta Astronautica, 50(11): 713-720.

ZuWallack, R; Patel, K; Readrdon, J; Clark, B; Normandin, E. (1991). Predictors of improvement in the 12-minute walking distance following a six-week outpatient pulmonary rehabilitation program. Chest; 99: 805-808.

X – CONSIDERAÇÕES FINAIS

O conhecimento adquirido com a realização destes artigos, somados aos conhecimentos já existentes na literatura sobre as inúmeras e até graves complicações advindas de uma imobilização prolongada no leito, pode influenciar positivamente nas condutas dos profissionais de saúde. Dentre estas pode estar a inclusão de um programa de atividade física durante o período de imobilização, tanto para pacientes em tratamento conservador de fratura em membros inferiores internados em enfermarias ortopédicas, quanto em qualquer outra doença que exija um longo período de imobilização no leito.

A realização dos estudos com os pacientes imobilizados em enfermaria ortopédica demonstrou que a participação em um programa de atividade física proporciona resultados positivos nos parâmetros da composição corporal, mantendo adequado o índice de massa corporal, hipertrofia muscular, índice de dor e estado físico geral, qualidade de vida relaciona a saúde, força muscular, freqüência cardíaca e estimativa de VO2 Max.

A inclusão de um programa de atividade física durante o período de imobilização no leito para tratamento ortopédico, pode estar baseado nos motivos dos pacientes em participar desta atividade, estando associados ao lazer, convívio social e melhora da saúde.

O reconhecimento dos benefícios da utilização de um programa de atividade física em pacientes imobilizados no leito durante tratamento ortopédico, se reflete na implantação desta atividade que é realizada como ginástica nas enfermarias ortopédicas em outras unidades da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação, como a unidade de Belo Horizonte e Salvador.

ANEXOS

ANEXO I – AVAL DO COMITÊ DE ÉTICA DO SARAH

Avaliação do Projeto de Pesquisa Pelo Comitê de Avaliação de Trabalhos científicos da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação e Relatório do Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/ Associação Das Pioneiras Sociais

ANEXO II – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido utilizado em todas as pesquisas

Terno de Consentimento Livre e Esclarecido

Prezado (a) Sr. (a):

Estamos solicitando a sua colaboração para participar em uma pesquisa sobre os efeitos de um programa de atividade física terapêutica, cujo objetivo é entender os benefícios que esta atividade física pode proporcionar aos pacientes que permanecem imobilizados no leito durante a hospitalização.

Para participar desta pesquisa, basta aceitar responder um questionário, realizar as avaliações propostas,as quais tomou conhecimento e que não são invasivas, bem como participar das aulas de ginástica durante todo o período de internação. Estas avaliações serão realizadas pela professora de educação física.

As informações serão totalmente confidenciais, não serão divulgados seu nome, endereço e não haverá registro em prontuário sobre o resultado desta pesquisa.

Participar deste estudo não lhe trará nenhum prejuízo ou risco à saúde e sua colaboração é voluntária. Você poderá interromper sua participação nesta pesquisa a qualquer momento.

Caso esteja de acordo em participar, pedimos que assine este convite e desde já agradecemos a sua colaboração.

Atenciosamente:

Prof. Ana Cláudia Raposo de Melo

Hospital Sarah Centro – mat. 201780

Tel: 3319-1325

Prof. Dr. Ramon Afonso López

Universidade de Brasília

Concordância do Paciente: _____

Data: _____

ANEXO III – DECLARAÇÕES

Cartas da Rede Sarah de Hospitais de Reabilitação sobre a realização da atividade física durante o período de imobilização e/ou internação.

ANEXO IV – GLOSSÁRIO

Férula de Thomas-pearson – equipamento ortopédico utilizado em tratamento conservador para fratura para melhor manter o alinhamento do segmento ósseo fraturado.

Ginástica especial – ginástica localizada adaptada para que os exercícios propostos possam ser realizados por pessoas em cama, cadeira de rodas ou cadeira comum.

Imobilismo – período de tempo em que a pessoa permanece imobilizada, em sua maioria no leito por um período que pode variar de um dia até anos. Esta imobilização pode ser parcial, apenas de um membro, possibilitando assim alguma locomoção, ou mesmo uma imobilização no leito o que pode ocasionar complicações nos diferentes sistemas do organismo humano, sendo por este motivo considerado como síndrome do imobilismo mediante a gravidade das complicações que podem aparecer, a depender do tempo de imobilização.

Imobilização no leito - período em que o paciente internado em enfermaria permanece restrito ao leito, não podendo deambular ou utilizar qualquer outro auxílio locomoção como a cadeira de rodas ou muletas. Durante este período realiza todas as atividades de vida diária como alimentação, higiene, vestuário, dentre outras no leito.

Mobilização tíbiotársica – exercício realizado para manutenção da bomba muscular com objetivo de auxiliar no retorno venoso, minimizando o aparecimento da trobose venosa profunda, durante a imobilização no leito.

Tração cutânea – equipamento ortopédico que permite a tração contínua de um fragmento fraturado, sendo instalado sobre a pele através de ataduras.

Tração transesquelética – equipamento ortopédico que permite a tração contínua de um fragmento fraturado através de pinos instalados no osso fraturado acima e abaixo do local da fratura.

Tratamento conservador de fraturas – tratamento ortopédico não cirurgico que através de uma tração contínua dos fragmentos do osso fraturado os mantém adequadamente posicionados até a formação do calo ósseo.