RONALDO LUIS DA SILVA

Efeitos funcionais da reeducação respiratória em idosos sedentários

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

Área de concentração: Movimento, Postura e Ação Humana
Orientador: Profa. Dra. Fátima Aparecida Caromano

São Paulo

2007

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho àqueles que, com seu carinho, amor e responsabilidade, fizeram mais por mim do que poderei agradecer em uma só vida. Não fosse seu trabalho, jamais teria chegado em qualquer lugar. Amo vocês, meus pais queridos.

Também dedico àquela que é minha parte mais bonita, e que me dá coesão, coração e razão para continuar lutando. "Jouis de la vie avec la femme que tu aimes, tous les jours de la vie de ta vanité, qui t'a été donnée sous le soleil, tous les jours de ta vanité; car c'est là ta part dans la vie et dans ton travail auquel tu as travaillé sous le soleil." Você é a mulher que Deus me deu, e eu sou extremamente feliz por isso.

И я себя благодарться, бот герой с которыт я не восшхищаю, компанию с которыт я не желаю, источник с которыт я не узнаю. Компания не меня излучает. Когда-нибудь, быть, вещи будут по-разному. До спосибо.

E a meu pequeno principezinho, que já amo tanto e tanto.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todas participantes que se dedicaram a aprender algo mais quando muitos já não estão interessados, e com isso me possibilitaram aprender também, não somente sobre Fisioterapia, mas sobre vida. Aprendizagem que não está em livros, mas em sorrisos, lágrimas e histórias construídas com verdade e muito encanto.

Agradeço a minha querida orientadora, amiga e mestra, que soube me ouvir quando não tinha mais voz e se dispôs a me ensinar a voar quando mais tinha medo de tentar andar novamente.

E agradeço a Deus, a quem credito toda a minha força, coragem e maturidade. Se acaso tenho algo dessas qualidades tão vitais, sei que foram suas palavras que as edificaram em meu coração.

SUMÁRIO

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

1. INTRODUÇÃO 1

2. REVISÃO DE LITERATURA 3

2.1. O envelhecimento e a função respiratória..... 3

2.2. Reeducação e avaliação funcional respiratória..... 9

2.3. Aderência 19

3. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO ESTUDO..... 25

4. MÉTODO 26

4.1. Participantes 26

4.2. Local 26

4.3. Materiais e equipamentos 27

4.4. Procedimentos 27

4.4.1. Avaliação funcional respiratória 29

4.4.2. Reeducação respiratória 32

4.4.3. Manutenção da prática de exercícios físicos 32

4.4.4. Análise dos dados 33

5. RESULTADOS 36

5.1. Características das participantes no pré-teste 36

5.2. Efeitos da reeducação respiratória 38

5.2.1. Efeitos da reeducação respiratória na mobilidade torácica (cirtometria) 38

5.2.2. Efeitos da reeducação respiratória na flexibilidade..... 39

5.2.3. Efeitos da reeducação respiratória nas pressões respiratórias máximas - inspiratória e expiratória 42

5.2.4. Efeitos da reeducação respiratória na composição corporal 43

5.3. Fatores de manutenção ou abandono da prática de exercícios físicos 43

6. DISCUSSÃO 50

6.1. Programa de reeducação respiratória 50

6.2. Manutenção e abandono 52

7. CONCLUSÃO..... 57

8. ANEXOS 58

8.1. ANEXO A 58

8.2. ANEXO B 59

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... 64

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

DPOC – Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

l/min – litros por minutos

cmH_2O – centímetros de água

cm – centímetros

kg – quilograma

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Teste de flexibilidade, vista anterior. À esquerda: padrão normal de flexão. Centro: deslocamento de peso para direita, À direita: rotação de tronco. 41

Figura 2. Seqüência de fotos demonstrando que durante o teste de flexibilidade a deformidade postural não altera de forma significativa o desnivelamento dos membros superiores quando se compara com a postura de bipedestação 41

Figura 3: Esquema da base de apoio e posicionamento dos pés das participantes durante a sessão fotográfica 61

Figura 4: Esquema de fotografia obtida em teste de flexibilidade (vistas lateral e anterior) 62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Critérios de descrição da manutenção da prática de exercícios. 35

Tabela 2- Média de idade das participantes no pré-teste, por grupo 36

Tabela 3 - Médias aritméticas e diferenças estatísticas do desempenho funcional dos grupos experimental e controle no pré-teste.....37

Tabela 4. Efeito da reeducação respiratória na mobilidade torácica 38

Tabela 5. Perfil da postura durante o teste de flexibilidade, por grupo, de acordo com Kendall e McKreary (1990)..... 40

Tabela 6 - Efeito da reeducação respiratória nas pressões respiratórias máximas..... 42

Tabela 7. Manutenção da prática de exercícios após o final do programa 44

Tabela 8. Fatores que favoreceram ou dificultaram a manutenção da prática de exercícios 45

Tabela 9. Efeitos da manutenção da prática de exercícios 48

Tabela 10. Efeitos do abandono da prática de exercícios 49

RESUMO

Este estudo visou investigar os efeitos funcionais de um programa de reeducação respiratória em idosos saudáveis previamente sedentários. Para tanto, o programa foi organizado e testado.

O estudo foi desenvolvido no Laboratório de Fisioterapia em Reatividade Comportamental do Centro de Docência e Pesquisa em Fisioterapia da Faculdade de Medicina da USP.

Foram sujeitos do estudo vinte idosos (mulheres), com idade média de 71 anos e três meses ± 2 anos e cinco meses, ativos na comunidade, livres de disfunções (cardiopulmonar, neurológica ou muscular) ou de doenças crônicas que afetassem a habilidade de exercitar-se.

Após uma série de testes de avaliação da função respiratória (pré-teste), as participantes submeteram-se a um programa de reeducação respiratória, por quatro meses, duas vezes por semana, em sessões de uma hora. No final do treinamento, as participantes submeteram-se a nova avaliação de desempenho físico (pós-teste), quando se utilizou o mesmo protocolo do pré-teste.

O programa produziu melhora nas variáveis funcionais avaliadas: mobilidade torácica, flexibilidade e pressões respiratórias máximas. A composição corporal não se alterou, como esperado.

Descritores: Envelhecimento, Fisioterapia Respiratória, Treinamento

SUMMARY

This study aimed at assessing the effects of program of respiratory re-education in healthy, previously sedentary old people. Program of respiratoy training was developed and tested.

The study was carried out at the Laboratório de Fisioterapia em Reatividade Comportamental at the Centro de Docência e Pesquisa em Fisioterapia da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo with 20 people (women) aged in average 71 years, active in their communities, and free from significant cardiovascular, pulmonary, neurological or muscle disfunction, or from chronic diseases that might affect the ability to practice exercises.

After a series of resiratory function performance pre-tests, participants have undergone respiratory training for four months, in twice-weekly sessions of one hour. At the end of program all participants had their respiratory function evaluated (post-test). Six mouth and one year later, all the 20 subjects were again evaluated (post-tests). Training program was found to have brought respiratory function performance improvement: thoracic mobility, flexibility and maximal respiratory pressures. Body composition was unchanged as expected.

Keywords: Aging, Respiratory Physiotherapy, Training

1. INTRODUÇÃO

Os programas de exercícios físicos realizados em grupos ou individualmente são amplamente estudados na literatura como importante ferramenta de intervenção terapêutica junto a pacientes portadores de doenças crônicas, como DPOC, osteoartrite e incontinência urinária. Em menor número, estudos empregando programas de exercícios físicos como ferramenta preventiva de complicações em indivíduos portadores de patologia de base, como diabetes mellitus e hipertensão arterial ou pós-cirúrgicos, como cardiopatas, também são encontrados na literatura, não raramente associados a programas educacionais. Exemplos desses estudos são aqueles que analisam a eficácia de tais programas em prevenir o ganho excessivo de peso em pacientes diabéticos ou com hipertensão arterial sistêmica. Junto a crescente população idosa, programas de exercícios visando à prevenção da perda da memória em indivíduos que já apresentam alguma sintomatologia relacionada ou a prevenção da deterioração da função do equilíbrio motor em pacientes com histórico de queda surgem acanhadamente na literatura. Entretanto, na sua maior parte, tais estudos buscam prioritariamente observar os efeitos de tais programas, geralmente em curto prazo, não se ocupando dos fatores de aderência. Estudos que avaliaram a aderência a programas de exercícios aplicados em diferentes populações e com diferentes objetivos terapêuticos observaram que os valores não são exatamente o ideal. Face ao exposto, tem-se que o conhecimento dos fatores de aderência é fundamental para que tais

programas possam ser maximizados em sua eficácia, tanto em termos de saúde como em termos econômicos.

A população idosa vem crescendo significativamente em inúmeros países. Diversas patologias têm sua incidência aumentada junto a esta população, dentre as quais as doenças respiratórias, como a bronquite e a pneumonia, alcançam grande destaque, constituindo-se como importante causa de óbito. O governo do Brasil, a exemplo de outras nações, vem investindo maciçamente em campanhas de vacinação para prevenção da gripe em indivíduos maiores de 60 anos de idade. Porém não há programas educacionais ou de exercícios respiratórios que visem à prevenção de afecções das vias aéreas junto a essa população. Ainda que a prática de exercícios físicos esteja diretamente relacionada à qualidade da mecânica respiratória e que diversos estudos tenham demonstrado que a atuação fisioterapêutica na área respiratória tenha papel essencial na prevenção de afecções do trato respiratório, não foram encontrados trabalhos que analisassem programas de exercícios físicos, voltados para a população idosa, para prevenção dessas afecções. Também não foram encontrados trabalhos que analisassem os fatores de aderência a um programa de exercícios aplicado a uma população saudável e sem fatores de risco previamente identificados para alguma patologia. Assim, o objetivo final desse estudo foi avaliar a aderência a um programa de reeducação respiratória que objetivasse a prevenção de afecções das vias aéreas em idosas saudáveis.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. O envelhecimento e a função respiratória

O aumento da proporção de idosos na população mundial é um fato que, de forma crescente, vem recebendo a atenção de vários setores governamentais em diversos países, inclusive o Brasil. A literatura relacionada ao assunto, em sua maior parte, considera idoso o indivíduo maior de 65 anos de idade. Entretanto, a Organização das Nações Unidas considera que, em países em desenvolvimento, nos quais a expectativa de vida é menor, o termo idoso deve ser aplicado ao indivíduo maior de 60 anos (Papaléo, 2002). O índice de envelhecimento populacional no Brasil (relação entre o número de sujeitos maiores de 64 anos e o número de indivíduos menores de 15 anos) saltou de 6,4 em 1960 para 13,9 em 1991 (Chaimowicz, 1997). Estima-se que entre 2010 e 2030 a população de idosos no mundo cresça 75%, o que representa uma proporção significativa de consumidores de recursos na área de saúde (Bellanti et al., 2000). Em função deste quadro, programas que visem amenizar as limitações orgânicas e psicossociais decorrentes do envelhecimento são cada vez mais incentivados, uma vez que contribuem para melhora da qualidade de vida, para diminuição do índice de doenças decorrentes de disfunções orgânicas e para diminuição da sobrecarga econômica no sistema de saúde (Marek e Rantzl, 2000, Meyers, 1989).

O envelhecimento pode ser compreendido como um conjunto de alterações estruturais e funcionais do organismo que se acumulam de forma progressiva, especificamente em função da idade (Timo-Iaria, 1996).

As principais alterações funcionais que afetam o desempenho físico são a perda de força muscular (Milner-Brown et al., 1986; Arabadjis et al., 1990; Narici et al., 1991) e a diminuição da amplitude de movimentos articulares (Payton e Poland, 1983; Rodrigues, 1986). Ambas, associadas às alterações ósseas e articulares e/ou dos tecidos moles, promovem modificações no posicionamento dos segmentos corporais, durante a sustentação do corpo em bipedestação e no padrão de deambulação (Daniels e Worthingham, 1981) e, posteriormente, na biomecânica respiratória (Tolep e Kelsen, 1983). A identificação precoce e exata da fraqueza muscular é particularmente importante, pois, segundo Stuberg e Metcalf (1988), até 50% da força muscular pode ser perdida antes mesmo de ser detectada a presença de dificuldades nas atividades de rotina. É de grande proveito que se faça distinção entre mudanças fisiológicas e patológicas no músculo em envelhecimento, no intuito de organizar programas de reabilitação que se adaptem às necessidades do idoso (Thompson, 1994).

No processo fisiológico do envelhecimento, a coluna vertebral torna-se menos flexível em conseqüência de alterações nos discos intervertebrais e deformidades nas vértebras. Os movimentos da coluna cervical e da cintura escapular são os mais atingidos (Battie et al., 1987). Muitos condrócitos degeneram e as fibras colágenas se espessam, ao mesmo

tempo em que aumentam os depósitos de cálcio na região, tornando a cartilagem mais rígida. O manúbrio e o corpo do esterno são unidos por fibrocartilagem. Com o avançar da idade esta fibrocartilagem pode desaparecer, fundindo as duas partes ósseas (Jacob Filho e Souza, 2000; Papaléo, 2002). Estas alterações, associadas à fusão das articulações sinoviais entre o esterno e as cartilagens costais, evoluem para a acentuação da cifose torácica, aumento ântero-posterior do tórax e diminuição da mobilidade torácica (Bates, 1990).

Os músculos esternocleidomastóideo, peitoral maior e trapézio são requisitados em situações de sobrecarga respiratória em função da diminuição da ativação dos músculos primários da respiração, que se encontram em desvantagem biomecânica. Como resultado, observa-se nessa população uma diminuição significativa na força muscular respiratória, ventilação voluntária máxima, volume de reserva inspiratória e expiratória e trocas gasosas, além de um aumento do volume residual (Hilmann, 1982).

No sistema neuromotor verifica-se a diminuição da velocidade de condução nervosa de aproximadamente 0,4% ao ano, a partir dos 20 anos de idade, assim como da magnitude e amplitude da resposta reflexa, podendo gerar lentidão na realização de tarefas motoras (Payton e Poland, 1983) e afetar, entre outras coisas, o equilíbrio corporal estático e dinâmico (Frank e Earl, 1990).

Com o avançar da idade também ocorre o declínio na capacidade aeróbica. Esta perda relaciona-se a limitações no sistema cardiopulmonar e

pode ser observada pela diminuição da freqüência cardíaca máxima a ser atingida durante atividades musculares, expressa pela relação “220 menos a idade em anos” (O’Brien, 1994; McArdle et al., 1996) e pelo aumento da freqüência cardíaca de repouso. Esta última pode estar associada à redução do volume de ejeção de sangue pelo coração e do débito cardíaco (volume de ejeção multiplicado pela freqüência cardíaca). A pressão sangüínea aumenta, principalmente a sistólica, e a capacidade de perfusão sangüínea periférica fica reduzida (Hagberg, 1985). Estas alterações diminuem a capacidade de resposta ao estresse físico e mental (Payton e Poland, 1983).

Quanto às modificações pulmonares decorrentes do envelhecimento, Timo-Iaria (1996, p.24) afirmou que “*existe perda significativa da capacidade vital já aos 40 anos. A ventilação voluntária máxima é o parâmetro que decresce mais acentuadamente, cerca de 40% entre 20 e 80 anos. A extração do oxigênio do sangue para os tecidos baixa de 4 para 1,5 l/min dos 20 aos 75 anos*”. A função pulmonar declina lentamente durante toda a vida adulta, mesmo em indivíduos saudáveis (Grimby, 1988; Griffith et al., 2001). Estudos transversais revelam que o declínio da função pulmonar acelera após os 70 anos (Griffith et al. 2001). As paredes das vias aéreas se tornam menos resistentes, predispondo ao colabamento expiratório. Há dilatação dos bronquíolos respiratórios, ductos e sacos alveolares, alterações que, em conjunto, são erroneamente denominadas “enfisema senil” (Papaléo, 2002).

Turner et al., (1968) investigaram a relação entre envelhecimento e a elasticidade pulmonar por meio de medidas da pressão intraesofágica, em 50 participantes com idades variando entre 13 e 61 anos. Encontraram redução na pressão de recolhimento elástico pulmonar e aumento na capacidade residual funcional com o envelhecimento, ambas associadas com a perda de elasticidade pulmonar. Observaram que, em pessoas idosas, a complacência pulmonar aumenta, enquanto as forças de tração da parede torácica diminuem. Grande parte das alterações pulmonares que ocorrem no aparelho respiratório são dependentes da redução na elasticidade pulmonar, o que resulta em menor recolhimento expiratório e facilita o incremento do volume residual (Grimby, 1988; Papaléo, 2002; Neder et al., 2003).

Adultos jovens saudáveis possuem reserva considerável nas relações fluxo-volume e pressão-volume máximas, mesmo em situações de exercício. Com a idade, esta reserva diminui significativamente, resultante principalmente da diminuição da capacidade elástica dos pulmões (Johnson, 1977).

Black e Hyatt (1969) estudaram a relação entre envelhecimento e pressões respiratórias máximas (inspiratória PImáx, e expiratória PEmáx), medidas com um manuvacuômetro, em 120 sujeitos normais, de ambos os sexos, com idades variando entre 20 e 86 anos. Encontraram que homens e mulheres, a partir dos 55 anos, apresentavam uma diminuição significativa da pressão inspiratória e expiratória máximas; por exemplo, em mulheres, a PImáx diminui de 152 cmH_2O no grupo de 20 a 54 anos para 140 cmH_2O no

grupo de 60 a 64 anos e para 128 cmH_2O no grupo de 70 a74 anos. A PEmáx diminuiu de 87 cmH_2O no grupo de 20 a 54 anos para 73 cmH_2O no grupo de 60 a 64 anos, chegando a 65 cmH_2O no grupo de 70 a 74 anos. Os autores afirmam que o estudo dessas medidas é essencial para a avaliação da função neuromotora dos músculos respiratórios.

As mudanças na função pulmonar relacionadas com o avanço da idade são clinicamente relevantes, visto que a precariedade da função pulmonar é diretamente associada a taxas elevadas de mortalidade (Santana et al., 2001). Azeredo (2002) cita que quadros de fraqueza ou fadiga muscular podem contribuir de maneira significativa para a ocorrência de falência respiratória, seja ela aguda ou crônica. A fadiga respiratória pode ainda limitar a capacidade de execução de atividades diárias, sobretudo em sujeitos com doença pulmonar obstrutiva crônica (DPOC), e levar à dispnéia (Pryor e Webber, 2002) Finalmente, é considerada também uma das maiores causas não-anestésicas de indicação de suporte ventilatório mecânico (Azeredo 2002).

O volume residual, volume que resta nos pulmões após uma expiração profunda, tende a aumentar com a idade (McClaran et al., 1985; McArdle et al., 1996). Pickies e Vandervoort (1998) citam que o volume residual aumenta cerca de 30%, levando ao enrijecimento progressivo do tecido elástico dos pulmões e da parede torácica e diminuindo o retorno passivo da caixa torácica na expiração. O volume de reserva inspiratória e o volume de reserva expiratória se tornam proporcionalmente menores (McClaran et al., 1995; McArdle et al., 1996). A perda na reserva inspiratória

e o aumento no volume residual são atribuídos à redução nos componentes elásticos do tecido pulmonar observada com o envelhecimento (McArdle et al., 1996).

O sistema respiratório também é afetado pela imobilidade. A redução da mobilidade diminui os movimentos respiratórios em geral e a eliminação de gases respiratórios, proporcionando o desenvolvimento e instalação de distúrbios nas trocas gasosas (Payton e Poland, 1983).

Paralelamente a estas modificações físicas decorrentes do envelhecimento, há a redução da massa corporal total, mesmo com o incremento do volume de gordura (Rossner, 2001). Não se sabe o quanto a atividade física regular pode alterar a densidade do corpo, embora programas de treinamento a longo prazo pareçam ser mais eficientes (McArdle et al., 1996). Sendo consenso entre os estudiosos o fato de que alterações na composição corporal influenciam as modificações no desempenho físico decorrentes do treinamento de exercícios, é recomendado o controle da mesma ao longo da realização de estudos com idosos.

2.2. Reeducação e avaliação funcional respiratória

As perdas morfológicas e funcionais nos vários sistemas ocorrem em intensidades diferentes, mas de forma simultânea (Fried et al., 1994). Em função disso, estudos apontam para a necessidade de uma atuação preventiva quanto ao desenvolvimento do ciclo disfunção-doença, ou seja, a necessidade de se atuar na prevenção de um quadro clínico que se inicia

com uma disfunção física e tem como conseqüência uma doença, a qual por sua vez restringe funcionalmente o paciente, criando assim um círculo vicioso altamente danoso (Sekizawa, 1998).

Desta forma, um programa de prevenção de disfunções para idosos deveria desenvolver a capacidade de vários órgão e sistemas (Caromano, 1998; Rauchback, 1990; Fried et al, 1991; Devons, 2002).

A prática de exercício físico é uma medida de prevenção primária em idosos (Murphy e Cicilline, 2001). A atividade física insuficiente é responsável por cerca de 30% de todas as mortes por cardiopatias, câncer de cólon e diabetes (McArdle et al., 1996). Quatro principais fatores podem levar a limitações na atividade física: restrição da atividade neuromuscular, imobilização física, posicionamento estático em relação à gravidade e privação sensorial. A imobilização total por repouso prolongado resulta em perda de força muscular de aproximadamente 3% ao dia. Apesar da força e da resistência serem obviamente influenciadas pela imobilidade, os efeitos deletérios também são aplicados sobre outros sistemas, como o cardiovascular, respiratório e nervoso. Também ocorre redução nos níveis de cálcio ósseo, os quais necessitam de um tempo muito maior para retornar ao nível normal após a cessação da imobilidade (Payton e Poland, 1983).

O treinamento de exercícios físicos preventivos tem por objetivos manter a independência do idoso e maximizar o desempenho funcional (Rosemond e Mercer, 2002), propiciando preservação ou recuperação parcial das funções orgânicas afetadas pelo envelhecimento, ao mesmo

tempo em que auxilia na prevenção de várias doenças (Astrand & Rodahl, 1980; Balady et al., 1994). O sedentarismo, ao contrário, induz perdas na maioria dos sistemas orgânicos, compromete as habilidades motoras, deteriora a saúde (O'Brien, 1994; Mills, 1994), e aumenta o risco de morbidade e mortalidade decorrentes do desenvolvimento de doenças crônicas (Blair, 1993; Ramos et al., 1993; Rego et al., 1990).

As vantagens da prática de exercícios físicos para idosos dependem de como se processa o envelhecimento e da rotina de exercício físico praticado, embora se saiba que os benefícios à saúde ocorrem mesmo quando a prática de atividade física é iniciada em uma fase tardia de vida, por pessoas sedentárias, sendo benéfica inclusive para portadores de doenças crônicas (Morey et al., 1996). Estão correlacionadas com prevenção e/ou melhora do quadro clínico de algumas das principais doenças associadas ao sedentarismo, como coronariopatias, diabetes, hipertensão arterial, hipercolesterolemia, acidente vascular encefálico, osteoporose, osteoartrite e câncer de próstata, mama e cólon intestinal (Blair e Conelly, 1996) e infecções (Sekizawa, 1998). Outro aspecto importante é a promoção do convívio social do indivíduo, reduzindo as chances de desenvolvimento de alterações psicossociais – como ansiedade e depressão – comuns nessa idade (Teixeira, 1996). Vários estudos documentam os efeitos psicológicos do exercício. Payton e Poland (1983) encontraram melhorias significativas em dois de quatro testes utilizados para avaliação da qualidade de vida em idosos institucionalizados depois de um programa de 12 semanas de exercício.

No entanto, na prática clínica fisioterapêutica, até por uma questão de organização, os programas preventivos na área de geriatria enfocam disfunções específicas, como treino de equilíbrio para prevenção de quedas, condicionamento cardiocirculatório, treino de força muscular, entre outros (Judge et al., 1993; Rosemond e Mercer, 2002). Segue-se, assim, o modelo médico de especializações.

De forma geral, a melhora da função musculoesquelética consiste na normalização da relação entre a tensão e o comprimento dos músculos, no aumento de suprimento sangüíneo, na melhora do metabolismo muscular, no aumento da deposição de sais de cálcio ao longo das linhas de tração e compressão dos ossos envolvidos com a atividade física e no aumento na capacidade de os ligamentos e tendões se submeterem à força de tensão. Essas modificações melhoram a qualidade da contração muscular, a resistência óssea e a organização do equilíbrio, da postura e da marcha (Thompson, 1994).

A prática de exercícios físicos reduz o risco da doença arterial coronária pela melhora da capacidade cardiopulmonar, da circulação miocárdica, do metabolismo cardíaco e do aprimoramento das propriedades mecânicas do coração. Age também sobre os fatores de risco para doenças como a hipertensão arterial, alteração dos níveis plasmáticos de glicose e insulina, obesidade e anormalidades no perfil lipoproteico (McArdle et al., 1996; Faludi et al., 1996; Astrand e Rodahl, 1980).

Como efeito do treinamento de exercício físico respiratório observa-se também uma maior capacidade dos músculos inspiratórios gerarem força

e sustentarem um determinado nível de pressão inspiratória. Isto poderia reduzir as sensações de desconforto pulmonar local e dispnéia, observadas freqüentemente em indivíduos destreinados, submetidos a um exercício físico prolongado ou extenuante. Um programa de condicionamento físico geral que fortalecesse os músculos respiratórios combinado a uma menor necessidade ventilatória para o exercício submáximo, alcançada com o treinamento, retardaria o início da fadiga diafragmática muitas vezes observada no exercício, tanto em curto quanto em longo prazo (McArdle, et al., 1996). Os músculos respiratórios são beneficiados diretamente por um programa de exercícios gerais, o que pode ser atribuído parcialmente ao aumento nos níveis de enzimas aeróbicas e da capacidade oxidativa que apresentam com o treinamento (McArdle et al., 1996). Estudos mostraram que exercícios de resistência aumentam a capacidade oxidativa das fibras do tipo I e IIa da parte costal do músculo diafragma (Powers et al., 1992). Estes autores concluíram também que o número de células diminuiu e a quantidade de capilares aumentou nas fibras I, IIa e IIb. Este tipo de exercício não alterou as proporções guardadas entre os diferentes tipos de fibras do diafragma (Powers et al., 1992).

Quanto ao sistema neuromotor, sabe-se da possibilidade de aprendizagem de novas habilidades motoras e até a recuperação parcial ou total de habilidades perdidas (Payton e Poland, 1983).

Em função das alterações neuromotoras aumentarem a possibilidade de quedas e fraturas em idosos, e por serem estas consideradas graves problemas de saúde, a maioria dos programas de reeducação motora

enfatizam treinamento de membros inferiores (Guralnick et al., 1993, Mor et al., 1989).

De forma geral, percebe-se que os programas de exercícios descritos na literatura propiciaram treinamento de várias habilidades ou funções, mas os diferentes estudos pesquisados enfocam a melhora em um ou outro parâmetro. Sente-se falta, ao avaliar a literatura, de programas de reeducação funcional respiratória. Na verdade, as pesquisas se direcionam para os tratamentos de doenças respiratórias crônicas, atendimento em terapia intensiva, e cuidados com pacientes com perda de independência e/ou confinados à residência.

Em contrapartida, verifica-se o grande interesse governamental, em vários países, inclusive no Brasil, no controle e prevenção de doenças respiratórias na população de idosos, com investimento em campanhas nacionais de vacinação, com base na alta incidência de internações e mortes decorrentes de infecções respiratórias, principalmente na época do inverno, quando ocorrem as gripes (Ministério da Saúde – Governo do Brasil [homepage na Internet]).

Estudos na população americana mostraram que as doenças respiratórias estão em sexto lugar entre as doenças associadas com perdas de habilidades e independência. É interessante observar nestes estudos, que as doenças que ocupam lugar de destaque nas listagens, a saber, doenças cardíacas (infarto, hipertensão, insuficiência cardíaca), acidente vascular cerebral, e reumatopatias, todas podem ter em comum, como complicação clínica, a doença pulmonar. Mesmo as doenças que aparecem

como tendo menor relação com perdas de habilidade e independência, a saber, câncer, fraturas e diabetes, também podem apresentar como intercorrência clínica a doença respiratória (Fulton et al., 1989; Ferrucci et al, 1996, Smith e Rusnak, 1997).

A reeducação funcional respiratória, por melhorar as condições musculoesqueléticas do tronco e conseqüentemente implementar o retorno venoso, pode auxiliar nos casos com comprometimento circulatório (Gill et al, 1995; Sekizawa, 1998).

O trabalho fisioterapêutico de reeducação respiratória baseia-se em exercícios de mobilização e alongamento da musculatura do tronco, normalização dos movimentos das cinturas pélvica e escapular e coordenação voluntária da respiração - com controle da velocidade e volume de ar deslocado durante a inspiração e expiração (controle do deslocamento do ponto de igual pressão), da mobilização segmentar do tronco associada com a respiração e potenciação da ação dos músculos respiratórios (Azeredo, 2002).

Independente do programa de exercício físico treinado, para que os efeitos permaneçam, a manutenção da prática é fundamental, devendo ser considerada durante a organização e ensino dos exercícios (Marcus et al., 1992; Sheldahl et al., 1993; Williams e Lord, 1995; Marcus,1995; Caromano, 1998; Devons, 2002).

Quanto à avaliação funcional, algumas rotinas são consagradas na literatura. Na avaliação do sistema musculoesquelético, é consensual a

necessidade de avaliação da flexibilidade, força muscular, postura e marcha (Ensrud et al., 1994).

O procedimento de avaliação da força muscular mais amplamente praticado nos últimos 50 anos é o “método de provas musculares manuais”, que consiste na utilização de um sistema de graduação que expressa por meio de uma escala a força ou fraqueza dos músculos (Bohannon e Andrews, 1987; Kendall e McCreary, 1990).

A avaliação da amplitude de movimento articular é tradicionalmente realizada por meio da goniometria (medida dos ângulos da amplitude de movimentos articulares). Os testes para determinar a mobilidade global enfatizam os movimentos de flexão e extensão da coluna vertebral. A avaliação precisa da mobilidade da coluna vertebral só pode ser realizada por meio de radiografias da coluna. Medidas simplificadas, utilizadas para apreciar a amplitude global da flexão da coluna vertebral, incluem a medida da distância entre o terceiro dedo ao chão durante flexão do tronco (Kapandji, 1980; Marques, 2003). Variações no posicionamento da pelve e joelhos e situação de relaxamento da coluna cervical e membros superiores, durante o teste, podem alterar a medida. O controle dessas variáveis torna os testes demorados, desconfortáveis e cansativos para idosos.

Atualmente se utiliza a documentação fotográfica do teste, para posterior avaliação. Esse recurso já foi utilizado com sucesso em avaliações antropométricas (Riehl, 1988). Para viabilizar a coleta de distâncias e ângulos por meio de fotografias, foi proposta a utilização de referências anatômicas, marcadas na pele com adesivos. A distância do terceiro dedo

ao chão foi substituída pela distância entre o processo estilóide da ulna e o chão (distância punho-chão), uma vez que este tem melhor definição visual na fotografia. A utilização desse método também gera material permanente e permite comparação de pré e pós-testes de forma mais fidedigna (Caromano et al., 1995; Takahashi et al., 1995; Nonaka et al., 1999; Caromano e Mendes, 2000).

A marcha permite o estudo dinâmico dos movimentos nos aspectos cinesiológicos e biomecânicos (Daniels e Worthinghan, 1981).

O exame neurológico do idoso saudável deve enfatizar o equilíbrio estático e dinâmico e a coordenação motora de movimentos globais e finos (Amundsen et al., 1989; Chandler, 1990; Baloh et al., 1994; Hunter et al., 1995).

Na avaliação cardiocirculatória, os testes mais utilizados são os ergométricos, nos quais as participantes são submetidos a estresse físico. Os mais conhecidos são os testes em esteira, onde a velocidade e a inclinação do plano são controladas e alteradas segundo protocolos, e o teste em bicicleta ergométrica, onde a velocidade e a resistência ao movimento dos pedais são reguláveis. Testes mais simples, como a utilização de degraus padronizados ou o teste de corrida em terreno plano durante 12 minutos, também são utilizados como recursos para geração de informações sobre tolerância a atividade física estressante (Swerts et al., 1990; Swinburn et al., 1987).

A avaliação pulmonar se faz importante para a detecção das alterações decorrentes da perda de força dos músculos respiratórios e alterações na mobilidade de tórax, resultante de encurtamento, fraqueza

muscular e perda da tração elástica pulmonar. Para tanto, um dos testes mais indicados é a medida das pressões respiratórias máximas (PImáx e PEmáx), que avalia a força resultante da combinação das forças exercidas pelo recolhimento elástico pulmonar e musculatura respiratória. Estas medidas auxiliam no estudo da evolução dos sistemas pulmonar e neuromuscular, podendo ser utilizadas na avaliação de intervenções terapêuticas (Black e Hyatt, 1969). Esses autores desenvolveram um instrumento simplificado para determinação das pressões inspiratória e expiratória máxima. A partir desse primeiro modelo, outros foram aperfeiçoados, constituindo um método rápido, barato e não-invasivo (Black e Hyatt, 1974; Camelo et al., 1985). A utilização da prova de função pulmonar e a cirtometria torácica podem fornecer dados complementares (Jardim, 1985).

Considerando-se que um dos possíveis efeitos da prática de atividade física é a alteração da composição corporal, recomenda-se seu acompanhamento, uma vez que as variações encontradas em alguns dos testes citados anteriormente podem estar relacionadas a essas modificações.

Existem vários métodos destinados à avaliação da composição corporal. As tabelas padronizadas de idade-peso-altura são deficientes na geração de informações, pois se encontram indivíduos com peso excessivo que não são obesos, mas sim com musculatura desenvolvida. Os dois métodos de avaliação da composição corporal indiretos mais utilizados são a pesagem hidrostática e o método de predição por meio da medida de

dobras cutâneas e circunferências. O primeiro necessita de laboratório altamente equipado. É caro e de difícil acesso. O segundo, ao contrário, depende de equipamentos baratos, mas envolve um grande número de medidas de pregas cutâneas e circunferências de segmentos corporais (McArdle et al., 1996). É um teste cansativo, demorado e difícil de ser utilizado com idosos.

A análise por meio de impedância bioelétrica baseia-se no princípio físico de que o fluxo elétrico é transmitido diferentemente de acordo com as características físicas do material condutor. No corpo humano sua passagem é facilitada através do tecido gorduroso hidratado e da água extracelular, devido ao grande conteúdo de eletrólitos. Conseqüentemente, a resistência à corrente de fluxo elétrico está diretamente relacionada ao grau de gordura corporal (McArdle et al., 1996). A técnica não é invasiva, é de aplicação fácil e rápida, utilizando equipamento fácil de ser transportado e relativamente barato. Se realizada em condições padronizadas, fornece dados confiáveis e reprodutíveis (Staton, 1985; Lukasky et al., 1985; Lukasky et al., 1986; Segal et al., 1988; Chumlea e Baumgartner, 1990).

2.3. Aderência

A aderência é questão de investigação científica nas mais diversas áreas do atendimento em saúde. Na Fisioterapia, o estudo da aderência normalmente se faz em relação à freqüência de atendimento às sessões programadas dentro de um programa de tratamento ou à manutenção da prática de exercícios físicos após a conclusão do tratamento. Para cada

grupo de patologias, entretanto, observa-se que os índices de aderência e os fatores envolvidos para sua ocorrência ou não-ocorrência variam significativamente.

Enquanto a aderência aos tratamentos fisioterapêuticos de lombalgia crônica alcança níveis médios de 72 a 77% (Kolt e McEvov, 2003), os programas de reabilitação cardíaca alcançam níveis de 30 a 45% (Farley et al., 2003). Embora vários fatores difiram entre as duas situações, parece que a presença de dor se mostra como um importante fator de predição para aderência (Kolt e McEvov, 2003). A aderência ao exercício físico entre mulheres com incontinência urinária também tende a ser baixa. Poucos estudos analisaram a aderência à terapia de exercícios musculares para ao assoalho pélvico (do inglês pelvic floor muscle exercise therapy, ou PFME therapy), porém nitidamente estes estudos mostraram que a aderência diminui significativamente conforme o período de observação se estende. O nível de recuperação dessas pacientes esteve diretamente relacionado à freqüência e intensidade do treinamento acompanhado por um fisioterapeuta, sendo os piores resultados encontrados em programas baseados em exercícios feitos em casa, sem assistência fisioterapêutica direta (Alewijnse et al., 2001).

Há uma maior tendência à não-aderência entre mulheres do que entre homens nos programas de reabilitação cardíaca (McGee e Horgan, 1992), e a probabilidade de aderência em ambos sexos reduz conforme a idade avança (Sotile e Miller, 1998).

Sin et al., 2004 avaliaram o quanto fatores pessoais e o status de saúde de 146 participantes de um programa de reabilitação cardíaca poderiam predizer a aderência ao programa de exercícios e a qualidade de vida durante o programa e um ano após sua conclusão. A aderência ao programa foi de 86% e a desistência não se correlacionou com nenhum dos fatores avaliados. Entretanto, a avaliação da aderência pós-conclusão do programa não se ocupou da freqüência de realização dos exercícios ou da qualidade de realização dos mesmos, de modo que os dados restringem-se ao período de duração do programa. Fatores pessoais como não estar trabalhando, ser do sexo feminino e ter um status de alto risco apresentaram-se como fatores de predição para uma pior qualidade de vida, em especial quanto ao componente físico da mesma, e foram indicados pelos autores como fatores que podem vir a influenciar a aderência à atividade física.

Farley et al. (2003) investigaram as características demográficas clínicas e psicológicas, especificamente depressão, ansiedade, sintomas pós-traumáticos e alexitimia, que poderiam predizer a aderência a um programa de reabilitação cardíaco, após um evento cardíaco. A amostra foi de 85 participantes, dos quais 65% do sexo masculino. Eles encontraram que presença de depressão, trauma psicopatológico ou alexitimia não são fatores preditores de aderência. Entretanto, um nível baixo de ansiedade para homens foi um preditor potencial de aderência, de modo que esse parece ser o melhor preditor psicológico para adesão a programas de reabilitação cardíaca. Um número maior de participantes no estudo poderia

elucidar mais claramente o papel da ansiedade nesta questão, embora, segundo os autores, outros estudos também tenham encontrado que a ansiedade é fator preditor de aderência entre homens com relação a tais programas. As principais justificativas para a não-inclusão em um programa de reabilitação cardíaca apresentadas pelos pacientes foram a capacidade de poderem lidar com a necessidade de reabilitação por si próprios, não possuírem meios de transporte e não desejarem enfrentar o problema ("don't want to dwell on the problem").

Kolt e McEvov (2003) investigaram o grau de aderência à reabilitação de lombalgia de 105 pacientes em três clínicas particulares de fisioterapia em Melbourne, Austrália. Três instrumentos foram utilizados para avaliar a aderência: o registro das atividades prescritas para casa (14 por semana), o número de atendimentos realizados em relação ao número agendado e o SIRAS, uma escala de avaliação para aderência durante a sessão, a qual considera a dedicação com que o paciente realiza os exercícios, a freqüência com que segue as instruções recebidas e a receptividade a progressões ou mudanças no programa. A aderência ao atendimento na clínica foi de 87,7% e aos exercícios prescritos para casa de 71,6%. Em ambos aspectos não houve diferença entre pacientes compensados e não-compensados e entre homens e mulheres. A aderência durante a sessão foi significativamente menor entre os pacientes compensados (72%) do que entre os pacientes não-compensados (81,3%). Não houve, entretanto, qualquer avaliação de aderência ao exercício ou à atividade física pós-conclusão do tratamento.

Alexandre et al. (2002) investigaram o quanto diversos fatores foram preditivos de aderência a um programa de tratamento de lombalgia conduzido externamente ao ambiente hospitalar. Eles avaliaram a aderência ao número de sessões estipuladas, à realização dos exercícios prescritos para casa e à assistência dos videotapes fornecidos. Os autores encontraram que a aderência à assistência dos videotapes foi a que alcançou maior nível, enquanto que a aderência aos exercícios prescritos para casa foi a menor observada. Em geral, entretanto, a aderência foi pequena, o que foi positivamente associado com a expectativa de barreiras para seguir o tratamento proposto, com a presença de comorbidade e com os tratamentos de maiores durações propostos neste programa.

Alewijnse et al. (2001) buscaram elucidar a importância relativa de determinantes de aderência à terapia de exercícios musculares para ao assoalho pélvico junto a 129 mulheres com incontinência urinária. Para isso utilizou o modelo ASE, de acordo com o qual o melhor preditor para uma mudança comportamental é a intenção do indivíduo de realizar tal comportamento. Os autores identificaram três determinantes como sendo preditores significativos da intenção: a quantidade de urina perdida por episódio molhado, uma forte habilidade percebida para realizar todos os exercícios recomendados e para realizá-los nas diversas situações de seu cotidiano.

Dos estudos analisados, observamos que cada grupo de patologia atendido pelo fisioterapeuta tem suas próprias características no que tange aos fatores de predisponência à inicialização de um tratamento

fisioterapêutico, aos fatores de predisponência à aderência ao programa de tratamento e aos fatores de predisponência à aderência ao exercício físico após a conclusão do programa. Entretanto, não foram localizados artigos que analisassem a eficácia de um programa de reeducação pulmonar junto a indivíduos saudáveis, bem como a aderência ao programa e à manutenção dos exercícios após a conclusão do mesmo. Uma vez que fatores como presença de dor e limitação às atividades de vida diária podem não estar presentes ou não serem significativos na percepção do indivíduo em sua realidade de vida, é importante que se busque caracterizar quais os principais fatores de predisponência envolvidos afim de que tais programas preventivos possam obter os melhores índices de sucesso.

3. JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS DO ESTUDO

Esta pesquisa se justifica com base em dois fatos:

- As doenças respiratórias afetam grande parte da população de idosos, podendo estar associadas ao ciclo disfunção-doença, ou ser intercorrência clínica comum em vários quadros clínicos (Sekizawa, 1998);
- São raras as pesquisas sobre os efeitos de programa de reeducação funcional, com fins preventivos, visando a população de idosos.

Neste estudo, os objetivos são:

- Elaborar, aplicar e avaliar os efeitos funcionais de um programa de reeducação respiratória, com fins preventivos, numa população de mulheres idosas e sedentárias.
- Avaliar os efeitos e os fatores relacionados com a manutenção ou abandono da prática de exercícios respiratórios, seis meses e um ano após o final do programa de reeducação respiratória.

4. MÉTODO

4.1. Participantes

Participaram do estudo 30 voluntárias, com idade variando de 60 a 75 anos, selecionadas segundo os critérios de não fumar, ser socialmente ativas na comunidade, não ter praticado, nos últimos cinco anos, exercícios físicos ou caminhadas com percursos superiores a um quilômetro mais de uma vez por semana, não apresentar disfunções de origem musculoesquelética, neuromotora ou cardiovascular, nem doença crônica impeditiva das atividades físicas a serem treinadas. Foram considerados ainda para a seleção a disponibilidade de tempo, meios de transporte, aceitação da rotina de treinamento — prevendo um mínimo de faltas, com justificativa e reposição da sessão —, intenção de completar o treinamento, e fornecimento de consentimento pós-informado.

Todos as participantes foram avaliadas por meio de exame clínico e fisioterapêutico.

4.2. Local

O estudo foi realizado no Laboratório de Fisioterapia e Comportamento do Centro de Docência e Pesquisa do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Medicina da USP.

4.3. Materiais e Equipamentos

Os seguintes instrumentos e materiais foram utilizados durante o estudo:

- Cronômetro digital (Citizen®);
- Duas Filmadoras (Panasonic®) com tripé, fitas (Sony T-120EDC®);
- Televisão (Mitsubishi®) 24 polegadas;
- Máquina fotográfica digital 3.0 pixels (Cassio®), com tripé;
- Videocassete (Intelligent System JVC®) com *slow motion* quadro a quadro;
- Manuvacuômetro (Imebrás®) com variação entre -300 e +300 cmH_2O;
- Analisador de composição corporal (Byodinamics® modelo 310);
- Balança com antropômetro (Filizzolla®);
- Freqüencímetro e esfigmomanômetro digital (Omron® HEM-803F) e
- Computador e Software CAD – 2000.
- Banco em estrutura metálica (20 cm de altura, 35 cm de comprimento e 30 cm de largura), como base para avaliação de flexibilidade.

4.4. Procedimentos

Após assinar o consentimento pós-informado as paciente foram divididas em dois grupos, por meio de sorteio. As pacientes retiravam uma bola de dentro de um saco, no qual foram colocadas previamente dez bolas brancas e vinte bolas pretas. De acordo com a cor sorteada, a

participante era destinada ao grupo controle (brancas) ou ao grupo experimental (pretas).

As participantes foram submetidas à avaliação funcional respiratória (pré-teste), de acordo com protocolo previamente desenvolvido. Em seguida, iniciou-se o programa de reeducação respiratória, elaborado para este estudo, por quatro meses, duas vezes por semana, em sessões de uma hora. O programa de exercícios gerais incluiu exercícios de controle e coordenação voluntários da respiração, mobilidade torácica, alongamento geral e com ênfase na região cervical, tóraco-abdominal e nas cinturas escapular e pélvica e treino de força de músculos respiratórios. No final do programa de reeducação respiratória, as participantes foram submetidas a uma outra avaliação funcional respiratória (pós-teste), utilizando o mesmo protocolo do pré-teste. Seis meses após o final do treinamento as participantes foram convidadas a retornar para responder a um questionário sobre manutenção e se submeter, pela terceira vez (pós-teste - 6 meses), aos testes do protocolo de avaliação. Um ano após o final do treinamento as participantes retornaram novamente para responderem ao questionário sobre manutenção e se submeterem, pela quarta vez (pós-teste - 1 ano) aos testes do protocolo de avaliação. Os princípios do programa estão descritos no Anexo A.

As participantes destinadas ao grupo controle receberam palestras sobre assuntos diversificados e não relacionados aos tópicos do estudo,

durante a execução do experimento, e receberam o mesmo tratamento que as demais após a conclusão do estudo.

4.4.1. Avaliação Funcional Respiratória

Foi realizado um conjunto de quatro testes, aplicados conforme descrição detalhada no Anexo B (Protocolo de avaliação funcional respiratória), durante o período da manhã. Os exames buscaram avaliar as principais funções concorrentes no processo de alteração da biomecânica respiratória durante o envelhecimento: mobilidade torácica, flexibilidade e força muscular respiratória (por meio de pressões respiratórias máximas).

A primeira função a ser avaliada foi a mobilidade torácica, por meio da cirtometria. A cirtometria foi realizada de duas maneiras, denominadas aqui como cirtometria livre e cirtometria dirigida (Caromano et al., 1995).

Na cirtometria livre registrou-se uma série de três inspirações forçadas, cada uma seguida de uma expiração forçada, com intervalo de quinze segundos entre cada respiração (inspiração e expiração forçadas), por meio de uma cinta acoplada ao pneumotacógrafo, colocada na altura das axilas (apical), do processo xifóide e dos últimos arcos costais (basal), com a participante sentada e realizando as atividades requisitadas livremente (Caromano et al., 1995).

Para a realização da cirtometria dirigida, cada participante foi colocada na mesma postura descrita anteriormente. Os procedimentos descritos para a cirtometria livre foram os mesmos utilizados na cirtometria dirigida,

acrescidos da requisição à participante, por parte do terapeuta, que a mesma não executasse movimentação do tronco, cabeça, ombros ou força nos membros superiores. Este controle teve por objetivo impedir movimentos compensatórios do tórax durante a inspiração e expiração forçadas.

Foi selecionado o maior valor encontrado para a diferença entre a amplitude do tórax durante a inspiração forçada e a amplitude do tórax durante a expiração forçada.

As participantes foram filmadas durante a realização dos testes, utilizando-se para isto duas filmadoras posicionadas uma à frente e outra à direita, lateralmente à participante, para posterior observação do desempenho motor durante a cirtometria livre e dirigida, bem como para a sua descrição.

Para a avaliação da flexibilidade, as participantes foram fotografadas ao término da realização do teste dedo-chão (vistas lateral direita, lateral esquerda e anterior). As medidas da distância punho-chão direita e esquerda e dos ângulos de inclinação da pelve e de flexão dos joelhos foram obtidas por meio das fotografias, conforme estabelecido por Caromano et al. (1995), utilizando-se o *software CorelDraw*.

O terceiro teste mensurou as pressões respiratórias máximas, inspiratória (PImáx) e expiratória (PEmáx). Utilizou-se para isso um manuvacuômetro, calibrado de modo que cada fração de medida apontada no visor variasse de seis cmH2O. As participantes foram posicionadas em sedestação, com uma pinça de obstrução nasal.

Registrou-se as medidas de PImáx e PEmáx após uma expiração e inspiração normais, respectivamente, como sugerido por Sorlie et al. (1989).

Antes da realização das manobras, fornece-se às participantes uma explicação detalhada sobre a técnica, acompanhada de demonstrações e tentativas livres. A participante era responsável por manter o conector bucal do aparelho, pressionando-o contra os lábios e fechando a saída de ar com o polegar no momento da medida das pressões. As manobras foram repetidas por três vezes, com intervalo de dois minutos entre cada uma, selecionando-se para fins estatísticos a melhor das três medidas (Black e Hiatt, 1969).

O quarto e último exame realizado foi a avaliação da composição corporal, realizada por meio da técnica de bioimpedância. As participantes foram orientadas verbalmente e por escrito para não ingerir álcool, café, chocolate, chá preto ou diurético e fazerem refeições leves nas 24 horas que precederam o exame. Também foi solicitado que não utilizassem roupas sintéticas no dia do exame, dando preferência às de algodão. Dois eletrodos foram fixados na pele da mão direita (sobre o terço distal do terceiro metacarpo e no punho) e dois no pé direito (sobre o terço distal do terceiro metatarso e no tornozelo), estando a paciente em decúbito dorsal. O teste consiste da passagem de corrente elétrica de baixa intensidade pelo corpo, promovida por um aparelho que faz as leituras e fornece os resultados eletronicamente. O tempo médio de

duração do exame é de 2 minutos (Biodynamics Co., 1989, Chunlea e Baungartner, 1990).

Foram registradas as medidas da porcentagem de gordura corporal, peso da massa magra (em quilogramas), água corporal total (em litros) e metabolismo basal (em calorias).

Todos os testes foram realizados pelo pesquisador, nos quatro tempos compreendidos por este estudo.

4.4.2. Reeducação Respiratória

As participantes realizaram treinamento de exercícios de reeducação respiratória em grupos, duas vezes por semana, por uma hora, durante quatro meses. Os exercícios tiveram como objetivo melhorar o controle voluntário da respiração, a amplitude de movimento do tórax (expansibilidade e flexibilidade), a força muscular respiratória e o alongamento muscular geral. A ordem de introdução dos exercícios durante o treinamento buscou respeitar o grau de dificuldade dos exercícios, sendo ensinados do mais simples ao mais complexo.

No final dos treinamentos, as participantes foram informadas sobre os resultados obtidos na comparação entre o pré e o pós-teste e estimuladas verbalmente a alcançarem melhoras.

4.4.3. Manutenção da prática de exercícios físicos

Para determinação dos fatores ligados aos comportamentos de manutenção ou abandono da prática de exercícios respiratórios foram

realizadas duas entrevistas, uma delas conduzida seis meses e outra um ano após o pós-teste. As questões da entrevista foram lidas para as participantes, individualmente, como na seqüência abaixo, e se necessário foram relidas, a fim de garantir a compreensão (adaptado de Caromano e Kerbauy, 1999).

Entrevista

1. A senhora continua a realizar os exercícios que aprendeu comigo? Sim ou não?

Em caso afirmativo (manutenção),

2a. Mostre quais exercícios vem fazendo.

3a. Quantas vezes por semana? Quanto tempo gasta em cada vez?

4a. No que os exercícios têm lhe ajudado?

Em caso negativo (abandono),

2b. Quando parou de fazer os exercícios? Realizou outro tipo de exercício físico?

3b. Por que a senhora parou de fazer os exercícios?

4b. A senhora sentiu alguma diferença após parar de fazer exercícios respiratórios?

5. A senhora está planejando fazer exercícios novamente?

6. De que a senhora precisaria, para voltar a fazer exercícios?

4.4.4. Análise De Dados

Os dados coletados nos testes aplicados para avaliação funcional respiratória no pré-teste e nos pós-testes foram analisados da seguinte forma:

• Análise da evolução de cada variável estudada, considerando-se cada participante individualmente, com base em critérios estabelecidos para determinação clínica de melhora, piora ou manutenção do

desempenho. O desempenho do grupo foi descrito com base na análise de cada participante (Caromano e Kerbauy, 1999).

• Análise estatística: a opção foi pela melhor ferramenta para a determinação da significância das diferenças de cada variável em diferentes tempos (pré e pós-testes).

Para o estudo das entrevistas organizou-se um roteiro para coleta de dados sobre os fatores de manutenção ou abandono da prática de exercícios indicados pelas participantes, transcrito a seguir.

Roteiro para o estudo das entrevistas

- Para as participantes que mantiveram a prática de atividade física:

1. Reprodução dos exercícios treinados.
2. Reconhecimento da prática de exercício físico como fator de modificação e/ou manutenção de benefícios físicos.
3. Relacionamento da prática de exercícios físicos com modificações pessoais e/ou de estilo de vida.
4. Utilização das instruções fornecidas pelo experimentador no final do treinamento, para introduzir adaptações na prática de exercícios físicos.
5. Especificação de fatores que facilitam ou dificultam a prática de exercícios físicos.

- Para as participantes que pararam de realizar a atividade física treinada:

1. Razões alegadas para abandono das atividades físicas.
2. Reconhecimento da ausência de prática de exercício físico como fator de modificação e/ou perda das melhoras físicas alcançadas com o treinamento.
3. Referência à intenção de voltar a praticar exercícios.
4. Menção a possíveis fatores facilitadores do retorno à prática de exercícios físicos.

Finalmente, procedeu-se à análise descritiva da manutenção da prática de exercícios físicos por participante.

Considerou-se que houve manutenção da prática de exercícios físicos quando a participante, independente da modalidade, freqüência ou intensidade, continuara realizando-os durante o período de um ano após o término dos treinamentos. Contrariamente, considerou-se abandono da prática de exercícios físicos a interrupção total da prática destes. Os critérios estipulados para caracterizar a manutenção estão sintetizados a seguir (Tabela 1) (Caromano e Kerbauy, 1999).

Tabela 1 – Critérios de descrição da manutenção da prática de exercícios

Situação / Critério
Manteve a prática de exercícios físicos como foi treinado
Manteve a prática de exercícios físicos como foi treinado, parcialmente
Manteve a prática de exercícios físicos como treinado e associou outra modalidade de atividade física
Manteve a prática de exercícios físicos como treinado parcialmente e associou outra modalidade de atividade física
Não manteve a prática de exercícios físicos (abandono)
Optou por praticar outra modalidade de atividade física

5. RESULTADOS

Os resultados são aqui apresentados na seguinte ordem: inicialmente, os resultados da investigação das características das participantes no pré-teste, com os dados do grupo controle, seguidos do estudo dos efeitos do treinamento no desempenho funcional, por variável. São apresentados em seguida os resultados quanto à manutenção da prática de exercícios físicos durante seis meses e um ano após o final do treinamento e finalmente, os fatores encontrados para manutenção ou abandono da prática de exercícios físicos.

5.1. Características das participantes no pré-teste

A Tabela 2 apresenta os resultados referentes à idade no grupo experimental e controle, podendo-se constatar que a média de idade dos dois grupos era significativamente semelhante (p=0,7699).

Tabela 2 – Média de idade das participantes no pré-teste, por grupo

	Grupo Experimental	**Grupo Controle**
	N = 20	n = 10
1. média	71,2	68,8
2. desvio padrão	± 4,2	± 3,3
3. diferença entre os dois grupos	Não significante, p = 0,7699	

* Pesquisada por meio do *Kruskal-Wallis 1-Way-Anova Test*

Os valores encontrados nos testes de avaliação da função respiratória, submetidos ao Teste de Kruskal-Wallis ANOVA/1Way, utilizado para verificar se existe diferença entre diferentes grupos num mesmo tempo (Hair et al., 1997), estão descritos na Tabela 3, segundo a qual os grupos apresentavam valores médios semelhantes para todos os testes. Verificou-se, portanto, a possibilidade de utilização dos dados coletados neste grupo controle.

Tabela 3 - Médias aritméticas e diferenças estatísticas do desempenho funcional dos grupos experimental e controle no pré-teste.

Medida		Grupo Experimental	Grupo Controle	Diferença entre grupos*
Idade (anos)		71,2	68,8	NS
Peso (Kg)		71,5	68	NS
Altura (metros)		168,1	169,7	NS
% de gordura corporal		29	31,9	NS
Distância punho-chão (cm)		35	37,6	NS
Desnivelamento de MMSS (cm)		3,2 (n = 15)	2,9 (n = 6)	NS
PImáx (cmH_2O)		96	99	NS
PEmáx (cmH_2O)		102	109,8	NS
Cirtometria livre	apical	23,2	25,1	NS
	xifóide	16	16,5	NS
	basal	17	18,1	NS
Cirtometria dirigida	apical	20,1	22,5	NS
	xifóide	14,7	16	NS
	basal	14,3	15,1	NS

* Resultados do Teste de Kruskal-Wallis, para análise de diferenças entre grupos num mesmo tempo; NS = diferença não-significante.

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes para os dados coletados junto ao grupo controle nos diferentes tempos (pré-teste, pós-teste seis meses e pós-teste um ano), implicando que não

ocorreram alterações de peso e composição corporal, e não houve alterações importantes nas variáveis estudadas.

5.2. Efeitos da reeducação respiratória

5.2.1. Efeitos da reeducação respiratória na mobilidade torácica (cirtometria)

Os dados obtidos na cirtometria encontram-se na Tabela 4.

Tabela 4 – Efeito da reeducação respiratória na mobilidade torácica.

Cirtometria		**Livre**		**Dirigida**	
		Pré Teste	Pós Teste	Pré Teste	Pós Teste
Apical (cm)	*Média*	23,2	28,4	20,1	25
	desvio padrão	± 4,2	± 6,3	± 5,2	± 0,3
		p = 0,0053*		p = 0,0051*	
Xifóide (cm)	*Média*	16	28,4	14,7	33,2
	desvio padrão	± 1,4	± 0.3	± 3.3	± 6.3
		p = 0,0062*		p = 0,0081*	
Basal (cm)	*Média*	17	20,9	14,3	25
	desvio padrão	± 4.4	± 8.4	± 4.3	± 8.3
		p = 0,0051*		p = 0,0056*	

Realizada por meio do Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test, que verifica se existe diferença entre variáveis em diferentes tempos. * diferença estatisticamente significante.

Observa-se que, para o grupo estudado, houve uma melhora significativa na mobilidade torácica nos três níveis torácicos avaliados. Os aumentos encontrados foram, em média, de cinco cm na região apical, em ambos os testes, e de 12 cm e 16 cm nos testes livre e

dirigido, respectivamente, no nível do processo xifóide, enquanto que no nível da base os aumentos foram de cinco cm e 11 cm. O ganho de mobilidade foi melhor evidenciado pela cirtometria dirigida.

5.2.2. Efeitos da reeducação respiratória na flexibilidade

A flexibilidade foi avaliada por meio do teste dedo-chão modificado, pelo qual se mensurou a distância punho-chão e o nivelamento dos membros superiores, e posteriormente se comparou, por sobreposição de traçado, o formato do tronco nos diferentes tempos de avaliação, por meio de fotografias coletadas durante a realização da flexão de tronco.

A melhora na flexibilidade também pôde ser constatada pela diminuição na medida da distância punho-chão apresentada pelas participantes. Todas as mulheres apresentaram diminuição: a média da distância punho-chão do grupo diminuiu significativamente de 35,0 ± 8,6 cm para 10,1 ± 3,8 cm ($p = 0,0051$).

Por meio da observação das fotografias foi possível agrupar as participantes em 4 grupos, de acordo com os encurtamentos musculares observados, considerando-se a classificação apresentada por Kendall e McCreary (1990). Das vinte participantes, quatorze participantes apresentaram encurtamento de cadeia muscular posterior, e destas, cinco também apresentavam limitações na mobilidade dos ombros, como pode ser observado na Tabela 5.

Tabela 5 – Perfil da postura durante o teste de flexibilidade, por grupo, de acordo com Kendall e McKreary (1990).

Classe	nº de participantes	Características
1	5	Encurtamento da musculatura da cadeia posterior e diminuição da mobilidade do ombro
2	9	Encurtamento da musculatura da cadeia posterior
3	4	Encurtamento da musculatura lombar e de ísquiotibiais
4	2	Comprimento normal dos músculos

Quanto ao nivelamento de membros superiores, quinze das vinte participantes apresentaram desnivelamento no pré-teste (seis com alteração postural e nove com deslocamento de tronco e conseqüente descarga de peso para lateral direita ou esquerda). No pós-teste a diferença entre os membros superiores (diferença entre as medidas obtidas na distância punho chão de cada membro superior) diminuiu para estas quinze mulheres. As médias das diferenças entre membros superiores passaram de 3,21cm para 0,43cm, sendo esta diferença estatisticamente significativa (p= 0,00051).

Verificou-se desse modo a necessidade do acompanhamento da observação da fotografia do teste, pois o nivelamento não significa necessariamente equilíbrio no comprimento muscular nos hemicorpos direito e esquerdo, como pode ser observado na figura 1.

Figura 1. Teste de flexibilidade, vista anterior. À esquerda: padrão normal de flexão. Centro: deslocamento de peso para direita, À direita: rotação de tronco.

Figura 2. Seqüência de fotos demonstrando que durante o teste de flexibilidade a deformidade postural não altera de forma significativa o desnivelamento dos membros superiores quando se compara com a postura de bipedestação.

A observação das fotos permitiu dizer que ocorreu diminuição na amplitude de rotação e inclinação do tronco durante o teste de flexibilidade para os quinze casos estudados; entretanto, em nenhum deles ocorreu normalização da postura durante o teste. Exemplos destas alterações funcionais podem ser observados na Figura 2. Nestes casos, é indicada a reeducação postural com tratamento fisioterapêutico individualizado.

5.2.3. Efeitos da reeducação respiratória nas pressões respiratórias máximas - inspiratória e expiratória

A avaliação demonstrou que houve melhora em todas as participantes, considerando-se os critérios estabelecidos anteriormente (Tabela 6).

Tabela 6 - Efeito da reeducação respiratória nas pressões respiratórias máximas.

Medida		Pré Teste	Pós Teste
Pimáx (cmH_2O)	média	96	132
	desvio padrão	± 12	± 12
		P = 0,0051*	
PEmáx (cmH_2O)	média	102	126
	desvio padrão	± 12	± 12
		P = 0,0051*	
Pimáx e PEmáx	Evolução Clínica	melhora de 20 das 20 participantes	

* estatisticamente significante por meio do Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test, o qual verifica se existe diferença em variáveis, em diferentes tempos.

5.2.4. Efeitos da reeducação respiratória na composição corporal

A análise da composição corporal considerou as principais medidas relacionadas com o controle de peso: o próprio peso, a porcentagem de gordura e o peso da massa magra. As outras medidas, volume de água e metabolismo basal, são automaticamente calculadas com base nestas três primeiras.

Não foram encontradas alterações significativas na análise evolutiva e na análise estatística entre o pré-teste e o pós-teste para nenhuma das variáveis estudadas, como esperado. O peso variou de 71,5 ± 2,4 Kg para 72,9 ± 1,8 Kg, sendo a diferença estatisticamente não significativa ($p = 0,4999$). A porcentagem de gordura variou de 29 ± 4,9 % para 29,5 ± 4,9 % e a massa magra variou de 35,2 ± 4,3 Kg para 35,8 ± 5,2 Kg, sendo as diferenças estatisticamente não significativas ($p = 0,4888$ e 0,5774, respectivamente).

5.3. Fatores de manutenção ou abandono da prática de exercícios físicos

O comportamento das participantes em relação à manutenção da prática de exercícios encontra-se na Tabela 7. Seis meses após o final do programa, as 30 participantes conseguiram reproduzir pelo menos 80% dos exercícios de reeducação respiratória aprendidos.

Tabela 7 – Manutenção da prática de exercícios após o final do programa.

<table>
<tr><th>T1</th><th>6 meses após T1</th><th>T2</th></tr>
<tr><td rowspan="3">30 participantes completam o programa</td><td rowspan="2">21/30 mantêm</td><td>14/21 mantêm</td></tr>
<tr><td>7/21 abandonam</td></tr>
<tr><td>9/30 abandonam</td><td>9/30 mantêm abandono</td></tr>
</table>

Após um ano, as 16 participantes que abandonaram a prática ainda conseguiram reproduzir, em média, 65% dos exercícios aprendidos de forma correta (mínimo de 50% e máximo de 75%), enquanto que as que mantiveram conseguiram uma média de 90% (mínimo de 75%, máximo de 100%). A incorreção, para ambos os subgrupos, deu-se principalmente pela realização dos exercícios com compensações musculares inadequadas. A seqüência, no entanto, foi completada integralmente, na ordem aprendida, por todas as 30 participantes. A Tabela 8 apresenta os resultados referentes aos fatores relacionados com a manutenção da prática de exercícios respiratórios.

A avaliação e correlação entre o comportamento e a evolução funcional das participantes, relativos à análise do subgrupo manutenção e do subgrupo abandono, comparando os valores encontrados em T1 e T2, encontram-se nas Tabelas 9 e 10, respectivamente.

Tabela 8 – Fatores que favoreceram ou dificultaram a manutenção da prática de exercícios

Fatores	Nº de participantes que relataram o fator
Favorecem / motivam (pelos benefícios que proporcionam)	**n = 14**
• melhora física	12
• prazer (fazer o que gosta / acha importante / corretamente)	11
• decorrências positivas advindas da melhora física	9
• apoio familiar	5
• prevenção de doenças	6
• redução de gastos com remédios	3
Facilitam (por aspectos relativos à própria prática do exercício)	**n = 14**
• facilidade por independer de horário, deslocamento ou companhia	14
• confiança por ter recebido instrução profissional	8
Dificultam	**n = 16**
• falta de supervisão profissional (para correção ou compromisso)	14
• monotonia	11
• falta de companhia	6
• intercorrências clínicas (arritmia 1 caso, câncer de mama 1 caso, perda do cônjuge e depressão 1 caso)	3

Observou-se uma melhora estatisticamente significante na pressão expiratória máxima e em duas das medidas de cirtometria avaliadas. No subgrupo das participantes que abandonaram a prática dos exercícios respiratórios observou-se que a piora da distância punho-chão (de 12 para 21,3cm) e do desnivelamento entre membros superiores (de 2,5

para 4,4cm) alcançou valores estatisticamente significativos, indicando que a manutenção destes valores por parte do subgrupo que manteve a prática representou um efeito positivo da aderência sobre a condição geral de alongamento. As variáveis avaliadas pela bioimpedância não apresentaram alterações estatisticamente significativas em ambos os subgrupos, afastando a hipótese de influência da alteração da composição corporal nos resultados obtidos.

As 14 participantes que mantiveram o comportamento de exercitar-se por um ano expressaram o reconhecimento dessa prática como fator propício à melhora ou manutenção dos benefícios físicos alcançados. Onze das 14 participantes associaram os exercícios com relaxamento ou tranqüilidade, dez referiram ausência de dores no corpo, freqüentes anteriormente ao programa, nove referiram mais disposição para atividades diárias e seis referiram *"movimentos corporais mais soltos ou leves"* ou ainda *"menos presos".* Dez das quatorze participantes que apresentaram comportamento de manutenção referiram modificações pessoais ou de estilo de vida relacionadas à prática de exercícios, associadas com mais calma, mais paciência e "*maior tempo gasto consigo mesma*". Referiram estar pensando mais em si mesmas e em suas vidas e valores. Três participantes referiram prazer em estar consigo mesma, e duas acharam interessante ter um tempo só para si. Seis participantes relataram melhora no relacionamento familiar e quatro referiram melhora no desempenho no trabalho. Sobre as orientações gerais fornecidas pelo experimentador no final do programa, verificou-se que foram

incorporadas por doze das quatorze participantes. Todas estas referiram fazer questão de praticar os exercícios estando sozinhas e verbalizaram que utilizaram as informações sobre higiene brônquica, para si ou para alguém da família, e que obtiveram resultados satisfatórios.

Das participantes que relataram ter abandonado a prática de exercícios no período de um ano após o término do programa, dez participantes informaram ter piorado em função do abandono e as outras seis relataram não perceber mudanças. Dez mulheres manifestaram intenção de voltar a praticar exercícios, desde que supervisionados. Informaram a falta de supervisão como o fator que mais dificultava o retorno à prática.

Tabela 9. Efeitos da manutenção da prática de exercícios.

Variáveis		T1	T2	p
Cirtometria (cm)				
Apical	*média*	7,1	8,8	0,0055
	DP	2,1	1,9	
Xifóide	*média*	5,5	6,3	0,765
	DP	2,3	3,3	
Basal	*média*	1,9	3,2	0,0088
	DP	0,8	1,2	
Flexibilidade (cm)				
Distância punho-chão	*média*	10,5	6,1	0,0069
	DP	1,7	1,1	
Desnivelamento	*média*	2,0	2,0	0,887
	DP	0,3	0,3	
Pressões resp. máx. (cmH2O)				
Inspiratória	*média*	129	130	0,899
	DP	5,5	5,8	
Expiratória	*média*	126	142	0,003
	DP	12	3,9	
Composição corporal (Kg e percentual)				
Peso	*média*	74,8	75,5	0,556
	DP	2,2	2,3	
Gordura	*média*	28,0	28,6	0,819
	DP	4,2	3,9	
Massa magra	*média*	33,8	35,0	0,530
	DP	4,2	4,0	

T1 = teste realizado no final do programa

T2 = teste realizado um ano após o final do programa

Tabela 10. Efeitos do abandono dos exercícios.

Variáveis		T1	T2	p
Cirtometria Dirigida (cm)				
Apical	*média*	6,7	6,4	0,433
	DP	2,4	1,9	
Xifóide	*média*	5,1	5,2	0,266
	DP	2,7	2,3	
Basal	*média*	2,2	1,0	0,0076
	DP	0,9	1,2	
Flexibilidade (cm)				
Distância punho-chão	*média*	12,0	21,3	0,0045
	DP	1,4	3,3	
Desnivelamento	*média*	2,5	4,4	0,0067
	DP	0,2	1,1	
Pressões resp. máx. (cmH2O)				
Inspiratória	*média*	139	138	0,503
	DP	5,2	6,6	
Expiratória	*média*	132	126	0,922
	DP	3,2	4,0	
Composição corporal (Kg e percentual)				
Peso	*média*	69,9	70,8	0,454
	DP	1,8	1,4	
Gordura	*média*	26,1	25,6	0,294
	DP	4,2	4,4	
Massa magra	*média*	37,9	38,0	0,442
	DP	5,0	4,4	

T1 = teste realizado no final do programa

T2 = teste realizado um ano após o final do programa

6. DISCUSSÃO

6.1. Programa de Reeducação Respiratória

Ao retomar os resultados para discussão, logo nas primeiras constatações, chama a atenção o fato de que um ano não é suficiente para poder observar alterações significativas de função em idosos. O grupo controle surpreende por sua estabilidade. O que temos verificado em na prática clínica é a perda rápida de função a partir da implantação de uma doença.

De forma geral, o programa atingiu os objetivos propostos e a melhora da força muscular, observada pelo aumento das pressões respiratórias e o ganho de mobilidade e flexibilidade são resultado de um treinamento realizado com um objetivo bastante específico. Estes resultados indicam normalização e otimização da musculatura do tronco, inclusive a respiratória.

Como a melhora da função respiratória, em função do programa de reeducação foi significativa, seria interessante investigar a evolução de pacientes com baixa capacidade de superar quadros de doença respiratória, a exemplo de idosos com histórico de pneumonia de repetição, submetidos ao programa de reeducação funcional.

Como continuidade de exploração do programa de reeducação respiratória, seria interessante investigar o treinamento de resistência, que não foi explorado neste estudo. Para tanto, é interessante inserir a

medida da ventilação voluntária máxima no protocolo de avaliação funcional.

A avaliação da flexibilidade mostrou-se frágil, e as informações geradas, principalmente a distância punho-chão, embora interessante, mostra-se limitada quando necessita ser interpretada. Sugere-se a otimização deste teste para uso na prática clínica, associado com a avaliação e evolução postural.

O teste de mobilidade torácica, associado à observação da postura mostrou que a avaliação do movimento puro, sem compensações (cirtometria dirigida) é mais eficiente na avaliação da evolução da mecânica respiratória, quando o sujeito passa a usar a musculatura respiratória adequada e os músculos do tronco passam a exercer sua função, isto é, estabilizar o tronco para dar ponto de fixação para que os músculos respiratórios atuem de forma mais efetiva. Seria interessante a continuidade da exploração deste teste, associando com eletromiografia.

O programa de reeducação respiratória testado é simples e pode ser absorvido por outros programas mais gerais. Também existe a possibilidade de sua implantação em serviços de atendimento ao público geral, como os centros de lazer que atendem idosos ou mesmo os centros de saúde, uma vez que o programa mostrou ser efetivo realizando atendimento em grupo.

Durante o treinamento do programa, estabeleceram-se condutas de orientação às participantes sobre a função dos exercícios treinados, as diversas possibilidades de horários e locais para sua realização e a

importância da manutenção desses exercícios. Essas informações mostraram-se relevantes na manutenção do comportamento de praticar exercícios após o final do treinamento, como foi verificado na avaliação dos fatores envolvidos na manutenção ou abandono da prática de exercícios físicos.

Houve um cuidado especial com a inserção gradual de novos exercícios ou grau de dificuldade na caminhada, só introduzidos após os anteriores terem sido plenamente assimilados; para cada movimento a ser feito, eram detalhadamente ensinados, além da forma correta de realizá-lo, os “erros” ou compensações mais comuns, de modo a que ficassem atentos para evitá-las. As participantes tinham, assim, domínio dos movimentos aprendidos e a que benefícios estão associados. O treinamento repetido das seqüências treinadas, sempre na mesma ordem, facilitou o aprendizado e, juntamente com o conhecimento das melhoras alcançadas em função do treinamento de exercícios, foram importantes na instalação da manutenção da prática de exercícios físicos (como sugerido por Sallis e Melbourne, 1990, e Shephard, 1993).

6.2 Manutenção e abandono

Programas de exercícios são idealizados para diferentes grupos populacionais, geralmente objetivando a reabilitação de patologias crônicas ou quadros pós-cirúrgicos. A aderência, entretanto, constitui-se como fator de preocupação primária, antes mesmo da avaliação da efetividade ao programa em questão. A expectativa de resultados foi apontada por

diversos estudos como melhor fator de predição para a aderência a programas de exercícios (Mailloux et al.,, 2006) particularmente junto a pacientes com osteoartrite (Damush et al., 2005; van Gool et al., 2005). Outros estudos junto a pacientes com incontinência urinária acrescentaram à expectativa de resultados uma forte habilidade percebida para a execução dos exercícios recomendados e para inseri-los nas diversas situações de seu cotidiano (Alewijnse et al., 2001). Para Capomolla et al. (2002), uma estrutura programática baseada nas capacidades individuais e a existência de uma fase inicial de aprendizado para os exercícios são fatores fundamentais para uma maior aderência em programas de reabilitação cardíaca. A condução do programa, com inserção gradativa de exercícios por ordem de dificuldade, informações contínuas a respeito de compensações posturais indevidas e objetivos principais de cada exercício, aliada à ampla exposição da insersibilidade da prática dos exercícios no cotidiano, parecem assim ter respondido em grande parte pela capacidade de aprendizado e memorização dos exercícios ensinados, de forma que, seis meses após a conclusão do programa, 80% das participantes ainda eram capazes de reproduzir a totalidade dos exercícios ensinados. A redução desse índice para 70%, com maior incidência de compensações indevidas, somada ao número expressivo de participantes que abandonaram a prática no segundo semestre após a conclusão do programa, indica que o período de um ano sem a presença de um profissional competente possa ser demasiadamente longo. De fato, diversos estudos encontraram uma menor predisposição à aderência em programas

baseados em domicílio, em diferentes patologias (Coleman et al., 2003; Pearson et al., 2005; Xu & Ragain, 2005), notadamente em função da falta de assistência fisioterapêutica direta (Alewijnse et al., 2001). Quanto à presença do profissional para realização dos exercícios, verificou-se que, enquanto parte das participantes considerou a orientação prévia suficiente para dar-lhe a segurança para a realização dos exercícios em sua casa, outra parte considerou a falta desse profissional como algo negativo e limitante. De maneira similar, a independência em relação à companhia dos demais componentes do grupo foi considerada por algumas como fator facilitador, ao passo que outras consideraram o oposto. Tais dados advindos das entrevistas conduzidas para avaliação da aderência chamam a atenção para a relevância de fatores não considerados nesta pesquisa, concernentes à identidade psicossocial de cada participante.

Estudos indicam que a presença de dor se mostra como um importante fator de predição para aderência (Marcus et a., 1992), o que poderia explicar a diferença entre os índices de aderência observados em programas de reabilitação cardíaca pós-transplante e de tratamento para lombalgia, de 30 e 75% em média, respectivamente. Por este raciocínio, poderia se esperar índices ainda menores para programas dirigidos a indivíduos saudáveis. A duração prolongada do período de observação, a escolha por indivíduos do sexo feminino e a faixa etária selecionada também são fatores considerados como preditivos de baixa aderência pela literatura. Estudos sobre os fatores de predição à aderência em programas de reabilitação cardíaca encontraram que a aderência de participantes do

sexo feminino era significativamente menor que a de participantes do sexo masculino, exceto aquelas com parceiro estável (Farley et al., 2003; Sin et al., 2004) e a probabilidade de aderência em ambos os sexos reduzia conforme a idade avançava (Sorlie et al., 1989). Tais dados indicam que o grau de aderência obtido neste programa durante e após seu término foi mais que satisfatório, corroborando com a idéia de que é possível obter bons índices de aderência investindo-se na elaboração dos comandos fornecidos durante um programa e na inserção das atividades no cotidiano dos participantes.

De grande surpresa e significado foi a constatação de que a manutenção dos exercícios do programa culminou não apenas na manutenção dos ganhos obtidos no término do programa, mas em melhora estatisticamente significativa de diversas variáveis. A melhora da pressão expiratória máxima mostra-se de grande significado quando correlacionada com a clínica por suas implicações na efetividade do mecanismo de tosse e limpeza brônquica geral e, por conseguinte, na prevenção de afecções respiratórias. A diminuição da distância punho-chão somada ao aumento da amplitude de expansão torácica nas regiões basal e apical demonstra que houve uma melhora significativa da condição muscular geral e do tórax, em especial. O fato do desnivelamento entre membros manter-se praticamente inalterado aponta, entretanto, para a presença de alterações posturais consolidadas que não foram contempladas com esse programa.

Dentre os benefícios percebidos pela população do estudo, chama a atenção a melhora física e a melhora emocional, esta indicada

especialmente como prazer – que são amplamente citados na literatura como favorecedores de aderência (Alewijnse et al., 2001). Tais informações são interessantes quando confrontadas com o fato de se tratar de mulheres idosas e saudáveis. Chama a atenção também o fato de que, ao manter a prática de exercícios no período de acompanhamento, as participantes não apenas mantiveram os ganhos obtidos ao término do programa em relação às variáveis fisiológicas estudadas como ainda apresentaram melhora, ao passo que as participantes que abandonaram a prática tenderam a voltar aos valores do início do programa. Desse modo, o programa mostrou-se não apenas como ferramenta importante de melhoria da condição respiratória geral, com implicações diretas sobre a qualidade de vida e saúde das participantes, como demonstrou que a possibilidade de melhora da amostra estudada supera o esperado por tratar-se de indivíduos considerados saudáveis.

7. CONCLUSÃO

Conclui-se sobre a eficácia do programa e de sua capacidade de manter as participantes capacitadas e motivadas para práticas de auto-cuidado por um período de alguns meses, sem a presença de um profissional para orientá-lo. A manutenção de uma atividade durante o período de um ano, após um período de treinamento de quatro meses, é uma expectativa muito grande, que deve ser revista.

Este trabalho traz sua contribuição propondo não só um programa direcionado para uma área pouco explorada, como também rotinas de avaliação e evolução da função respiratória e de atividades de autocuidado. A determinação dos efeitos deste tipo de programa auxilia na fundamentação da prescrição mais adequada de exercícios, considerando a necessidade e disponibilidade de cada idoso.

A aderência observada no período de seguimento não apenas fala a respeito do valor dos parâmetros delineadores do programa, como também indica que estratégias de prevenção voltadas para o público saudável no âmbito da fisioterapia pode ser uma realidade significativa no contexto de promoção de saúde junto à crescente, importante e cada vez mais ávida por viver com qualidade, população idosa brasileira.

8. ANEXOS

8.1. ANEXO A

PROGRAMA DE REEDUCAÇÃO RESPIRATÓRIA

Caracterizam este programa alguns cuidados e procedimentos rotineiros:

- Um número reduzido de exercícios para cada função a ser trabalhada, pois as participantes necessitam aprendê-los para realizá-los sozinhas após o período de treinamento. O conhecimento detalhado de cada exercício evita a realização inadequada, o que poderia prejudicar a saúde física.
- Os exercícios são agrupados por seqüências e ensinados de forma progressiva. Treina-se cada exercício novo para ser incorporado aos já treinados.
- No final do treinamento, as participantes devem estar aptas a realizar as seqüências propostas.
- Após o período de treinamento, cada participante deverá escolher algumas das seqüências treinadas para praticar diariamente. Sugere-se um total de 20 minutos de exercícios diários, que podem ser feitos em duas etapas de 10 minutos. Dentre os exercícios a serem feitos cada dia, aconselha-se a escolha de pelo menos uma seqüência de exercícios relacionados com dificuldades apresentadas e outra que a participante faça com maestria.
- A ênfase no trabalho respiratório e na realização dos exercícios de forma lenta, controlada e nos limites de cada pessoa torna os exercícios uma atividade de relaxamento e de controle de movimentos, permitindo sua reavaliação constante por parte da praticante. Aconselha-se ainda auto-observação semanal, para verificar seu próprio progresso ou manutenção das aquisições.
- Não se aconselha a utilização de música. O importante é dar a maior atenção possível ao próprio corpo.
- No início do treinamento, é conveniente confirmar a compreensão da terminologia utilizada.

8.2. ANEXO B

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO FUNCIONAL RESPIRATÓRIA

1. Identificação: registro de nome, idade, data de nascimento, sexo, cor, nacionalidade, naturalidade, estado civil, profissão e residência.

2. História clínico-funcional: registro da queixa principal (QP), história da doença atual (HDA); história patológica pregressa (HPP); história fisiológica (HF); história familiar (pessoas com quem convive) e familial – ascendentes e descendentes (HFF); condições de vida; e registro da queixa e história de disfunções musculoesquelética, neuromotora ou cardiopulmonar (quando esta não for a principal).

3. Avaliação musculoesquelética

3.1. Avaliação da mobilidade torácica (cirtometria)

É realizada em duas etapas, que se denominou cirtometria livre e cirtometria dirigida.

Na cirtometria livre o participante senta-se em um banco, sem apoio parra os braços nem para as costas, com os ombros relaxados, as mãos apoiadas no colo e os pés apoiados no chão. Uma cinta do transdutor pneumotacógrafo é acoplada ao tórax na altura das axilas. Orienta-se para que o participante respirasse tranqüilamente até que ocorresse o período de acomodação da respiração, observado pelo nivelamento gráfico registrado pelo pneumotacógrafo. Em seguida, requisita-se uma série de três inspirações forçadas, cada uma seguida de uma expiração forçada, com intervalo de quinze segundos entre cada respiração (inspiração e expiração forçadas). Na seqüência, repete-se o experimento com a cinta colocada na altura do processo xifóide e depois colocada na altura dos últimos arcos costais. Entre as mudanças de posição da cinta é feito um intervalo de três minutos, garantindo que o paciente não entrasse em fadiga durante todo experimento. Durante a realização dos testes, as participantes são estimulados verbalmente para alcançarem seus limites máximos.

A distância, em centímetros, a partir da axila, das colocações da cinta, são registradas para maior confiabilidade da recolocação em experimentos posteriores.

Na cirtometria dirigida, cada participante é posicionado na mesma postura descrita anteriormente. Repete-se os procedimentos descritos, mas é

pedido ao paciente, após orientação, que não executasse movimentação do tronco, cabeça, ombros ou força nos membros superiores. Com este controle pretendia-se impedir movimentos compensatórios do tórax durante a inspiração e expiração forçadas.

Para medida de estudo, de cada 3 repetições para cada registro de cirtometria livre e forçada, em cada um dos três níveis. Seleciona-se o maior valor encontrado para a diferença entre a amplitude do tórax durante a inspiração forçada menos a medida da amplitude do tórax durante a expiração forçada. As participantes foram filmados realizando os testes, através de duas filmadoras posicionadas na frente e na lateral direita, para posterior observação e descrição do desempenho motor das participantes.

3.2. Avaliação da flexibilidade por meio do teste dedo-chão modificado

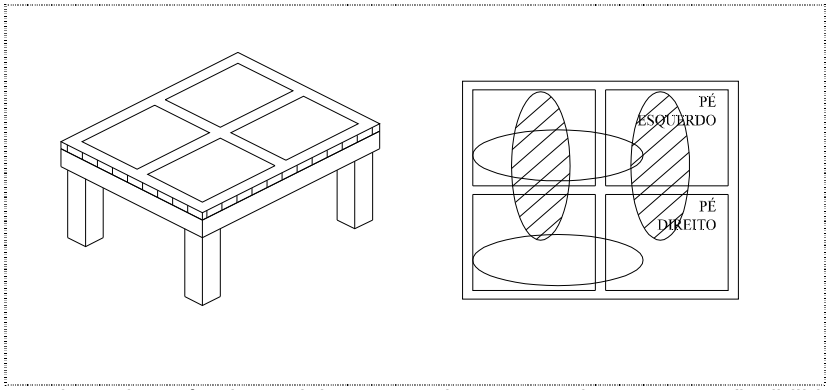
É realizada por estudo fotográfico padronizado dos indivíduos realizando o teste simples de distância dedo-chão (modificado para punho-chão), durante a flexão do tronco. Fornece a medida da distância punho-chão durante a flexão do tronco e informações sobre a conformação do tórax e mobilidade da coluna vertebral durante o teste. As distâncias são medidas diretamente nas fotografias, com um paquímetro e um esquadro, e o ângulo de deslocamento da pelve com esquadro e transferidor, através dos pontos de referência anatômica, marcados no corpo dos sujeitos com um adesivo branco de 1 cm de diâmetro (Caromano e cols., 1995 – ver Figuras 3 e 4).

As participantes vestem-se com trajes de banho. Após a colocação dos adesivos, são posicionados sobre a base de apoio (banco de ferro de 30 cm por 35 cm, com 20 cm de altura, revestido com placas de borracha preta antiderrapante, demarcado com fitas adesivas brancas para colocação dos pés em posições padronizadas). Nas bordas do banco cola-se fita adesiva branca que serve como referência de chão e direção para as participantes levarem as mãos. Dessa forma, a distância horizontal entre a mão e o membro inferior é constante para todos os sujeitos (Figura 3).

Fotografa-se cada participante nas vistas lateral direita e frontal, em flexão do tronco, com joelhos estendidos, não sendo permitida sua flexão ou hiperextensão nem deslocamento posterior de pelve. A cabeça posiciona-se relaxada e os dedos das mãos apontam em direção à linha branca colada na base de apoio.

A máquina fotográfica deve ser colocada sobre um tripé, posicionada a três metros de distância do sujeito, e a altura é regulada para cada sujeito de tal forma que o centro da foto coincida com o umbigo da pessoa fotografada.

Obtida a fotografia, procede-se ao estudo da flexão do tronco e da distância punho-chão direita e esquerda.



posição dos pés dos sujeitos para observação da postura e flexibilidade em vista frontal

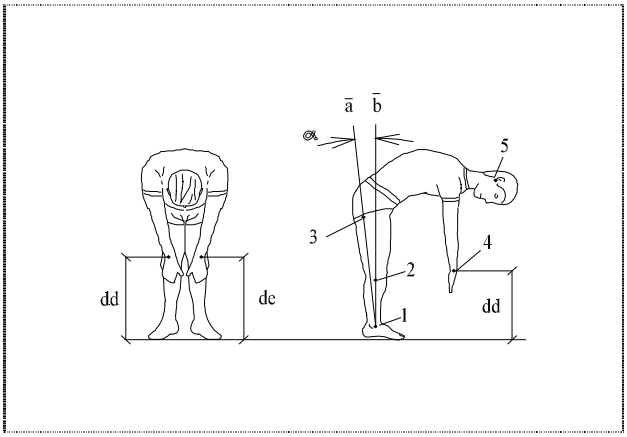
posição dos pés para observação em vista lateral.

Figura 3: Esquema da base de apoio e posicionamento dos pés das participantes durante a sessão fotográfica

Para obter a medida do ângulo de deslocamento da pelve durante o teste de flexibilidade, traçam-se duas retas, com o auxílio de régua e esquadro: uma reta *a* vertical, perpendicular à linha branca do suporte, passando pelo ponto anatômico do maléolo lateral; e uma reta b, começando no ponto do maléolo lateral e passando pelo ponto do trocânter maior do fêmur.

O ângulo de deslocamento da pelve é lido com o uso de um transferidor, posicionando seu eixo 0-180 graus sobre a linha branca do suporte com centro no ponto 1, medindo-se o ângulo α formado pelas retas a e b.

O posicionamento normal da pelve durante a flexão é de 90º com a horizontal. As alterações são medidas a partir de 90º: o sujeito que apresente ângulo maior que este, como por exemplo 96º, desloca a pelve posteriormente em 6º; quem apresenta 84º desloca a pelve anteriormente em 6º. Deslocamentos superiores a cinco graus invalidam a realização da medida punho-chão, pois indicam a presença de compensação. Na fotografia em vista frontal mede-se o nivelamento dos membros inferiores (Figura 4).



dd = distância dedo-chão direita; de = distância dedo-chão esquerda; α = ângulo de deslocamento da pelve
1. maléolo lateral (ponto de referência do sujeito em relação ao suporte) **2.** cabeça da fíbula (fornece a posição do joelho) **3.** trocânter maior do fêmur (quando alinhado com o ponto 1 forma um ângulo com a reta *a,* utilizado na determinação do deslocamento da pelve) **4.** processo estilóide da ulna (utilizado nas medidas punho-chão) **5.** lóbulo da orelha

Figura 4: Esquema de fotografia obtida em teste de flexibilidade (vistas lateral e anterior)

Considerando que, na literatura, os resultados do teste correspondente referem-se à distância do terceiro dedo ao chão — cuja medida normal é zero, isto é, o dedo toca o chão — e que a mão tem em média 20 centímetros de comprimento, os resultados aqui obtidos estarão defasados aproximadamente 20 cm.

Utilizou-se o software CorelDraw para medir a distância punho-chão, entre o processo estilóide da ulna e a linha do suporte. Para calcular a distância real, a partir da foto, efetua-se uma regra de três, considerando duas medidas conhecidas, como a medida real e a fotografada da lateral do banco de suporte e a medida fotografada da distância punho-chão; o resultado da proporção será a medida real da distância punho-chão.

4. Medida das pressões inspiratória (PImáx) e expiratória máximas (PEmáx)

Utiliza-se um manuvacuômetro com escala variando de zero a 150 milímetros de água positivos (para medidas de pressões expiratórias máximas, PEmáx) e de zero a 150 milímetros de água negativos (para medidas de pressões inspiratórias máximas, PImáx).

A participante senta-se ereta, sem recostar na cadeira, com os pés apoiados no chão e utiliza uma pinça obstrutora nasal. Registram-se as medidas de PImáx e PEmáx após uma expiração e inspiração normais respectivamente, como sugerido por Camelo e cols. (1985). A própria

participante segura firmemente o conector bucal, pressionando-o contra os lábios, fechando a saída de ar com o polegar no momento da medida das pressões. As manobras repetem-se por três vezes, com intervalo de dois minutos entre cada uma. Estimula-se a participante, verbalmente, a efetuar o maior esforço possível e manter o valor máximo atingido por 3 segundos. Previamente à realização das manobras fornece-se às participantes uma explicação detalhada, acompanhada de demonstração e de tentativas livres.

5. Avaliação da composição corporal

A composição corporal é avaliada pela técnica de bioimpedância. As participantes são orientadas a não ingerir álcool, café, chocolate, chá preto ou diuréticos e se alimentar com refeições leves nas 24 horas que antecedem o exame. Pede-se para, no dia do exame, não usarem roupas sintéticas, dando preferência às de algodão. No dia do exame checa-se o cumprimento desses cuidados antes da pesagem e medida da altura.

Em seguida, os sujeitos colocam-se em decúbito dorsal sobre uma maca e fixam-se dois eletrodos de pele nas mãos (sobre o terço distal do terceiro metacarpo e no punho) e dois nos pés (sobre o terço distal do terceiro metatarso e no tornozelo). Inicia-se, então, o teste propriamente dito, com duração média de 2 minutos (Biodynamics, 1989). Imprimem-se as medidas da porcentagem de gordura corporal, peso da massa magra (em quilogramas), água corporal total (em litros) e metabolismo basal (em calorias).

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alewijnse D, Mesters I, Metsemakers J, Adriaans J, van den Borne B. Predictors of intention to adhere to physiotherapy among women with urinary incontinence. *Health Educ Res.* 2001 Apr;16(2):173-86.
2. Alexandre NM, Nordin M, Hiebert R, Campello M. Predictors of compliance with short-term treatment among patients with back pain. *Rev Panam Salud Publica.* 2002 Aug;12(2):86-94.
3. Amundsen LR, DeVahl JM, Ellingham CT. Evaluation of a group exercise program for elderly women. *Phys Ther.* 1989;69(6):475-483.
4. Arabadjis PG, Heffner RR, Pendergast DR. Morphologic and functional alterations in aging rat muscle. *J Neuropathol Exp Neurol*. 1990; 49(6):600-609.
5. Astrand PO, Rodahl K. *Tratado de fisiologia do exercício.* São Paulo: Interamericana; 1980.
6. Azeredo CAC. *Fisioterapia respiratória moderna.* São Paulo: Manole; 2002.
7. Balady GJ, Fletcher CBJ, Froelicher ES, Hartley LH, Krauss RM, Oberman A, Pollock ML, Taylor B. Cardiac Rehabilitation - American Heart Association. *Circulation.* 1994;90(3):1602-1610.
8. Baloh RW, Fife TD, Zwerling L, Jacobson K, Bell T, Beykirch K. Comparison of static and dynamic posturography in young and older normal people. *J Am Geriatr Soc.* 1994;42:405-412.
9. Bates S. *Propedêutica Médica*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1990.

10. Battie MC, Bigos SJ, Sheehy A, Wortley MD. Spinal flexibility and individual factors that influence it. *Phys Ther.* 1987;67(5):653-658.

11. Bellanti JA, Azem M, MacDowell CAL, Tutuncuoglu SO, Wallerstedt DB. Possible mechanisms of late-life onset allergic diseases and asthma in senior citizen. *Allergy Asthma Proc.* 2000;21(5):267-70.

12. Biodynamics Corporation. *Guidelines Biodynamics*- Body composition analyser. New York: Biodynamics Corporation; 1989.

13. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis.*1969;99:696-702.

14. Black LF, Hyatt RE. Variability in the maximal expiratory flow volume curve in asymptomatic smokers and non-smokers. *Am Rev Respir Dis.* 1974;110:282.

15. Blair SN, Conelly A. How much physical therapy should we do? The case of moderate amounts and intensities of physical activities. *Res Q Exerc Sports.* 1996;67(2):93-205.

16. Blair SN. Physical activity, physical fitness and health. *Res Q Exerc Sports*. 1993;64(4):365-376.

17. Bohannon RW, Andrews AW. Interrater reability of hand-held dynamometry. *Phys Ther.* 1987;67:931-933.

18. Camelo JS, Terra JF, Mança JC. Pressões respiratórias máximas em adultos normais. *J Pneumol.* 1985;11(4):181-184.

19. Capomolla S, Ceresa M, Civardi A., Lupo A, Ventura A, Scabini M, et al. Home exercise therapy in chronic congestive heart failure: observational

study of factors affecting adherence to the program. Ital Heart J Suppl. 2002;3(11):1098-105.

20. Caromano FA, Kerbauy RR. Recursos para pesquisa evolutiva da manutenção da prática de exercícios físicos. *Arq Ciênc Saúde UNIPAR.* 1999;3(2):175-178.

21. Caromano FA, Mendes FAS. Efeito de um programa de reeducação funcional na flexibilidade de idosos saudáveis. *Rev Ter Ocup Univ São Paulo.* 2000;11(2/3):90-94.

22. Caromano FA, Ostermayer E, Taniguchi C, Nonaka L, e Farias MR. *Flexibility and posture in elders using Analysed Photographic Method*. Trabalho apresentado no I Congresso Internacional de Geriatria e Gerontologia. Brasil: São Paulo; 1995.

23. Caromano FA. *Efeitos do treinamento e da manutenção de exercícios de baixa a moderada intensidade em idosos sedentários saudáveis*. [tese]. São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo; 1998.

24. Chaimowicz F. A saúde dos idosos brasileiros às vésperas do Século XXI: problemas, projeções e alternativas. *Rev Saúde Pública*. 1997;31(2):184-200

25. Chandler JM, Duncan PW, Studenski SA. Balance performance on the postural stress test: comparison of young adults, healthy elderly, and fallers. *Phys Ther.* 1990;70(7):410-415.

26. Chumlea WC, Baumgartner RN. Bioeletric impedance methods for estimation of body composition. *Can J Sport Sci.* 1990;15(3):172-179.

27. Coleman EA, Hall-Barrow J, Coon S, Stewart CB. Facilitating exercise adherence for patients with multiple myeloma. Clin J Oncol Nurs. 2003;7(5):529-34, 540.

28. Damush TM, Perkins SM, Mikesky AE, Roberts M, O'Dea J. Motivational factors influencing older adults diagnosed with knee osteoarthritis to join and maintain an exercise program. J Aging Phys Act. 2005;13(1):45-60.

29. Daniels MAL, Worthinghan C. *Provas de função muscular - técnicas de exame manual.* São Paulo: Interamericana;1981.

30. Devons CAJ. Comprehensive geriatric assessment: making the most of the aging years. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care.*2002;5(1):19-24.

31. Ensrud KE, Nevitt MC, Yunis C. Correlates of impaired function in older women. *J Am Geriatr Soc*. 1994;42:481-489.

32. Faludi AA, Mastrocolla LE, Bertolami M. Atuação do exercício físico sobre os fatores de risco para doenças cardiovasculares. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo.* 1996;1(6):1-5.

33. Farley RL, Wade TD, Birchmore L. Factors influencing attendance at cardiac rehabilitation among coronary heart disease patients. *Eur J Cardiovasc Nurs.* 2003 Sep;2(3):205-12.

34. Ferrucci L, Guralnick JM, Blazer D. Progressive versus catastrophic disability: a longitudinal view of the disablement process. *J Gerontol*. 1996;64:283.

35. Frank SJ, Earl M. Coordination of posture and movement. *Phys Ther.* 1990;70 (12):855-863.

36. Fried LP, Ettinger WH, Lind B. Physical disability in older adults: a physiological approach. *J Clin Epidemiol*. 1994;47:747-760.

37. Fried LP, Storer DJ, King DE, Lodder F. Diagnosis of illness presentation in the elderly: a comparison of self-report and performance-based methods. *J Am Geriatr Soc.* 1991;39:117-123.

38. Fulton JP, Katz S, Jack SS. Physical functioning of the aged. *Vital and Health Statistical Series*, n. 10. EUA: DHHS Publication (PHS); 1989. p. 89-1595.

39. Gill TM, Williams CS, Tinetti ME. Assessing risk for the onset of functional dependence among olders adults. *J Am Geriatr Soc.* 1995;43:603-609.

40. Griffith KA, Sherrill DL, Siegel EM, Manolio TA, Bonekat HW, Enright PL. Predictors of loss of lung function in the elderly. *Am J Respir Crit Care Med*. 2001; 163:61-68.

41. Grimby G, Aniansson A, Zetteberg C, Saltin B. Is there a chance in relative muscle fiber composition with age? *Clin Physiol*. 1984;4:189-194.

42. Grimby G. Physical activity and effects of muscle training in the elderly. *Ann Clin Res.* 1988;20(1-2):62-66.

43. Guralnik JM, LaCroix AZ; Abbott RD. Maintainig mobility in late life. *Am J Epidemiol.*1993;137:845-857.

44. Hagberg JM. A hemodynamic comparison of young and old endurance athletes during exercise. *J Appl Physiol.* 1985;58:2041.

45. Hair JF, Anderson RE, Thatan RL, Black WC. *Multivariate Date Analysis*. New York: Prentice Hall; 1997.

46. Hilmann DR. A model for respiratory pump. *J Appl Physiol.* 1982;5(3):524-529.

47. Hunter GR, Treuth MS, Weinsier RL, Kekes-Szabo T, Kell SH, Roth DL, Nicholson C. The effects of conditioning on olders women's ability to perform daily tasks. *J Am Geriatr Soc.* 1995;43:765-760.

48. Jacob Filho W, Souza RR. Anatomia e Fisiologia do Envelhecimento. In: Carvalho Filho ET, Papaléo MN. *Geriatria: fundamentos, clínica e terapêutica*. São Paulo: Atheneo; 1994, p. 31-40.

49. Jardim JRB. Pressões respiratórias, quando passaremos a usá-las? *J Pneumol.* 1985;11(1):34.

50. Johnson BD. Mechanical contraints on exercise hypercapnea in a fit aging populations. *Am Rev Respir Dis.*1977;143:968-977.

51. Judge JO, Underwood M, Gennosa A. Exercise to improve gait velocity in older persons. *Arch Phys Med Rehabil.*1993;74(4):400-406.

52. Kapandji IA. *Fisiologia articular- esquemas comentados da mecânica humana*. São Paulo: Manole; 1980.

53. Kendall FP, McCreary EK. *Músculos: provas e funções*. São Paulo: Manole; 1990.

54. Kolt GS, McEvoy JF. Adherence to rehabilitation in patients with low back pain. Man Ther. 2003;8(2):110-6.

55. Lukaski HC, Bolonchuk WW, Hall CB, Siders WA. Validation of tetrapolar bioeletrical impedance method to asses human body composition. *J Appl Physiol.* 1986;60(4):1327-1332.

56. Lukaski HC, Johnson PE, Bolonchuck W, Lykken GI. Assessment of fat-free mass using bioeletrical impedance measurements of the human body. *Am J Clin Nutr.* 1985;41:810-817.

57. Mailloux J, Finno M, Rainville J. Long-term exercise adherence in the elderly with chronic low back pain. Am J Phys Med Rehab. 2006;85(2):120-6.

58. Marcus BH, Rakowski W, Rossi JS. Assessing motivational readyness and decision making for exercise. *Health Psychol.* 1992;11(4):257-261.

59. Marcus BH, Rakowski W, Rossi JS. Assessing motivational readyness and decision making for exercise. J Health Psychol. 1992:11(4),257-261.

60. Marcus BH. Exercise behavior and strategies for intervention. *Res Q Exerc Sport.* 1995;66(4):319-323.

61. Marek KD, Rantz MJ. A new model for Long Term Care. *Nurs Adm Q.* 2000;24(3):1-11.

62. Marques AP. *Manual de goniometria*. São Paulo: Manole; 2003.

63. McArdle WD, Katch FI, Katch VL. *Fisiologia do Exercício: energia, nutrição e desempenho humano.* 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1996.

64. McClaran SR, Babcock MA, Pegelow DF, Reddan WG, Dempsey JA. Longitudinal effects of aging on lung function at rest and exercise in healthy active fit elderly adults. *J Appl Physiol*. 1995;78(5):1957-68.

65. McGee H, Horgan J. Cardiac rehabilitation programs: are women less likely to attend? *BMJ.* 1992;305:283-284.

66. Meyers BR. Infectious diseases in the elderly. *Geriatrics.* 1989;44(Suppl. A):4-6.

67. Mills EM. The effect of low intensity aerobic exercise on muscle strength, flexibility and balance among sedentary elderly persons. *Nurs Res.* 1994;43(4):207-211.

68. Milner-Brown HS, Mallenthin M, Miller RG. Quantifying human muscle strength endurance and fatigue. *Arc Phys Med Reabil.* 1986;67:530-535.

69. Mor V, Murphy J, Masterson-Allen S. Risk of functional decline among well elders. *J Clin Epidemiol.* 1989;42:895-904.

70. Morey MC, Pieper CF, Sullivan RJ, Crowley GM, Cowper PA, Robbins MS. Five-years performance trends for older exercise: a hierarchical model of endurance, strength, and flexibility. *J Am Geriatr Soc.* 1996;44(10):1226-1231.

71. Murphy JB, Cicilline M. Medidas preventivas para os idosos. In: Gallo JJ, Busby-Whitehead J, Rabins PV, Silliman RA. Aspectos *Clínicos do envelhecimento*. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001.p. 8.

72. Narici MV, Bordini M, Cerretelli P. Effect of aging on human adductor pollicis muscle function. *J Appl Physiol.* 1991 ;70:1277-81.

73. Neder JA, Del Corso S, Malaguti C, Reis S, de Fuccio MB, Schmidt H, Fuld JP, Nery LE. The pattern and timing of breathing during incremental exercise: a normative study. *Eur Respir J*. 2003;21:530-538.

74. Nonaka L, Caromano FA, Mendes FAS. Avaliação de dois testes de flexibilidade em idosos do sexo feminino - método fotográfico. *Rev Ter Ocup Univ São Paulo.* 1999;10(2/3):75-80.

75. O'Brien K. Getting around: a simple office workup to assess patient function. *Geriatrics.* 1994;49(7):38-42.

76. Papaléo NM. *Gerontologia – a velhice e o envelhecimento em visão globalizada.* São Paulo: Atheneo, 2002.

77. Payton OD, Poland JL. Aging process: implications for clinical practice. *Phys Ther*. 1983;63(1):41-48.

78. Pearson JA, Burkhart E, Pifalo WB, Palaggo-Toy T, Krohn K. A lifestyle modification intervention for the treatment of osteoporosis. Am J Health Promot. 2005;20(1):28-33.

79. Pickies B, Vandervoort A. Fisioterapia na terceira idade. 2ª ed. São Paulo: Santos; 1998.

80. Powers SK, Criswell D, Lieu F, Dodd S, Silverman H. Diaphragmatic fiber type specific adaptation to endurance exercise. *Respir Physiol*. 1992;89(2):195-207.

81. Pryor JA, Webber BA. *Fisioterapia para problemas respiratórios e cardíacos*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.

82. Ramos LR, Rosa TEC, Oliveira ZM, Medina MCG, Santos FRG. Perfil do idosos na área metropolitana na região sudeste do Brasil: resultados de inquérito familiar. *Rev Saúde Pública.*1993;27(2):87-94.

83. Rauchbach R. *A atividade física para a terceira idade.* Curitiba: Lovise; 1990.

84. Rego RA, Berardo FAN, Rodrigues SSR, Oliveira ZMA, Oliveira MB, Vasconcellos C, Aventurato LVB, Moncau JEC, Ramos LR. Fatores de risco para doenças crônicas não-transmissíveis: inquérito domiciliar no município de São Paulo: metodologia e resultados preliminares. *Rev Saúde Pública.* 1990;24(4):277-285.

85. Riehl O. *Fotogrametria humana: um instrumento antropométrico*. [dissertação]. São Paulo: Escola de Educação Física da USP; 1988.

86. Rodrigues T.L. (1986). *Flexibilidade e alongamento*. Rio de Janeiro: Sprint.

87. Rosemond C, Mercer VS. Educational programs to maximize function and mobility in Long Term Care. *Top Geriatric Rehab.* 2002;17(4):42-52.

88. Rossner S. Obesity through the ages of man. *Int J Obes Relat Metab Disord.* 2001;25(Suppl 4):S29-33.

89. Sallis JF, Melbourne FH. Determinants of exercise behavior. *Exerc Sport Sci Rev.* 1990;18:207-330.

90. Santana H, Zoico E, Turcato E, Tosoni P, Bissoli L, Olivieri M, Bosello O, Zamboni M. Relation between body composition, fat distribution, and lung function in elderly men. *Am J Clin Nutr.* 2001;73:827-831.

91. Segal KR, Loan MV, Fitzgerald PI, Hodgdon JA, Itallie TBV. Lean body mass estimation by bioeletrical impedance analisys: a four-site-validation study. *Am J Clin Nutr.* 1988;47(7):7-14.

92. Sekizawa K. Mechanisms and prevention of pneumonia in the elderly. *Tohoku J Exp Med.* 1998;184(2):73-84.

93. Sheldahl LM, Tristani FE, Hastings JE, Wenzler RB, Levandoski SE. Comparison of adaptation and compliance to exercise training between middle-aged and older men. *J Am Geriatr Soc.* 1993;41:795-801.

94. Shephard RJ. Exercise compliance: The challenge of an aging population. *Can J Cardiol.* 1993;9(suppl D):72-74.

95. Sin MK, Sanderson B, Weaver M, Giger J, Pemberton J, Klapow J. Personal characteristics, health status, physical activity, and quality of life in cardiac rehabilitation participants. *Int J Nurs Stud.* 2004 Feb;41(2):173-81.

96. Smith PW, Rusnak G. Infection prevention and control in Long Term Care. *Am J Infect Control*. 1997;25(6):488-512.

97. Sorlie P, Kannel W, O'Connor G. Mortality associated with respiratory function and symptoms in advanced age. Am Rev Resp Dis. 1989;140:379-384.

98. Sotile W, Miller H. Helping older patients to cope with cardiac and pulmonary disease. Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation. 18(2), 124-128, 1998.

99. Staton HC. How valid are bioeletric impedance measurements in body composition studies? *Am J Clin Nutr.* 1985;42(11):889-889.

100. Stuberg WA, Metcalf WK. Reliability of quantitative muscle testing in healthy children and with Duchenne muscular dystrophy using a hand-held dynamometer. *Phys Ther.* 1988:68:977-82.

101. Swerts PMJ, Mostert R, Wouters EFM. Comparison of corridor and treadmill walking in patients with severe chronic obstructive pulmonary disease. *Phys Ther.* 1990;70(7):439-442.

102. Swinburn CR, Wakefield JM, Jones PW. Performance ventilation and oxigen consumption in three different types of exercise tests in patients with chronic obstructive lung disease. *Thorax.* 1987;40:581-582.

103. Takahashi SY, Tanaka C, Caromano FA, Botelho AS. Método fotográfico para avaliação e controle do padrão postural [Resumo]. *Rev Bras Reumatol.* 1995;32(4):137.

104. Teixeira JAC. Atividade física na terceira idade. *Arq Geriatr Gerontol*. 1996;0:15-17

105. Thompson LV. Effects of age and training on skeletal muscle physiology and performance*. Phys Ther.* 1994;74(1):71-81.

106. Timo-Iaria C. Envelhecimento. In: Jacob Filho W (org.). *Envelhecimento do sistema nervoso e a dor no idoso.* São Paulo: EDUSP; 1996, 3:1-47.

107. Tolep K, Kelsen SG. Effect of aging on respiratory skeletal muscle. *Clin Chest Med*. 1983;14(3):363-378.

108. Turner JM, Mead J, Wohl ME. Elasticity of human lungs in relation to age. *J Appl Physiol.* 1968;25(6):664-671.

109. van Gool CH, Penninx BW, Kempen GI, Rejeski WJ, Miller GD, van Eijk JT et al. Effects of exercise adherence on physical function among overweight older adults with knee osteoarthritis. Arthritis Rheum. 2005;53(1):24-32.

110. Williams P, Lord SR. Predictors of adherence to a structural exercise program for older women. *Psychol Aging.*1995;10(4):617-624.

111. Xu KT, Ragain RM. Effects of weight status on the recommendations of and adherence to lifestyle modifications among hypertensive adults. J Hum Hypertens. 2005;19(5):365-71.

Referências desprezadas por não se encontrarem no texto:

112. Kirkcaldy BD, Furnham A, Shephard R. Attitudes towards health and illness among exercisers and non-exercisers. *Stress Medicine.* 1994;10(1):21-26.

113. Dishman RK. Exercise adherence. In: Singer RN, Murphy M, Tennant LK. (eds.). *Handbookk of Research in Sport Psychology.* New York: McMillan; 1992, cap.36.

114. Wilson BR, Wagner DI, Dwyer ES. Adherence factors in a worksite fitness program. *Am J Health Promot.* 1991;5(3):172-173.

115. Emery CI, Hauck ER, Blumenthal JA. Exercise adherence or maintenance among olders adults: one year follow-up study. *Psychol Aging.* 1992;7(3):466-470.

116. Posner JD, Gorman KM, Windsor-Landsberg L, Larsen J, Bleiman M, Shaw C, Rosenberg B, Knebl J. Low to moderate intensity endurance training in health older adults: physiological responses after four months. *J Am Geriatr Soc.* 1992;40(1):1-7.

117. Kispert C.P. (1987). Clinical measurements to assess cardiopulmonary function. *Physical Therapy*, 67(12): 1886-1890.

118. Congresso Pan-Americano de Gerontologia, São Paulo, Brasil.

119. Bouton G. (1994). CorelDraw sem mistérios. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.