

EFEITOS DO EXERCÍCIO ISOMÉTRICO EM IDOSOS CARDIOPATAS

OLIVEIRA, Maria Angélica Izidoro de
Discente da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT

GIROTTI, Priscila Azevedo
MORBIO, Ana Paula
Docentes do Curso de Fisioterapia da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva – FAIT

RESUMO

Este trabalho descreveu as possíveis causas do envelhecimento e o que este provoca nos sistemas em geral do organismo do idoso, principalmente do sistema cardiovascular, além dos fatores de risco para desenvolver cardiopatias, tratamentos dos idosos cardiopatas e como a fisioterapia pode atuar nestes pacientes. Este estudo foi realizado através de revisões bibliográficas. O objetivo desta pesquisa foi verificar quais os efeitos da aplicação de exercícios isométricos em pacientes idosos cardiopatas e propor um protocolo de tratamento para estes pacientes. A fisioterapia pode atuar de várias formas nos pacientes idosos cardiopatas, podendo utilizar-se da hidroterapia, exercícios aeróbicos, dentre outros. O presente trabalho encontra-se em fase de análise dos dados colhidos e, por isso, ainda não foi concluído.

Palavras-chave: envelhecimento, doenças cardiovasculares, exercícios resistidos, fisioterapia.

Tema central: Fisioterapia.

ABSTRACT

This work described the possible causes of the aging and what this one provokes in senior's organism, mainly in cardiovascular system, as well as the risks to develop cardiovascular diseases, possible treatments and how the physiotherapy can act in these patient ones. This study was accomplished through bibliographical revisions. The objective of this research was to verify which the effects of the application of isometric exercises in senior patients with cardiovascular diseases and to propose a treatment protocol for these patient ones. The physiotherapy can act in several ways in senior patients with cardiovascular diseases (hydrotherapy, aerobic exercises, and the like). This work is in phase of analysis of the picked data and, because of it, it was not still ended.

Keywords: aging, cardiovascular diseases, resistance exercises, physiotherapy.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Nasri (2008) a população idosa cresce à medida que a taxa de fertilidade diminui, contrariando o pensamento de que a população idosa aumenta de acordo com o declínio da mortalidade. Já Garbin et al. (2010) descrevem que o envelhecimento da população é acarretado pelo aumento da expectativa de vida e declínio da taxa de mortalidade.

Atualmente, o Brasil registra mais de quatorze milhões e meio de idosos. Em 2025, estima-se que haja uma população idosa (com mais de 60 anos) de aproximadamente de trinta a trinta e dois milhões de habitantes (PASCHOAL,

SALLES e FRANCO, 2006; PASCHOAL, SALLES e FRANCO, 2007; GARBIN et al., 2010).

A senescência é o processo fisiológico no qual ocorrem modificações orgânicas, funcionais e morfológicas decorrentes do processo de envelhecimento. Enquanto que às alterações patológicas, ou seja, àquelas determinadas por afecções que acometem os indivíduos idosos, é dado o nome de senilidade (PAPALÉO NETTO, CARVALHO FILHO e SALLES, 2006; SOUZA, 2006; CARVALHO FILHO, 2007).

As alterações funcionais afetam todos os sistemas do organismo. Tais como o sistema nervoso, imunológico, endócrino, neuromuscular, ósseo, articular, renal, gastrointestinal, hematopoiético, respiratório e cardíaco (PAPALÉO NETTO e SALLES, 2001; CARVALHO FILHO, 2007; LUSTRI e MORELLI, 2007).

Segundo Lustri e Morelli (2007), as modificações decorrentes do processo de envelhecimento, no sistema cardiovascular são difíceis de distinguir já que a prevalência de idosos com hipertensão arterial sistêmica (HAS) e doença coronariana é elevada.

Para tentar amenizar as consequências das alterações, o paciente idoso disponibiliza da fisioterapia para melhora da função, promover condicionamento físico, melhorar eficiência dos batimentos cardíacos, dentre outros (PAPALÉO NETTO e SALLES, 2001; CARVALHO FILHO, 2007; LUSTRI e MORELLI, 2007; VELLOSO e DI LORENZO, 2007).

Dentre as técnicas fisioterapêuticas destacam-se exercícios na esteira ou bicicleta ergométrica; caminhada; exercícios isométricos, os quais podem resultar em alterações benéficas e malélicas sobre o sistema cardiovascular (VELLOSO e DI LORENZO, 2007; ALFIERI, 2007; QUEIROZ, KANEGUSUKU e FORJAZ, 2010).

O exercício isométrico é descrito como exercício estático contra uma resistência fixa ou muito alta para ser movida. Neste tipo de exercício não há mudança no comprimento muscular e nem no ângulo da articulação (KISNER e COLBY, 2005; GREVE, 2007).

Com isso, o objetivo do presente trabalho foi observar os efeitos do exercício isométrico em pacientes idosos cardiopatas e com isso criar uma proposta de atendimento para tais pacientes.

2 CONTEÚDO

2.1 DEFINIÇÃO DE ENVELHECIMENTO

O envelhecimento é um processo dinâmico e progressivo, levando o indivíduo à dificuldade de se adaptar ao meio ambiente. Isso torna a pessoa mais vulnerável a contrair doenças, podendo levá-lo à morte. Tudo isso ocorre devido às alterações morfológicas, fisiológicas, bioquímicas e psicológicas (FIGUEIREDO e TONINI, 2006; CARVALHO FILHO, PAPALÉO NETTO e GARCIA, 2006; PAPALÉO NETTO, CARVALHO FILHO e GARCIA, 2007; LUSTRI e MORELLI, 2007).

2.2 EPIDEMIOLOGIA DO ENVELHECIMENTO

A população de idosos no Brasil crescerá dezesseis vezes, entre 1950 e 2025, sendo que a população total terá crescimento de cinco vezes apenas, segundo a Organização Mundial de Saúde (PASCHOAL, SALLES e FRANCO, 2006; PASCHOAL, SALLES e FRANCO, 2007).

A taxa de crescimento populacional geral ao ano, em 1950, era de 3,04%, recuando para 1,05% em 2008. Entretanto, em 2050, estima-se que essa taxa recue para -0,291%, totalizando uma população de 215,3 milhões de habitantes (IBGE, 2008).

Nessa taxa de crescimento, a população idosa possui índices cada vez mais elevados, podendo superar os 4% ao ano entre 2025 e 2030. Para cada grupo de 100 crianças de 0 a 14 anos, em 2008, existem 24,7 idosos de 65 anos. Já em 2050, a cada 100 crianças de 0 a 14 anos existirão 172,7 idosos (IBGE, 2008).

O aumento do número de idosos leva ao acréscimo do número de pessoas passíveis a obter uma doença crônica. As doenças cardiovasculares são exemplo disso, sendo uma das principais causas de morte em idosos no país (VIEIRA, 2004a).

2.3 BIOLOGIA E TEORIAS DO ENVELHECIMENTO

As teorias acerca do envelhecimento incluem: teoria das oito idades do ser humano, imunológica, do uso e desgaste, dos radicais livres, teoria do relógio

biológico, dentre outras, incluindo as teorias psicológicas e sociológicas (VIEIRA, 2004b; PAPALÉO NETTO, CARVALHO FILHO e GARCIA, 2007; FIGUEIREDO e TONINI, 2010).

2.4 ANATOMIA E FISIOLOGIA DO ENVELHECIMENTO

Ao longo da vida, o ser humano passa por diversas fases, sendo estas de desenvolvimento, puberdade, maturidade e, por fim, o envelhecimento. Cada uma dessas fases é marcada por modificações biofisiológicas, representando a transição de uma fase à outra (PAPALÉO NETTO e SALLES, 2001; PAPALÉO NETTO, CARVALHO FILHO e SALLES, 2006; LUSTRI e MORELLI, 2007).

Por isso reforçar-se a importância de observar e conhecer as alterações que são comuns à senescência, para não considerar patológico aquilo que é fisiológico, e vice-versa, já que os idosos são erroneamente vistos como o estereótipo de um doente (SOUZA, 2006; LUSTRI e MORELLI, 2007).

Logo, a fase de envelhecimento é marcada pelo declínio das funções orgânicas de forma linear ao tempo, levando o idoso à maior probabilidade de desenvolver doenças e até a morte (PAPALÉO NETTO e SALLES, 2001; PAPALÉO NETTO, CARVALHO FILHO e SALLES, 2006).

Ocorrem alterações por todo o organismo do idoso afetando, então: a composição e forma do corpo; pele e anexos; sistema nervoso; sistema imunológico; sistema endócrino; sistema ósseo sistema articular; sistema neuromuscular; sistema urinário; sistema gastrointestinal; sistema hematopoiético; sistema respiratório (PAPALÉO NETTO e SALLES, 2001; SALLES, 2006; LUSTRI e MORELLI, 2007; PAPALÉO NETTO, CARVALHO FILHO e SALLES, 2006; SOUZA, 2006; CARVALHO FILHO, 2007).

2.5 ALTERAÇÕES DO SISTEMA CARDIOVASCULAR DO IDOSO

O envelhecimento causa, fisiologicamente, alterações cardiovasculares que acabam por afetar as funções globais do organismo do indivíduo (PAPALÉO NETTO e SALLES, 2001; VELLOSO e DI LORENZO, 2007).

O coração do idoso tem seu tamanho aumentado (cerca de 1 g/ano nos homens e 1,5 g/ano nas mulheres), por causa do aumento do tamanho dos miócitos.

Já a espessura do ventrículo esquerdo pode apresentar-se tanto aumentada, quanto diminuída (devido ao declínio do número de miócitos), depende do estilo de vida (SOUZA, 2006; LUSTRI e MORELLI, 2007).

Em conseqüência da perda de capilares que irrigam o miocárdio, há redução de fibras musculares (gerando atrofia) e substituição destas por tecido fibroso. O coração apresenta depósitos de tecido adiposo e de um pigmento chamado lipofuscina, além do acúmulo de substância amilóide. A lipofuscina aparece no processo de envelhecimento, sendo um marco do mesmo (SOUZA, 2006; CARVALHO FILHO, 2007; LUSTRI e MORELLI, 2007).

O nó sinoatrial gera e conduz os estímulos cardíacos. É formado por fibras musculares, que no idoso encontram-se diminuídas, fibras elásticas e colágenas, aumentadas com o envelhecimento. As valvas se tornam fibróticas e podem apresentar calcificações. Depois de certa idade (80 anos) pelo menos 50% das pessoas apresentarão calcificações nas valvas, sendo esta modificação mais comum nas mulheres (SOUZA, 2006; CARVALHO FILHO, 2007; LUSTRI e MORELLI, 2007).

Com o processo de envelhecimento, a aorta torna-se dilatada e perde em quantidade, as fibras elásticas. Em contrapartida, ocorre aumento das fibras colágenas e ainda uma deposição de cálcio, provocando um enrijecimento da parede do vaso. Por esta razão, a luz da aorta aumenta em seu diâmetro, compensando as alterações que o enrijecimento acarreta (SOUZA, 2006; CARVALHO FILHO, 2007; LUSTRI e MORELLI, 2007).

O mesmo ocorre com outras artérias, porém leva à diminuição do diâmetro interno do vaso. Tanto as artérias quanto as arteríolas estão sujeitas ao processo arteriosclerótico (SOUZA, 2006; LUSTRI e MORELLI, 2007).

A calcificação do miocárdio, valvas e artérias coronária e aórtica, denomina uma condição chamada de “síndrome da calcificação cardíaca senil”. Verifica-se no idoso, por conta das alterações das mitocôndrias, uma produção limitada de adenosina trifosfato (ATP) (importante para a contração miocárdica), particularmente quando é solicitado do indivíduo uma maior demanda de energia em certas situações. O período de relaxamento do coração aumenta e a complacência do ventrículo diminui (devido à hipertrofia muscular e alterações das fibras elásticas e colágenas) (PAPALÉO NETTO e SALLES, 2001; PAPALÉO NETTO, CARVALHO

FILHO e SALLES, 2006; CARVALHO FILHO, 2007; VELLOSO e DI LORENZO, 2007).

A função e volume sistólicos encontram-se diminuídos, fato que leva à queda do débito cardíaco em 30 a 40%, quando comparado com o coração de um jovem. Entre uma certa idade (25 a 75 anos) há perda gradativa do consumo máximo de oxigênio (VO_2 máx), sendo esta perda de aproximadamente 1% ao ano. A frequência cardíaca basal diminui para 50 a 60 batimentos por minuto (bpm), bem como a frequência cardíaca máxima que atinge 130 bpm após certa idade (65 anos) (PAPALÉO NETTO e SALLES, 2001; PAPALÉO NETTO, CARVALHO FILHO e SALLES, 2006; CARVALHO FILHO, 2007; VELLOSO e DI LORENZO, 2007).

Em repouso, as funções cardíacas não parecem estar alteradas e respondem às demandas necessárias do organismo. Todavia, quando o organismo exige um esforço, essas funções apresentam-se, muitas vezes, limitadas (PAPALÉO NETTO e SALLES, 2001; PAPALÉO NETTO, CARVALHO FILHO e SALLES, 2006; CARVALHO FILHO, 2007; VELLOSO e DI LORENZO, 2007).

2.6 FATORES DE RISCO CARDIOVASCULAR

Os fatores de risco (FR) para desenvolver doenças cardiovasculares (p. ex. a doença aterosclerótica), são divididas em dois principais grupos: os FR não-modificáveis (sexo; idade) e os passivos à modificação ou que podem ser controlados (dislipidemias; tabagismo; hipertensão arterial; *diabetes mellitus*; obesidade; sedentarismo) (FORTI e DIAMENT, 2006; VELLOSO e DI LORENZO, 2007).

2.7 TRATAMENTO FISIOTERAPEUTICO

Antigamente, acreditava-se que o melhor tratamento para pacientes cardiopatas era o repouso. Isso o proporcionaria uma rápida cicatrização, porém seria difícil que o paciente voltasse a realizar suas atividades de vida diária (AVD's) normalmente. Para isso, foram criados centros de reabilitação para cardiopatas. A atividade física passou a ser considerada no tratamento de cardiopatas a partir de 1970 (CARVALHO et al, 2006; VELLOSO e DI LORENZO, 2007; LEITE JÚNIOR, SERAPICOS e NUNES, 2010).

Para a realização da fisioterapia no tratamento cardiovascular é necessário que o paciente esteja num quadro estável. Isso significa que o paciente deve estar medicado e não apresentando sinais e sintomas da doença. São incluídos ao tratamento: exercícios aeróbicos, alongamentos, exercícios resistidos e treinamento de equilíbrio (VELLOSO e DI LORENZO, 2007; VAISBERG, 2008).

O exercício aeróbico é definido como aquele que promove contração repetitiva de grandes grupos musculares. Esse tipo de treinamento gera aumento da capacidade aeróbia (VO_2) em 7 a 35%, quando realizado com altas intensidades por um período considerável (9 a 12 meses). Obviamente que se deve iniciar com baixas intensidades (10 a 20% da frequência cardíaca máxima: FCM) e ir aumentando progressivamente (até 40 a 50% da FCM) conforme limites e respostas desejadas. Podendo este ser efetuado através de caminhadas, dança, hidroginástica, bicicleta, corridas leves ou natação e AVD's. A sessão deve durar de 20 a 60 minutos, de 3 a 5 vezes por semana (GHORAYEB et al, 2005; VAISBERG, 2008).

Os exercícios resistidos mostram-se seguros e benéficos, quando supervisionados e prescritos adequadamente. O treinamento muscular deve ser realizado de 2 a 3 vezes por semana (de maneira não-consecutiva), com durabilidade de 15 a 30 minutos. Deve-se exercitar os grandes grupos musculares como: os músculos do ombro, braços, tronco, costas, abdome, quadril e quadríceps. Para idosos não cardiopatas, a FC que pode ser atingida durante o treino varia de 50 a 70% (e de 40 a 50% para aqueles com capacidade funcional muito baixa) (GHORAYEB et al, 2005).

Na reabilitação cardíaca devem ser realizados de 8 a 10 exercícios, de 1 a 2 séries de 6 a 12 (ou 6 a 8) repetições, em intervalos de 10 a 30 segundos. Em oito sessões e depois modifica os exercícios. A fim de evitar lesões musculoesqueléticas em idosos, as repetições são aumentadas e a intensidade, diminuída. Evitar a manobra de Valsalva e inspirar na fase concêntrica e expirar na fase excêntrica. A intensidade utilizada é de 30 a 60% de uma repetição máxima (1-RM), podendo variar até 80% (GHORAYEB et al, 2005; LEITE JÚNIOR, SERAPICOS e NUNES, 2010).

O treinamento com cargas leves, tanto no exercício isotônico quanto no isométrico, dependendo da intensidade, leva ao aumento da frequência cardíaca (FC), da pressão arterial sistólica (PAS), do volume sistólico e débito cardíaco (DC).

Ao utilizar cargas mais elevadas, observa-se também, aumento da pressão arterial diastólica (PAD). Em hipertensos, analisou-se uma elevação maior da FC e PA, nas últimas repetições de séries até levar à fadiga, por isso, estas têm sido contraindicadas neste caso. Percebeu-se também, que quanto maior a massa muscular envolvida no exercício, maiores são as respostas do comportamento pressórico (LEITE JÚNIOR, SERAPICOS e NUNES, 2010).

Segundo estudos, em um treinamento de 12 semanas, quanto realizado com baixa intensidade, o treinamento resistido gera ganho de 20% na força. Em contrapartida, quando utilizado com intensidades mais elevadas, geram aumento em até 200% da força. Ocorre também: aumento da síntese protéica, incremento da massa óssea, diminuição do risco de quedas e fraturas, melhora do metabolismo, bem estar geral. Podemos citar ainda as alterações cardiovasculares: melhora da endurance muscular, da função cardiovascular, dos riscos coronarianos (VAISBERG, 2008; SOUZA, LAVOURAS e NUNES, 2010).

A contração isométrica pura promove resultados indesejados para pessoas portadoras de cardiopatias, aumentando a resistência vascular sistêmica. Em contrapartida, não se observa este fato nestes tipos de pacientes quando utilizado exercícios isotônicos (LEITE JÚNIOR, SERAPICOS e NUNES, 2010).

Lembrando que, o excesso de esforço no idoso poderá acarretar em: dor precordial aos médios esforços, aparecimento de arritmias (bradicardia ou taquicardias), ataxia, tonturas, confusão, náuseas e vômitos, palidez, cianose, dispnéia aos pequenos esforços. Tais sinais e sintomas são característicos da síndrome de supertreinamento. Há o risco de ocorrer IAM ou morte súbita (GHORAYEB et al, 2005).

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFIERI, R. G. Reabilitação cardiorrespiratória. In: PAPALÉO NETTO, M. **Tratado de gerontologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2007, cap. 46, p. 583-599.

ARAÚJO, C. G. S. et al. Normatização dos equipamentos e técnicas da reabilitação cardiovascular supervisionada. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. Rio de Janeiro, v. 83, n. 5, p. 448-452, nov. 2004.

CARVALHO, T. et al. Diretrizes de reabilitação cardiopulmonar e metabólica: aspectos práticos e responsabilidades. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**. Rio de Janeiro, v. 86, n. 1, p. 74-82, jan. 2006.

ASSOCIAÇÃO CULTURAL EDUCACIONAL DE ITAPEVA
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E AGRÁRIAS DE ITAPEVA

CARVALHO FILHO, E. T.; PAPALÉO NETTO, M.; GARCIA, Y. M. Biologia e teorias do envelhecimento. In: PAPALÉO NETTO, M.; CARVALHO FILHO, E. T. **Geriatría: fundamentos, clínica e terapêutica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2006, cap. 1, p. 3-18.

CARVALHO FILHO, E. T. Fisiologia do envelhecimento. In: PAPALÉO NETTO, M. **Tratado de gerontologia**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2007, cap. 8, p. 105-119.

FIGUEIREDO, N. M. A.; TONINI, T. Para aprender o envelhecimento. In: _____. **Gerontologia: atuação da enfermagem no processo de envelhecimento**. 1. ed. Caetano do Sul: Yendis, 2010, cap. 2, p. 29-72.

FORTI, N.; DIAMENT, J. Fatores de risco cardiovascular. In: PAPALÉO NETTO, M.; CARVALHO FILHO, E. T. **Geriatría: fundamentos, clínica e terapêutica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2006, cap. 17, p. 219-228.

GARBIN, C. A. S. et al. O envelhecimento na perspectiva do cuidador. **Ciência & Saúde Coletiva**. Rio de Janeiro, v. 15, n. 6, p. 2941-2948, set. 2010.

GHORAYEB, N. et al. Exercício físico na terceira idade. In: COHEN, M.; ABDALLA, R. J. **Lesões nos esportes: diagnóstico, prevenção, tratamento**. 1. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2005, cap. 11, p. 75-79.

GREVE, J. M. D. Dinamometria isocinética. In: _____. **Tratado de medicina de reabilitação**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2007, cap. 22, p. 210-215.

IBGE. Projeção da população do Brasil: IBGE população brasileira envelhece em ritmo acelerado. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Nov, 2008.

KISNER, C.; COLBY, L. A. Exercícios resistidos. In: _____. **Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas**. 4. ed. Barueri: Manole, 2005, cap. 3, p. 58-148.

LEITE JÚNIOR, O. D.; SERAPICOS, M.; NUNES, R. A. M. Treinamento de força em cardiopatas. In: NUNES, R. A. M. **Reabilitação cardíaca**. 1. ed. São Paulo: Ícone, 2010, cap. 7, p. 131-139.

LUSTRI, W. J.; MORELLI, J. G. S. Aspectos biológicos do envelhecimento. In: REBELATTO, J. R.; MORELLI, J. G. S. **Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso**. 2. ed. Barueri: Manole, 2007, cap. 2, p. 37-84.

NASRI, F. O envelhecimento populacional no Brasil. **Einsten**. São Paulo, v. 6, n. 1, p. S4-S6, [S. I.]. 2008.

PAPALÉO NETTO, M.; SALLES, R. F. N. Fisiologia do envelhecimento: aspectos fundamentais. In: PAPALÉO NETTO, M.; BRITO, F. C. **Urgências em geriatría: epidemiologia, fisiopatologia, quadro clínico, controle terapêutico**. 1. ed. São Paulo: Atheneu, 2001, cap. 1, p. 1-22.

PAPALÉO NETTO, M.; CARVALHO FILHO, E. T.; SALLES, R. F. N. Fisiologia do envelhecimento. In: PAPALÉO NETTO, M.; CARVALHO FILHO, E. T. **Geriatría: fundamentos, clínica e terapêutica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2006, cap. 4, p. 43-62.

PAPALÉO NETTO, M.; CARVALHO FILHO, E. T.; GARCIA, Y. M. Biología e teorias do envelhecimento. In: PAPALÉO NETTO, M. **Tratado de Gerontología**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2007, cap. 7, p. 85-103.

PASCHOAL, S. M. P.; SALLES, R. F. N.; FRANCO, R. P. Epidemiologia do envelhecimento. In: PAPALÉO NETTO, M.; CARVALHO FILHO, E. T. **Geriatría: fundamentos, clínica e terapêutica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2006, cap. 2, p. 19-34.

PASCHOAL, S. M. P.; SALLES, R. F. N.; FRANCO, R. P. Epidemiologia do envelhecimento. In: PAPALÉO NETTO, M. **Tratado de Gerontología**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2007, cap. 4, p. 34-56.

QUEIROZ, A. C. C.; KANEGUSUKU, H.; FORJAZ, C. L. M. Efeitos do treinamento resistido sobre a pressão arterial de idosos. **Arquivo Brasileiro de Cardiología**, Rio de Janeiro, v. 95, n. 1, p. 135-140, jul. 2010.

SOUZA, A. V.; LAVOURAS, I. B.; NUNES, R. A. M. Prescrição de exercícios aeróbicos. In: NUNES, R. A. M. **Reabilitação cardíaca**. 1. ed. São Paulo: Ícone, 2010, cap. 5, p. 93-103.

SOUZA, R. R. Anatomia do envelhecimento. In: PAPALÉO NETTO, M.; CARVALHO FILHO, E. T. **Geriatría: fundamentos, clínica e terapêutica**. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2006, cap. 3, p. 35-42.

VAISBERG, M. Exercícios na terceira idade. In: COHEN, M. **Medicina do esporte**, guias de medicina ambulatorial e hospitalar da UNIFESP-EPM. 1. ed. Barueri: Manole, 2008, cap. 14, p. 213-223.

VELLOSO, M.; DI LORENZO, V. A. P. Fisioterapia aplicada aos idosos portadores de disfunções cardiovasculares. In: REBELATTO, J. R.; MORELLI, J. G. S. **Fisioterapia geriátrica: a prática da assistência ao idoso**. 2. ed. Barueri: Manole, 2007, cap. 10, p. 351-384.

VIEIRA, E. B. Epidemiologia. In: _____. **Manual de Gerontología: um guia teórico-prático para profissionais, cuidadores e familiares**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2004a, parte 1-verbetes, p. 120-121.

VIEIRA, E. B. Radicais livres. In: _____. **Manual de Gerontología: um guia teórico-prático para profissionais, cuidadores e familiares**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2004b, parte 1-verbetes, p. 276-277.