

RODRIGO BARBOSA DA SILVA MICHELS

MUSCULAÇÃO EM PREVENÇÃO A OSTEOPOROSE

Monografia apresentada como requisito parcial para conclusão do Curso de Bacharel em Educação Física, do Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: prof. Floresval Bianchi filho

**“NÃO SABENDO QUE ERA IMPOSSÍVEL,
FOI LÁ E FEZ”**

(Domínio popular)

AGRADECIMENTOS

Quero deixar o meu agradecimento primeiramente a DEUS, o dono da vida, que oportunizou-me esta graduação.

A minha mãe, NILZA que com seu amor e dedicação incentivou e apoiou incondicionalmente minha formação acadêmica. A minha namorada SUELLEN que jamais me deixou desistir, e a todos da minha família que de alguma forma me apoiaram.

Fica também minha gratidão as academias (Corpore, H2O, Action Place e Heavy Weight), que me propiciaram a descoberta de um mundo de conhecimentos e experiências práticas. A todos os colegas e professores que convivi no período acadêmico.

Ao meu orientador, o paciente Dr. Floresval Bianchi Filho, pelas correções e dicas para a conclusão desta revisão bibliográfica.

RESUMO

Osteoporose é uma doença caracterizada por massa óssea baixa, fragilidade dos ossos, e aumento concomitante do risco de fratura. Homens e mulheres correm o risco de fraturas osteoporóticas, entretanto é mais comum a ocorrência em mulheres. O problema surge a partir do desequilíbrio no ciclo de remodelação óssea, a reabsorção por parte dos osteoclastos supera os valores de depósitos realizados pelos osteoblastos. O balanço entre a perda e a remodelação óssea torna-se negativo, gerando a osteopenia que pode evoluir para um quadro de osteoporose. Há um consenso entre os autores que uma dieta adequada em cálcio e a atividade física regular podem reduzir o risco de desenvolver osteoporose. Dentre as atividades físicas tem-se destacado a musculação como um dos melhores e mais seguros exercícios para a prevenção e também na terapêutica desta patologia.

SUMÁRIO

RESUMO.....	iv
1.0 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS.....	01
1.1 Justificativa.....	02
2.0 REVISÃO DA LITERATURA.....	03
2.1 Composição e organização estrutural do osso.....	03
2.2 Tipos de ossos.....	04
2.3 Remodelação do tecido ósseo.....	06
2.4 Osteoporose.....	07
2.5 Tipos de osteoporose.....	09
2.6 Fatores de risco para o desenvolvimento da osteoporose.....	12
2.7 Musculação em prevenção a osteoporose.....	13
2.8 Programa de exercícios.....	15
3.0 CONCLUSÃO.....	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19

1.0 INTRODUÇÃO E OBJETIVOS

A osteoporose é uma doença caracterizada por massa óssea baixa e deterioração da micro arquitetura do tecido ósseo resultando em maior fragilidade dos ossos e em aumento concomitante do risco de fraturas (ACSM, 1995). Segundo Weinick, 1991, a perda de sais minerais nas mulheres dos 30 aos 35 anos é de aproximadamente 0,75 a 1% ao ano e podendo chegar a 3% após a menopausa; nos homens a partir dos 40 anos de idade a perda é de aproximadamente 0,4% ao ano. Como resultante de uma maior perda de sais minerais por parte das mulheres, são elas mais acometidas por essa doença.

O osso com sua micro arquitetura deteriorada torna-se muito mais suscetível a lesões por impacto ou pressão. A maioria das fraturas ocorre em mulheres idosas por várias razões: sua expectativa de vida é maior que a dos homens; o risco de fratura aumenta com a idade; o pico de massa óssea é menor em mulheres; a menopausa acelera a perda óssea (KANIS; PITT, 1992), citado por Bedani e Rossi, 2005. A osteoporose pode ser causada por vários fatores como; hereditário, biótipo, desequilíbrio hormonal, falta de cálcio na alimentação, fatores ambientais, como também na diminuição da tração muscular causada pelo sedentarismo, ou seja, pela inatividade física (BÁLSAMO; BATTARO, 2005). Se por um lado a inatividade física aumenta a probabilidade de ocorrência da doença, por outro, a prática da atividade física atua como um dos principais coadjuvantes na terapêutica da osteoporose e pode auxiliar positivamente desde a adolescência na aquisição de uma poupança óssea (MATSUDO e MATSUDO, 1992), citado por Vasconcelos e Lima, 2004.

Tem-se atualmente questionado qual dentre os exercícios físicos é mais eficaz na prevenção da osteoporose? Para o Colégio Americano de Medicina do Esporte (ACSM, 1995) o treinamento é essencial para o desenvolvimento normal e manutenção de um esqueleto saudável. Já para DINÀC H., et alli (1996), citado por Bálsamo e Battaro, 2005, os exercícios com peso constituem o mais eficiente estímulo conhecido para o aumento da massa óssea. Constata-se esse aumento a partir da observação de indivíduos treinados com pesos, já que esses apresentam 40% mais densidade óssea que um controle sedentário.

Inúmeras pesquisas têm demonstrado a eficiência de um programa de musculação para prevenir a doença e melhorar a densidade óssea em pessoas que já a possuem (CAMPOS, 2004).

Para diminuir o risco de adquirir osteoporose, as mulheres devem aumentar a densidade mineral de seus ossos, formando a chamada “poupança óssea”, antes da idade

relacionada a essa doença. Uma dieta adequada em cálcio e exercícios regulares com pesos são sugeridos como estratégias apropriadas (HALL, 1991).

A partir destas constatações esse estudo de revisão bibliográfica tem por objetivo evidenciar os benefícios que o treinamento com pesos pode trazer para a prevenção da osteoporose, a partir do relato e do cruzamento de alguns trabalhos científicos com a intenção de discutir a efetividade desta atividade no aspecto preventivo, bem como disponibilizar tais informações para todos os profissionais da área e outras pessoas que de alguma forma estejam envolvidas ou interessadas por este tema.

1.1 JUSTIFICATIVA

A osteoporose é a doença óssea metabólica mais freqüente sendo a fratura a sua manifestação clínica. A doença pode levar a fratura após traumas mínimos, é considerado um problema de saúde pública, sendo uma das mais importantes doenças associadas ao envelhecimento.

A fratura de fêmur é considerada a fratura mais dramática da osteoporose. Cerca de 15% a 20% dos pacientes com fratura de quadril morrem devido a fratura ou suas complicações durante a cirurgia, ou mais tarde por embolia ou problemas cardiopulmonares em um período de 3 meses e 1/3 do total de fraturas morrerão em 6 meses (KEISERMAN, 2001).

Do ponto de vista social, as conseqüências adversas da osteoporose relacionam-se menos a mortalidade do que a incapacidade crônica. Chrischilles et. al.1991, citado por Szejnfeld, 2000, estimaram que as fraturas de quadril, vértebras e antebraço causariam entre as mulheres brancas, após a menopausa, 6,7% mais dependência para as atividades diárias, maior ou menor grau de dependência na comunidade, e provocariam a admissão mais precoce de 7,8% de mulheres em casas de repouso. As fraturas de quadril são as que mais pioram esses problemas, visto que mais de um terço dos indivíduos torna-se dependente.

Devido o grande número de pessoas que são hoje acometidas por esta doença, e a gravidade que ela representa juntamente com suas complicações torna-se vital o fato de estudar formas preventivas e divulgar esse conhecimento ao grande público. Esse estudo trará um conteúdo altamente relevante para todos aqueles que desejam saber mais sobre esta doença e as possíveis implicações que o treinamento com pesos pode trazer no âmbito preventivo.

A escassez de publicações aprofundadas sobre este tema motiva e justifica esta proposta de estudo.

2- REVISÃO DA LITERATURA

2.1 COMPOSIÇÃO E ORGANIZAÇÃO ESTRUTURAL DO OSSO

O tecido ósseo é um dos mais rígidos e resistentes do corpo humano. Constituinte um tecido especializado em suportar lesões, serve de suporte para as partes moles, protege os órgãos vitais, aloja a medula óssea, proporciona apoio para a musculatura esquelética e transforma suas contrações em movimentos do corpo humano (CAMPOS, 2004, pág. 43). O osso constitui a estrutura central de cada segmento do corpo, produz hemáceas e serve em reservatório de íons ativos para cálcio e fósforo (ENOKA, 2000, pág. 119).

Os componentes materiais e a organização estrutural do osso influenciam as maneiras pelas qual o osso responde as cargas mecânicas. A composição e a estrutura do osso dão origem a um material que é resistente para o seu peso relativamente leve.

Os principais blocos formadores do osso são carbonato de cálcio, fosfato de cálcio, colágeno e água. Os percentuais relativos desses materiais variam com a idade e a saúde do osso. Em geral, o carbonato de cálcio, o fosfato de cálcio e o colágeno representam aproximadamente 60 a 70% do tecido ósseo (HAMMIL & KNUTZEN, 1999, pág. 40). Esses minerais conferem ao osso sua rigidez e são determinantes primários de sua resistência compressiva.

O colágeno proporciona ao osso flexibilidade, resistência e contribui para a força tensional. A dureza e a rigidez são devidas, principalmente aos sais de cálcio, que também contribuem para a força compressiva do osso (CAMPOS, 2004, pág. 44).

Outros materiais incluindo magnésio, sódio, e fluoreto, também desempenham funções estruturais e metabólicas vitais para o crescimento dos ossos.

O conteúdo de água no osso responde por aproximadamente 25 a 30% do seu peso total. A água presente no tecido ósseo contribui de maneira significativa para sua resistência (HALL, 1991, pág. 86). O fluxo de água através dos ossos carrega também nutrientes e produtos de desgaste para longe das células ósseas vivas existentes dentro da matriz mineralizada, além disso, a água transporta íons minerais para o osso e a partir do osso com finalidade de armazenamento e subsequente utilização pelos tecidos corporais quando se tornam necessários.

O percentual relativo de mineralização óssea varia não apenas com a idade do indivíduo, mas também com o osso específico do corpo. Alguns ossos são mais porosos que outros. Quanto mais poroso for o osso menor será a proporção de fosfato de cálcio e do carbonato de cálcio e maior a proporção de tecido não mineralizado. De acordo com HALL, 1991, o tecido ósseo é classificado em duas categorias de acordo com sua porosidade. Se a porosidade é baixa, com 5 a 30% do volume ósseo ocupados por tecido não mineralizado o tecido é chamado osso cortical. O tecido ósseo com porosidade relativamente alta com 30 a mais de 90% do volume ósseo ocupados por tecido ósseo não mineralizado, é conhecido como osso trabecular, esponjoso ou reticular.

O osso compacto pode suportar altos níveis de apoio de peso ou tensão muscular na direção longitudinal antes falhar e fraturar-se. O osso esponjoso não é tão forte quanto o compacto e por isso, há uma alta incidência de fratura no osso esponjoso do idoso, que acredita-se por perda de força compressiva devido a perda mineral, osteoporose (HAMMIL & KNUTZEN, 1999, pág. 42).

O tecido ósseo é um material anisotrópico, indicando que o comportamento do osso irá variar dependendo da direção da aplicação da carga. Em geral, o tecido ósseo pode lidar com cargas maiores no sentido longitudinal e uma quantidade menor de carga quando aplicada ao longo da superfície do osso. O osso é forte para suportar cargas no sentido longitudinal porque está habituado a receber cargas nessa direção.

2.2 TIPOS DE OSSOS

O sistema esquelético consiste de tipos diferentes de ossos classificados de acordo com o tamanho, função e proporção entre tecido ósseo esponjoso e compacto. As estruturas dos 206 ossos do corpo humano lhes permitem desempenhar funções específicas. O sistema esquelético é subdividido em esqueleto axial ou central e esqueleto apendicular ou periférico. O esqueleto axial inclui os ossos que formam o eixo do corpo, que são o crânio as vértebras, o esterno e as costelas. Os outros ossos formam os apêndices corporais ou o esqueleto apendicular.

De acordo com SZEJNFELD 2000, existem dois tipos de ossos, o osso cortical, ou compacto e o osso trabecular ou esponjoso. Aproximadamente 80% de toda massa óssea esquelética e constituída por osso cortical e 20% por osso esponjoso, que ocupa a maior superfície.

O osso compacto consiste em um sistema de tubos ocos, lamelas, que são colocados um dentro do outro para formar o sistema haversiano de canais. O arranjo desses pilares sustentadores de peso e a densidade do osso compacto proporcionam força e dureza ao nosso sistema esquelético. O osso compacto pode suportar altos níveis de apoio de peso ou tensão muscular na direção longitudinal antes de falhar ou fraturar-se (HAMMIL & KNUTZEN, 1999, pág. 42).

O osso trabecular está presente nos ossos do esqueleto axial e nas superfícies dos ossos longos. Ocupa o espaço interno entre as corticais dos ossos. É constituído por uma rede de barras ósseas horizontais e verticais chamadas de trabéculas, dispostas como uma colméia.

A porosidade do osso é importante, pois afeta diretamente as características mecânicas do tecido. Com seu conteúdo mineral mais alto, o osso cortical é mais rígido, o que lhe permite suportar maior estresse, porém menos sobrecarga ou deformação relativa do que o osso trabecular. Por ser mais esponjoso que o osso cortical, consegue suportar mais sobrecarga antes de sofrer fratura (HALL, 1991, pág. 87).

Os ossos são classificados também de conformidade com seus formatos e funções gerais. HAMMIL & KNUTZEN, 1999, classificam os ossos em cinco tipos diferentes de acordo com o formato, ossos longos, curtos, chatos, irregulares e sesamóides.

Ossos longos são mais compridos que largos, apresentam um corpo chamado de diáfise, que é uma camada espessa de osso compacto ao redor da cavidade medular do osso. Os ossos longos oferecem ao corpo e também proporcionam uma série de alavancas interconectadas assim como elos que permitem criar o movimento. Úmero rádio e fêmur são exemplos de ossos longos.

Ossos curtos, com os carpos e os tarsos, consistem primariamente de osso esponjoso convertido em uma fina camada de osso compacto. Esses ossos têm uma função importante na absorção de choque e na transmissão de forças.

Um terceiro tipo de osso, o osso chato é representado pelas costelas, ílio, esterno e escápula. Esses ossos consistem em suas camadas de osso compacto, com osso esponjoso e medula entre elas. Os ossos chatos protegem estruturas internas e oferecem amplas superfícies para inserção muscular.

Ossos irregulares com os encontrados no crânio, pelve e vértebras, consistem de osso esponjoso com um osso compacto exterior fino. Esses ossos são chamados irregulares devido ao formato e função especializados de cada osso. Os ossos irregulares realizam uma série de funções diferentes que incluem suporte de peso, dissipação de cargas, proteção da medula

espinhal, contribuição para os movimentos e ainda proporcionam locais para inserção muscular.

O último tipo de osso, o sesamóide, é um osso curto embebido por um tendão ou cápsula articular. A patela é um osso sesamóide na articulação do joelho porque se acha embebida no tendão do quadríceps. Outros sesamóides podem ser encontrados na base do primeiro metatarso do pé onde os ossos estão embebidos no tendão distal do músculo flexor curto do hálux, e no polegar, onde os ossos estão embebidos no tendão do músculo flexor curto do polegar. O papel do osso sesamóide é alterar o ângulo de inserção do músculo.

2.3 REMODELAÇÃO DO TECIDO ÓSSEO

O osso é um tecido extremamente ativo. No esqueleto em desenvolvimento, essa atividade é primariamente voltada para o crescimento e a modelação óssea, processos pelos quais o osso atinge sua forma e tamanho. No esqueleto adulto, o crescimento e a modelação são reservados apenas para reparar fraturas e micro-fraturas. A atividade metabólica normal do esqueleto adulto envolve predominantemente a remodelação. A renovação do osso determina sua força. O osso velho é mais fraco e o novo é mais forte. A remodelação óssea se refere à remoção do osso velho com reposição de osso novo. Neste processo dois tipos de células estão envolvidas, os osteoblastos e os osteoclastos.

A função primária dos osteoblastos é a formação da matriz óssea e sua posterior mineralização. Outra importante função é a ação que exerce sobre a regulação da formação/reabsorção ósseas.

Os osteoblastos produzem todos os componentes da matriz óssea. A matriz tem uma organização característica que claramente depende dos osteoblastos (SZEJNFELD 2000, pág. 15).

Após a elaboração da matriz e a organização do colágeno e de proteínas não-colágenas há uma parada no processo por 10 dias, quando então se inicia a mineralização. O papel dos osteoblastos e os processos bioquímicos que ocorrem neste período de “maturação da matriz” não estão bem estabelecidos, mas é certo que a mineralização necessita da fosfatase alcalina produzida pelos osteoblastos.

Os osteoclastos são células gigantes, multinucleadas, relacionadas com a reabsorção do tecido ósseo e que participam do processo de remodelação do osso.

A remodelação óssea caracteriza-se por um processo cíclico. O início desse ciclo é dado pela migração e/ou diferenciação das células responsáveis pela reabsorção óssea, os

osteoclastos. O resultado da atividade dessas células é uma verdadeira escavação óssea e liberação, para a corrente sanguínea, de produtos dessa degradação.

Terminada esta fase, os osteoclastos deixam o local de reabsorção e, após vários dias, são substituídos pelos osteoblastos, que preencheram as cavidades, deixadas pelos osteoclastos, com tecido ósseo recém sintetizado.

O ciclo de remodelação óssea é mais ativo no osso trabecular com aproximadamente 40% versus 10% de remodelação no osso cortical ao ano (CAMPOS, 2004, pág. 47).

A deposição e a absorção ósseas normalmente estão em equilíbrio, exceto nos ossos em crescimento, as taxas de deposição e absorção ósseas costumam ser equivalentes entre si, de modo que a massa total do tecido ósseo permanece constante (GUYTON, 2004, pág. 982).

O processo catabólico ou reabsorção óssea tem a função vital de manter constantes os níveis de cálcio extracelulares. Já a aposição óssea (síntese e mineralização da matriz óssea) tem dois principais objetivos, que são: repor o tecido ósseo perdido pelo processo catabólico e suprir as necessidades do órgão em se adaptar às condições funcionais. Ao longo da vida do indivíduo, vão sendo acumulados desequilíbrios entre esses dois processos, principalmente em função da isocalcemia. Com a supremacia do processo catabólico, a perda óssea se instala, principalmente se fatores inibidores da neoformação óssea como os inerentes à senescência estiverem associados.

Alterações no metabolismo, na absorção de cálcio e no perfil hormonal, principalmente em mulheres após a menopausa, associadas à inatividade física, contribuem para um balanço negativo no equilíbrio da remodelação óssea, tendo a osteoporose como principal consequência (OCARINO & SERAKIDES, 2006).

2.4 OSTEOPOROSE

Osteoporose é uma doença esquelética sistêmica que se caracteriza por baixa massa óssea e deterioração da microarquitetura do tecido ósseo, com consequente aumento da fragilidade do tecido ósseo e susceptibilidade a fraturas (SZEJNFELD 2000, pág.63).

O problema surge a partir do desequilíbrio no ciclo de remodelação óssea, a reabsorção por parte dos osteoclastos supera os valores de depósitos realizados pelos osteoblastos. A perda de densidade mineral óssea significa perda de dureza no osso, e a perda de integridade trabecular cria uma estrutura mais fraca.

Os sintomas da osteoporose geralmente começam a aparecer no idoso, especialmente na mulher após a menopausa, mas na verdade, a condição começa a desenvolver-se nos

primeiros anos quando a densidade mineral diminui (HAMMIL & KNUTZEN, 1999, pág. 41).

De acordo com HALL (1991, pág.95), a osteoporose é encontrada na maioria dos indivíduos idosos, com início mais precoce nas mulheres, e está se tornando cada vez mais prevalente com o aumento da idade média da população. A condição começa como osteopenia, massa óssea reduzida sem a presença de fratura, mas progride frequentemente para osteoporose, condição na qual a massa dos minerais ósseos e a resistência são tão profundamente comprometidos que as atividades diárias poderão causar dor óssea e fraturas.

Segundo CAMPOS, (2004, pág. 41), a osteoporose e a afecção mais freqüente encontrada em patologia óssea. É uma doença metabólica caracterizada pela densidade diminuída do osso, normalmente poroso e fino. Como a massa óssea é reduzida, a força mecânica do osso diminui, tornando-o mais susceptível a fraturas.

Para ENOKA, (2000, pág. 121) esse efeito conhecido como osteoporose, envolve um aumento na porosidade do osso que resulta em uma diminuição na sua densidade e força e em um aumento na sua vulnerabilidade a fraturas.

A perda de massa óssea ocorre normalmente a partir do pico máximo, tanto no homem quanto na mulher. Entretanto a osteoporose é mais freqüente na mulher, 10 vezes mais freqüente na mulher que no homem (KNOPLICH, 2001, pág. 43).

A perda de massa óssea a partir do pico ósseo da maturidade, aos 35 anos é normal, ocorre em todas as mulheres e em todos os homens. A osteoporose ocorre inicialmente no osso esponjoso e depois passa para o osso compacto. Portanto, a osteoporose é um processo que ocorre em todas as fases adultas, dependendo a gravidade final do nível inicial do pico ósseo.

Para diminuir o risco de adquirir osteoporose, as mulheres devem aumentar a densidade mineral de seus ossos, formando a chamada “poupança óssea”, antes da idade relacionada a essa doença. Uma dieta adequada em cálcio e exercícios regulares com pesos são sugeridos como estratégias apropriadas (HALL, 1991).

Nascimento aos 25 anos	25 aos 35 anos	35 até a menopausa	55 aos 70 anos	Acima de 70 anos
A remodelagem trabalha a favor; constrói-se mais e perde-se menos; encontrase no máximo aos 25 anos.	Se for uma pessoa saudável mantém-se a massa óssea, não ganha e nem perde.	Ponto crítico: começa a perda de massa óssea (cerca de 0,5% ao ano); após a menopausa aumenta a perda de 2-4% ao ano sendo a época mais crítica para as medidas preventivas.	A perda de massa óssea diminui, mas há ainda em média de 1% ao ano.	A perda de massa óssea diminui mais ainda, chegando a menos de 0,5% ao ano.

.Pesquisa realizada pelo jama (journal of the american medical association) na tufts university school of nutrition. Adaptado de Lima e Vasconcelos, 2007.

Não há evidências na literatura de que a perda de massa óssea, isoladamente, provoque qualquer sintoma, por isso, tem sido denominada “a epidemia silenciosa” ou “ladra silenciosa” (SZEJNFELD 2000, pág.63). a morbidade da osteoporose surge quando os pacientes apresentam fraturas. Recentes avanços nas técnicas de medida de massa óssea tem permitido avaliar a densidade óssea com boa acurácia, reprodutibilidade e mínima exposição a radiação.

2.5 TIPOS DE OSTEOPOROSE

A maioria das pessoas afetadas pela osteoporose é representada por mulheres pós-menopáusicas e idosas, apesar de os homens idosos também poderem ser suscetíveis, com mais de metade de todas as mulheres e cerca de um terço de todos os homens apresentando fraturas relacionadas o osteoporose (HALL, 1991, pág.96).

Segundo Campos (2004, pág. 42), a osteoporose pode ser dividida em primária e secundária. A osteoporose primária possui duas divisões:

Osteoporose primária do tipo I: a perda óssea ocorre principalmente no osso trabecular e é intimamente relacionada com a perda da função ovariana pós-menopáusia.

Osteoporose primária do tipo II: a perda óssea envolve osso cortical e parece ser uma aceleração do processo fisiológico do envelhecimento.

A osteoporose secundária corresponde a menos de 5% dos casos, e aparece devido a: insuficiência renal crônica, uso de glicocorticóides, hiperparatireoidismo, hipertireoidismo, hipogonadismo, hiperprolactinemia, *diabetes melitus*, drogas, imobilização, síndrome da má absorção, artrite reumatóide, escoliose.

Para Hall (1991, pág. 96), a osteoporose do tipo I, também conhecida como osteoporose pós-menopáusia, afeta cerca de 40% das mulheres após os 50 anos de idade. A osteoporose do tipo II, também denominada osteoporose associada a idade, afeta mais mulheres e também homens após os 70 anos de idade. Após os 60 anos, cerca de 90% de todas as fraturas tanto em homens quanto em mulheres estão relacionadas a osteoporose e essas fraturas são uma das principais causas de morte na população idosa.

Para Knoplich (2001, pág. 44), a osteoporose primária ou natural também se chama osteoporose pós-menopausa, e se estende a um período de dez anos após a menopausa, quando piora a osteoporose na mulher. Existindo também a osteoporose secundária a uma doença. Essas osteoporoses têm também um tratamento, mas o que deve ter prioridade é a doença principal que causa a osteoporose.

De acordo com Szejnfeld (2000, pág. 89) osteoporose pode ainda ser classificada em: generalizada, localizada ou regional. A osteoporose generalizada raramente ocorre em crianças pré-púberes. Ocasionalmente acomete adultos jovens, com amplo espectro clínico, sem preferência por sexo. De um modo geral, a maioria dos pacientes com osteoporose generalizada apresenta o primeiro sintoma na sexta década de vida ou mais tarde. A osteoporose regional é o achado mais freqüente observado em radiografia de membro imobilizado por mais de 4 semanas. Pode ocorrer também na algoneurodistrofia ou distrofia simpática reflexa, ou na osteoporose transitória de quadril.

OSTEOPOROSE GENERALIZADA**• Osteoporose primária**

Osteoporose juvenil idiopática

Osteoporose idiopática em adulto jovem

Osteoporose involucional

Tipo I ou pós-menopausa

Tipo II ou senil

• Osteoporose secundária

Doenças endocrinológicas

Síndrome de Cushing

Hiperparatireoidismo

Hipertireoidismo

Hipogonadismo

Síndrome de má absorção

Doença pulmonar obstrutiva crônica

Doença neurológica crônica

Artrite reumatóide

Neoplasias

Doenças hereditárias do tecido conectivo

Síndrome de Ehlers-Danlos

Homocistinúria

Síndrome de Marfan

Osteogênese *imperfecta*

OSTEOPOROSE REGIONAL

Algoneurodistrofia

Osteoporose por desuso

Imobilização prolongada

Adaptado de Szejnfejd (2000, pág. 90).

2.6 FATORES DE RISCO PARA O DESENVOLVIMENTO DA OSTEOPOROSE

Um fator determinante para o rápido aparecimento e desenvolvimento da osteoporose em mulheres ocorre na época da menopausa, quando os níveis de secreção hormonal de estrogênio e progesterona chegam a patamares muito baixos, alterando excessivamente o ciclo de remodelação e resultando numa rápida perda de massa óssea.

Existem varias classificações diferentes para os fatores que determinam o aparecimento da osteoporose. CAMPOS, 2004, classifica os fatores de risco em fatores que podem ser controlados, fatores que não podem ser controlados e fatores possíveis de controle.

Dentre os fatores que podem ser controlados:

- Fumo
- Deficiência de estrogênio
- Ausência de leite e derivados na dieta
- Inatividade
- Dieta muito ácida
- Menstruação irregular ou amenorréia
- Distúrbio alimentar ou consumo de poucos alimentos nutritivos
- Dieta rica em proteína animal
- Sal em excesso na comida
- Vegetarianismo
- Altas quantidades de fibra na dieta
- Três ou mais xícaras de café, chá ou refrigerante do tipo cola, por dia
- Imobilização prolongada

Fatores que não podem ser controlados:

- Osteoporose ou outras doenças ósseas no histórico familiar
- Descendência étnica asiática
- Pele clara
- Estrutura esquelética pequena
- Baixa porcentagem de gordura corporal
- Idade superior a quarenta anos (para as mulheres)
- Idade superior aos setenta anos (para ambos os sexos)
- Extirpação dos ovários

- Amamentação
- Acromegalia
- Alergia ao leite ou outros laticínios
- Ausência de filhos
- Menopausa precoce

Fatores possíveis de controle

- Uso de esteróides
- Hipertireoidismo
- Diabetes
- Cirrose biliar ou doença inflamatória do sistema biliar, envolvendo fígado e intestino
- Doença crônica dos rins
- Uso de anticonvulsivos

A deficiência de estrogênio, a inatividade física, o consumo de álcool e o fumo são os fatores de risco mais comumente encontrados, remediáveis e mais documentados.

2.7 MUSCULAÇÃO EM PREVENÇÃO A OSTEOPOROSE

Gradativamente tem-se tornado aparente que as atividades físicas como a caminhada ou a natação não exercem uma tensão sobre os ossos para aumentar sua força. Segundo Nieman (1999, pág. 115), resultados de vários estudos que investigaram o efeito da caminhada demonstraram que essa atividade comumente recomendada para as mulheres na pós-menopausa, não previne a perda óssea. Outros estudos que incluíram atividades físicas de maior intensidade e levantamento de peso demonstraram um efeito mais potente sobre o esqueleto.

Um dos maiores problemas relacionados ao envelhecimento é a perda de força muscular, que pode ser responsável em grande parte pelas quedas sofridas pelos idosos, segundo Weineck (1999, pág.188) a redução mais intensa de força ocorre nos músculos flexores do antebraço nas pernas e em geral nos músculos que mantêm o corpo ereto.

Segundo Gianolla, (2003, pág.22), os exercícios com pesos estão revolucionando a reabilitação geriátrica, hoje os exercícios com pesos são considerados a melhor forma de atividade física sistemática a ser praticada por idosos, mas também por qualquer tipo de

pessoa, pois trabalham capacidades físicas imprescindíveis para a vida cotidiana, como força e flexibilidade.

A grande vantagem da musculação sobre as outras atividades da academia é a possibilidade de individualizar-se o treinamento, para isso é fundamental que se avaliem permanentemente esses objetivos, através da observação e do acompanhamento minucioso do mesmo (Rodrigues, 2001, pág.15).

Campos (2004, pág.55), acredita que o treinamento de força, especificamente, é de extrema importância para os indivíduos com osteoporose, porque o indivíduo não só ganha força e massa muscular, mas também, melhora a flexibilidade, a coordenação, a agilidade, a postura e a resistência muscular. Essas adaptações resultam na melhoria do processo de remodelação óssea e na melhoria da qualidade de vida do indivíduo.

O programa de exercícios deve ser diversificado, utilizando diferentes situações de esforço, e envolvendo forças impostas de maneira rápida (nos indivíduos que já apresentam um bom nível de condicionamento), que são mais efetivas na indução da osteogênese.

Os mais altos níveis de densidade óssea ocorrem entre levantadores de peso. Essas observações permitem concluir que os efeitos osteogênicos dos exercícios parecem ser máximos nos esforços curtos de alta intensidade ou nos esforços moderados de longa duração (Lima e Vasconcelos, 2007, pág. 5).

Segundo as posições selecionadas do Colégio Americano de Medicina Desportiva (ACSM, 1995, págs. 1 a 7), a atividade física com sustentação do peso é essencial para o desenvolvimento normal e a manutenção de um esqueleto sadio. As atividades que focalizam o aumento da força muscular também podem ser benéficas, particularmente para os ossos que não participam da sustentação do peso.

Hall, (1991, pág. 93), relata um interessante estudo em que pesquisadores mediram a densidade do fêmur entre 64 atletas de renome dos ESTADOS UNIDOS e que representavam diferentes desportos. Os fêmures que exibiam maior densidade eram de levantadores de peso, seguidos por arremessadores, corredores, jogadores de futebol e nadadores.

De acordo com Garrett & Kirkendall, (2003, pág. 259), Intervenções de baixa intensidade, que estimulam baixa resistência não são efetivas para o aumento de massa em muitos indivíduos, os maiores ganhos ou diferenças são vistos nos treinamentos dos atletas de elite e nos esportes de alto impacto.

Os exercícios com pesos constituem o mais eficiente estímulo conhecido para o aumento de massa óssea. O princípio dessa evidência é mostrada em atletas treinados com

pesos, já que esses apresentam cerca de 40% mais densidade óssea que controles sedentários, DINÁC H., et. al. (1996), citado por Bálsamo e Battaro.

Segundo campos (2006, pág. 59), a musculação para a prevenção e/ou tratamento da osteoporose e osteopenia pode trazer os seguintes benefícios;

- aumento de densidade óssea
- hipertrofia das trabéculas ósseas
- aumento de atividade dos osteoblastos
- aumento de síntese de colágeno
- incremento de incorporação de cálcio no osso
- aumento de força e tamanho do osso
- aumento de massa muscular
- aumento de força muscular
- melhora do equilíbrio
- melhora do pico de massa óssea (no período pré-menopausa)
- aumento de estabilidade postural
- melhora de agilidade
- melhora da flexibilidade

2.8 PROGRAMA DE EXERCÍCIOS

A musculação quando bem orientada, tem um grande efeito osteogênico e um baixo grau de risco de fraturas por queda, pois a maioria dos aparelhos possui apoios seguros e posições confortáveis. Contudo os indivíduos devem ser cuidadosamente monitorados durante os exercícios e um grande cuidado deve ser dado ao estabelecer a carga de trabalho.

O treinamento de força, especificamente, é de extrema importância para os indivíduos com osteoporose, porque o indivíduo não só ganha força e massa muscular, mas também melhora a flexibilidade, a coordenação a agilidade, a postura e a resistência muscular. Estas alterações resultam na melhoria do processo de remodelação óssea e na melhoria na qualidade de vida do indivíduo.

Os exercícios do programa inicial devem enfatizar grandes grupos musculares e, depois da adaptação do programa inicial, pode-se também incluir a participação dos músculos menores. Os exercícios utilizando aparelhos que oferecem apoio e posições seguras devem prevalecer no programa, pois os exercícios que utilizam pesos livres podem aumentar o risco de quedas.

Exercícios básicos de um programa inicial:

- Supino reto
- Puxador Vertical
- Elevação Lateral
- Crucifixo Inverso
- Leg Press
- Abdominal (no colchete)
- Flexão Plantar (em pé, segurando numa barra fixa na altura da cintura)

O aquecimento deve preceder os exercícios de musculação e pode ser feito com exercícios aeróbios com progressão vagarosa da intensidade até atingir o início da sudorese, o alongamento também deve fazer parte do aquecimento.

Depois do correto processo de adaptação(que deve ser mais demorado quando comparado coma adaptação de uma pessoa normal), as sobrecargas utilizadas podem chegar a 60-80% de 1RM(por percepção subjetiva de esforço), (Campos, 2004, pág. 57).

O teste de carga máxima não deve ser utilizado nesse tipo de população, pois esse teste aumenta muito o risco de fraturas devido ao esforço excessivo. O ideal é começar com exercícios de resistência muscular e progredir linearmente para o trabalho de força.

A freqüência dos exercícios deve ser de quatro a cinco vezes por semana no período de adaptação, pois a intensidade e o volume dos exercícios são baixas e permitem a recuperação num menor tempo. Quando a sobrecarga já estiver na faixa de 60-80% de 1RM, três vezes por semana parece a freqüência ideal. Contudo nos dias de descanso da musculação, os exercícios aeróbios podem ser administrados para aumentar os estímulos de osteogênese.

O numero de series varia de acordo com o estágio do programa, para iniciantes uma série de cada exercício já produz benefícios. O numero de series deve chegar ao máximo de duas a três por exercício para indivíduos já adaptados. Os alunos mais condicionados podem usar repetições entre oito e doze por série. No inicio as repetições devem ser maiores(quinze a vinte) para melhorar a técnica de execução e provocar uma adaptação progressiva e linear.

Os movimentos devem ser sempre conduzidos, ou seja em nenhum momento durante o movimento deve haver o relaxamento da musculatura. Quando os movimentos não são conduzidos o risco de lesões de lesões osteoarticulares aumenta. A amplitude de movimento deve ser a máxima permitida pela articulação, sem diminuir a segurança do exercício, os exercícios de musculação feitos desta maneira ajudam a manter e até melhorar o grau de flexibilidade.

Exercícios que podem ser acrescentados após a fase de adaptação:

- Mesa romana-extensão
- Mesa romana-flexão (este exercício não deve ser realizado no caso de osteoporose na coluna lombar, por aumentar o risco de fratura nesta região)
- Agachamento em aparelho (este exercício também é arriscado para quem já possui uma densidade óssea diminuída).
 - Rosca direta
 - Extensão do cotovelo no puxador vertical
 - Abdominal com rotação
 - Abdução do quadril - em decúbito lateral com caneleiras ou no aparelho
 - Adução do quadril – em decúbito lateral com caneleiras ou no aparelho
 - Supinos inclinado e canadense
 - Remada no puxador vertical (sem flexionar a coluna durante o exercício)
 - Crucifixo deitado

Fleck e Kraemer (1999) demonstraram que uma programação de exercícios resistidos de baixa intensidade produz resultados limitados, o que os levou a concluir que, o idoso tem uma capacidade mais baixa para reagir aos exercícios de força do que as pessoas mais jovens. Moritani e De Vries (1980), citado por Fleck e Kraemer (1999) examinaram um programa de treinamento de intensidade mais alta em homens mais velhos e concluíram que a capacidade dos idosos de aumentar a força está preservada. Além de concluírem que a musculatura esquelética tem uma capacidade reduzida para hipertrofia.

Outros experimentos científicos como Fiatores (1990) citado por Fleck e Kraemer (1999) observaram um grupo de homens e mulheres idosos muito frágeis e demonstraram de força de alta intensidade é seguro para essa população e produziu aumentos significativos em força muscular, sem aumento relevante no tamanho do músculo.

Roger e Evans (1993) citado por Fleck e Kraemer (1999) colocam que o treinamento de força, além de seus efeitos positivos na densidade óssea, metabolismo energético e condição funcional, também pode ser um modo importante de aumentar os níveis de atividade física no idoso.

Podendo ser uma das maneiras mais efetivas e de menor custo para preservar uma vida independente desta população.

3.0 CONCLUSÃO

Considerando os efeitos do envelhecimento e os fatores de risco que podem levar a um quadro de osteoporose fica claro que é de grande importância a inclusão de atividades físicas diárias para uma vida saudável e a manutenção de uma boa densidade óssea. Dentre as atividades físicas a musculação parece ser a mais interessante em virtude da segurança, do grande potencial osteogênico e uma série de outras vantagens apresentadas durante esta revisão.

Fica claro que quanto mais cedo o indivíduo iniciar a prática regular de musculação, menor a chance de desenvolver osteoporose, sem dúvida o mais interessante é desenvolver uma excelente “poupança óssea” durante a idade adulta.

De acordo com Hall (1991), uma dieta adequada em cálcio e exercícios regulares com pesos são sugeridos como estratégias apropriadas para uma boa saúde óssea.

Um programa de atividade física geral que enfatiza a força, a flexibilidade a coordenação e a aptidão cardiovascular pode reduzir indiretamente o risco de fraturas osteoporóticas por diminuir o risco de quedas e por permitir que as mulheres mais idosas possam permanecer ativas, evitando dessa forma a perda de osso através da inatividade.

Nieman (1999) relata um estudo realizado na Washington University School of Medicine, onde foram acompanhados cerca de 2300 indivíduos idosos em seis diferentes estados e demonstraram que os tratamentos incluindo o exercício reduziam o risco de quedas, os exercícios com pesos e de resistência apresentam um duplo benefício para as pessoas idosas, uma melhoria na densidade óssea mineral e uma redução na possibilidade de queda.

O assunto está longe de ser encerrado, se faz necessária a realização de novos estudos nesta área, para ACSM (1995), é necessário realizar uma pesquisa longitudinal capaz de documentar os padrões de atividade física, as mensurações de massa óssea e as fraturas para poder aprofundar o conhecimento nesta área.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. (1995). **ACSM position stand on osteoporosis and exercise**. Medicine and Science in Sports and exercise, 27, pág. i-vii.

BÁLSAMO, Sandor; BATTARO, Matim. **Os benefícios dos exercícios com pesos no tratamento e prevenção da osteoporose**. Disponível em: <http://www.saude.gov.br/sps/dicas.htm>. Acesso em maio de 2007.

BEDANI, Raquel; ROSSI, Elizeu Antonio. **O consumo de cálcio e a osteoporose**. Disponível em: <http://www.uel.br/pr>. Acesso em maio de 2007.

CAMPOS, Mauricio de Arruda. **Musculação: osteoporóticos, idosos, crianças, obesos**. 3ªed. Rio de Janeiro: Sprint, 2004.

DOUGLAS, Carlos R.. **Fisiologia aplicada a nutrição**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006.

ENOKA, Roger M. **Bases neuromecânicas da cinesiologia**. 1ªed. São Paulo: Manole, 2000.

FLECK, S. J; KRAEMER, W. J. **fundamentos do treinamento de força muscular**. 2ª ed. Porto Alegre: Artes Médicas Sul Ltda, 1999.

GARRETT JR., William E.; KIRKENDALL, Donald T. **A ciência do exercício e dos esportes**. 1ªed. Porto Alegre Artmed, 2003.

GIANOLLA, Fábio. **Musculação : conceitos básicos**. 1ªed. Barueri: Manole, 2003.

GUYTON, Arthur C.; HALL, John E. **Tratado de fisiologia médica**. 11ªed., Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

HALL, Susan. **Biomecânica básica**. 1ªed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1991.

HAMMILL, Joseph; KNUTZEN, Kathleen M. **Bases biomecânicas do movimento humano**. 1ª ed. Barueri: Manole, 1999.

KEISERMAN, Mauro W. **Osteoporose**, 2001. Disponível em: <http://www.abcsaude.com.br>. Acesso em junho de 2007.

KNOPLICH, José. **Prevenindo a osteoporose**. 3ªed. São Paulo: Robe Editorial, 2001.

LIMA, Marisa Melo de; VASCONCELOS, Virginia Ribeiro de. **A influência do treinamento com peso em mulheres como prevenção da osteoporose**. Disponível em: <http://revistadigitalvidaesaude.hpg.ig.com.br>. Acesso em maio de 2007.

MCARDLE, William D.; KATCH Frank I.; KATCH Victor.L. **Fisiologia do exercício: energia, nutrição e desempenho humano.** 4^oed. Rio de Janeiro: Guanabara koogan, 1998.

NIEMAN, David C. Exercício e saúde. Tradução Dr. Marcos Ikeda. 1^o ed. São Paulo: Manole, 1999.

RODRIGUES, Carlos Eduardo Cosseza. **Musculação na academia.** 4^o ed. Rio de Janeiro: Sprint, 2001.

SZEJNFELD, Vera Lucia. **Osteoporose: diagnóstico e tratamento.** 1^oed. São Paulo: Sarvier, 2000.

WEINECK, Jurgen.**Biologia do esporte.** Traduzido por Anita Viniani: revisão científica: Valdir Barbanti. São Paulo, 1991.