

**TREINAMENTO DE RESISTÊNCIA
E A
OSTEOPOROSE**

INTRODUÇÃO

Esta se tornando cada vez mais constante a busca da atividade física para o combate aos diversos tipos de patologias clínicas, fazendo com que a Educação Física se torne instrumento de prevenção e tratamento para tais doenças. No que diz respeito às academias de musculação e ginástica, os chamados grupos especiais já são considerados participantes assíduos merecendo atenção especial, exigindo dos profissionais conhecimento e especialização.

Entre a inúmeras patologias existentes, a OSTEOPOROSE é uma que tem ganhado muita atenção, pois o problema desta osteopatia é mundial visto que a maior incidência se dá nos idosos e a expectativa de vida é cada vez maior.

No mundo das mais variadas atividades físicas, a musculação tem apresentado resultados satisfatórios nas pessoas portadoras da doença. Diante deste fato, o presente estudo tem por objetivo, fornecer informações sobre os tipos de exercícios e benefícios do treinamento de força para prevenção e tratamento da osteoporose.

A princípio, o trabalho apresenta o conceito da patologia e suas características que interferem na montagem dos programas de treino, posteriormente apresentaremos alguns exemplos de exercícios e programas.

Infelizmente as fontes de pesquisas, no se refere a prescrição de exercícios resistidos para osteoporose, são reduzidas, no entanto, é válido o análise de cada caso para a construção de uma planilha de treino, cada aluno tem sua característica.

OSTEOPOROSE – CONCEITOS

↙ “ Doença metabólica, caracterizada pela densidade diminuída (unidade massa / volume) do osso, normalmente poroso ou fino.”

(**Márcio de Arruda Campos**)

↙ “ Transtorno metabólico caracterizado pela perda generalizada de tecido esquelético.”

(**F. Valenti / Ciril Rozman, 1979**)

↙ “ Redução na quantidade de massa óssea calcificada por unidade de volume de tecido esquelético.”

(**W. A. D. Anderson / Thomas M. Scotti, 1976**)

↙ “A osteoporose pode ser entendida como a diminuição da massa óssea, por unidade de área de osso acompanhada pela desorganização da microestrutura do tecido ósseo e pela perda de força.”

(**Riis 1996, Meirelles 1995**)

↙ “A osteoporose ocorre quando a quantidade de massa óssea diminui substancialmente e há deterioração da microarquitetura do osso, desenvolvendo-se ossos ocos, finos e de extrema sensibilidade, mais sujeitos à fraturas.”

(**www.saudeemmovimento.co.br**)

ESTRUTURA ÓSSEA

O osso é um tecido extremamente complexo, com três componentes principais:

- matriz orgânica > OSTEOBLASTOS (atividade anabólica, formação - síntese dos constituintes orgânicos e calcificação da matriz óssea.)
- componente mineral > OSTEOCLASTOS (atividade catabólica, reabsorção óssea)
- componente celular > OSTEOCITOS (moduladores da atividade celular, determinam reativação óssea da transmissão de impulsos mecânicos e elétricos **(Marinho, 1995)**).

O esqueleto é composto por dois tipos de ossos: o cortical e o trabecular.

O OSSO CORTICAL, é responsável por 80% da massa esquelética, está presente nas epífises dos ossos longos e é encontrado como revestimento de todos os ossos do organismo. É formado por séries de estruturas que estão muito próximas, chamadas osteons. O arranjo desse tipo de osso torna-o efetivamente resistente a curvaturas.

O OSSO TRABECULAR, constitui cerca de 20% da massa esquelética e é encontrado nos corpos vertebrais, nas epífises dos ossos longos e nos ossos chatos. Na sua superfície o número de células por unidade de volume é maior do que no osso cortical, o que determina sua maior atividade metabólica. É formado por uma intrincada rede de trabéculas interconectadas que lhe confere maior resistência à compressão. Tem relação superfície/volume consideravelmente maior do que a do osso cortical, e mesmo que contribua com apenas 20% na formação do esqueleto, possui cerca de 80% da superfície disponível - local onde ocorre a remodelação.

Microscopicamente, os ossos são formados de cálcio e fibras de colágeno, as quais estão embebidas em uma substância amorfa que contém mucopolissacarídeos. Este tecido de sustentação está em constante remodelação - através do qual o "osso velho" é substituído por "osso novo", numa espécie de programa de manutenção preventiva - através de um mecanismo mediado basicamente por dois tipos de células: osteoblastos e os osteoclastos

(www.saudeemmovimento.com.br)

TIPOS DE OSTEOPOROSE

PRIMÁRIA >

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

(Musculação para grupos especiais)

TIPO I - Também conhecida por tipo pós-menopausa, apresenta rápida perda óssea e ocorre em mulheres recentemente menopausadas. Atinge, predominantemente, o osso trabecular e é associada a fraturas das vértebras e do rádio distal.

(www.saudeemmovimento.com.br)

TIPO II – A perda óssea envolve osso cortical e parece ser uma aceleração do processo fisiológico de envelhecimento.

(Musculação para grupos especiais)

TIPO II, OU SENIL - É relacionada ao envelhecimento e aparece por deficiência crônica de cálcio, aumento da atividade do paratormônio, diminuição da função das adrenais, hipertireoidismo secundário e diminuição da formação óssea. Ocorre perda proporcional dos ossos cortical e trabecular, em contraste com a perda desproporcional do osso trabecular na osteoporose tipo I. A osteoporose do tipo II está associada a fraturas de quadril, colo dos fêmures, tíbia e pelvis em mulheres idosas e homens acima de 65 anos (Favus et al., 1993).

(www.saudeemmovimento.com.br)

SECUNDÁRIA >

Corresponde a menos de 5 % dos casos e aparece devido à:

- Insuficiência renal crônica.
- Uso de glicocorticóides,
- Hiperparatireoidismo.
- Hipertireoidismo,
- Hipogonadismo,
- Hiperprolactinemia,
- Diabetes melitus,
- Imobilização,
- Síndrome da má absorção,
- Artrite reumatóide,
- Escoliose.

(Musculação para grupos especiais)

DESENVOLVIMENTO DA OSTEOPOROSE

O esqueleto acumula massa óssea até a faixa dos 30 anos, sendo que esta é maior no homem do que na mulher. A partir daí, perde-se 0,3% ao ano. Na mulher, a perda é maior nos 10 primeiros anos pós-menopausa e, mais ainda, na mulher sedentária

(www.uddo.org).

No processo normal de envelhecimento, os ossos se modificam ao longo da vida, e o organismo está constantemente fazendo e desfazendo ossos. Esse processo depende de vários fatores, tais como a genética, boa nutrição, manutenção de bons níveis de hormônios e prática regular de exercícios físicos. Os osteócitos são as células responsáveis pela formação do colágeno que dá sustentação ao osso. Quando a destruição do osso é maior do que a sua reparação, ou seja, quando a atividade osteoclástica predomina sobre a osteoblástica, o equilíbrio se desfaz enfraquecendo a resistência mecânica dos ossos e tornando-os vulneráveis aos pequenos traumas.

(www.saudeemmovimento.com.br)

Com a osteoporose, o colágeno e os depósitos minerais são desfeitos muito rapidamente e a formação do osso torna-se mais lenta; com menos colágeno, surgem espaços vazios que enfraquecem os ossos. A densidade mineral (de cálcio) é reduzida de 65% para 35% quando a doença se instala. O canal medular central do osso torna-se mais largo e com a progressão da osteoporose, os ossos podem ficar esburacados e quebradiços. Quando a estrutura interna do osso estiver comprometida, o traumatismo de uma pequena queda ou mesmo o peso corporal podem causar traumas.

A doença progride lentamente e raramente apresenta sintomas. É devido a essa característica silenciosa que, usualmente, a osteoporose não é diagnosticada até que ocorram as fraturas.

CAUSAS DA DOENÇA

Diversos fatores podem ser levados em consideração para que o máximo da densidade óssea não seja alcançado e conseqüentemente a osteoporose se desenvolva.

O desenvolvimento da massa óssea depende de fatores hereditários, da nutrição, do funcionamento hormonal e do nível de sedentarismo.

↳ **GENÉTICA:** Raça (alguns povos tem maior tendência à desenvolver osteoporose).

Histórico familiar:

Deficiência genética de Vitamina D.

↳ **NUTRIÇÃO:** Efeito protetor do cálcio e a idade de ingestão adequada. A suplementação de cálcio em adultos aumenta a densidade óssea.

↳ **FUNCIONAMENTO HORMONAL:** Quanto mais tardio o aparecimento da menstruação, menor a densidade óssea. Desregulação menstrual e anovulação.

↳ **SEDENTARISMO:** A falta de exercícios físicos dificulta a manutenção da densidade mineral óssea ou hipertrofia do osso.

Três fatores explicam a diminuição da densidade óssea da população idosa:

- Pouco desenvolvimento da massa óssea durante o crescimento,
- Falha em manter um pico suficiente da massa óssea durante a fase adulta,
- Perda excessiva do mineral ósseo na terceira idade.

(**Bayley & Martin, 1994**)

Conseqüentemente, isso desequilibra o processo de formação e de reabsorção óssea de tal forma que, se a reabsorção for maior que a formação, resultará em perda de densidade, desagregação da arquitetura óssea e recuperação ineficaz da lesão por fadiga.

(**Chesnut, 1992**)

Os atletas se mal orientados podem comprometer a arquitetura óssea. E ainda se os exercícios físicos forem interrompidos, a massa óssea adquirida pode regredir em níveis determinados geneticamente.

(**Abdallah A. Junior & Eva Nicéia da Silva, 1996**)

FATORES DE RISCO

MULHERES >

A osteoporose em mulheres geralmente ocorre na época da menopausa quando os níveis de secreção hormonal, atingem valores muito baixos, resultando em uma rápida perda óssea.

Os fatores são classificados em:

CONTROLÁVEIS:

- Deficiência de estrogênio,
- Fumo,
- Ausência de leite e derivados na dieta,
- Sedentarismo,
- Alimentos ácidos,
- Menstruação irregular,
- Distúrbios alimentares,
- Dieta rica em proteína animal,
- Sal em excesso,
- Vegetarianismo,
- Excesso de fibras na dieta,
- Café e refrigerante,
- Imobilização.

NÃO CONTROLÁVEIS:

- Raça,
- Estrutura esquelética pequena,
- Baixo percentual de gordura corporal,
- Idade avançada,
- Amamentação,
- Menopausa precoce.

HOMENS >

A osteoporose nos homens se desenvolve com menor frequência e perda óssea além de progredir mais vagarosamente, inicia-se mais tarde.

- Uso de esteróides e medicamentos contendo alumínio,
- Doenças crônicas que afetam rins, pulmões e etc...
- Níveis baixos de testosterona,
- Hábitos não saudáveis (fumo, álcool...)
- Herança genética.

PROFILAXIA

Assim como são inúmeros os fatores de risco para o desenvolvimento da osteoporose, são variados os instrumentos de prevenção e tratamento desta patologia.

Uma dieta equilibrada, uma fase de crescimento rica em cálcio e bastante ativa, a adoção de uma vida saudável, estimulação a produção de vitamina D (exposição ao sol) e a prática de atividades físicas regulares com frequências e volumes adequados, contribuem diretamente para o combate a osteoporose. O mais difícil é ter a consciência destes fatores e adotá-los como compromissos desde a infância.

Pacientes que apresentam dor aguda devido à fratura de corpos vertebrais freqüentemente requerem hospitalização com repouso no leito em posição de máximo conforto, aplicação local de calor, analgésicos adequados e medidas para evitar constipação. O uso de tração ou de aparelho gessado não é indicado. Logo que a dor permita, é prudente fazer o paciente deixar o leito, a princípio lentamente, talvez com ajuda de suporte ou muleta. Convém não deixar o paciente se fatigar muito quando inicia a ambulação . (**www.saudeemmovimento.com.br**)

É importante respeitar o quadro clínico de cada paciente, uma vez que a osteoporose é um conjunto de distúrbios e não uma única patologia.

PRESCRIÇÃO DE ATIVIDADES FÍSICAS

Está comprovado que a prática regular de exercícios físicos bem orientados, é de extrema eficácia no tratamento da osteoporose.

Dentre a inúmeras atividades, os exercícios com pesos constituem o mais eficiente estímulo ambiental para aumentar a massa óssea e também por possuir conduta profilática.

(www.saudetotal.com.br)

A força muscular sobre os ossos constitui o estímulo fundamental para a manutenção e o aumento da massa óssea.

(www.saudeemmovimento.com.br)

Atividades físicas sob condições apropriadas estimulam o crescimento ósseo, sendo que as duas primeiras décadas de vida são dedicadas ao crescimento longitudinal do osso.

(De Souza,1995)

A PRESCRIÇÃO DA MUSCULAÇÃO PARA O TRATAMENTO DA OSTEOPOROSE

A musculação quando bem orientada, tem um grande efeito osteogênico e um baixo grau de risco de fraturas por queda, pois atualmente a maioria dos aparelhos possui apoios seguros e posições confortáveis para os praticantes.

Os benefícios do treinamento resistido, é de suma importância para indivíduos osteoporóticos, uma vez que há o ganho de força, resistência e de massa muscular, além de flexibilidade, coordenação, agilidade e postura, adaptações que resultam no processo de remodelação óssea. O aumento da densidade óssea melhora a distribuição da carga mecânica e diminui a quantidade de força por unidade da área na superfície óssea.

Trata-se de exercícios que impõem constantemente estresse ao esqueleto através de forças de reação das articulações.

Mas alguns cuidados devem ser tomados na hora de se prescrever um treinamento muscular para esses indivíduos, diversos fatores devem ser levados em consideração:

- A escolha do exercício;
- A ordem dos exercícios;
- A sobrecarga de trabalho;
- A frequência de treino;
- O volume de treino;
- O descanso;

Além disso deve-se ter cautela durante a execução dos movimentos, principalmente os laterais e de rotação em virtude de que, eles podem provocar lesões nas estruturas ligamentares e tendíneas devido ao fato de o deslizamento propiciar contrações excêntricas consideradas lesivas, em particular na linha **Z** do sarcômero (**Weineck, 1992, citado por Abdhalla Jr. & Eva Nicéia**). Esses movimentos favorecem a fratura, particularmente em pessoas de mais idade.

Ocorre também chances de torção quando o osso é colocado em rotação em torno do seu eixo longitudinal, principalmente quando uma de suas extremidade estiver fixa (**Watkins 1995, citado por Abdhalla Jr. & Eva Nicéia**).

CARACTERÍSTICAS DO PROGRAMA DE MUSCULAÇÃO

A ESCOLHA DOS EXERCÍCIOS >

Os exercícios do programa inicial devem enfatizar os grandes grupos musculares e, depois da adaptação deste, a participação dos músculos menores.

Os exercícios utilizando aparelhos de cargas variáveis devem prevalecer no programa, pois os de peso livre podem aumentar o risco de quedas.

A ORDEM DOS EXERCÍCIOS >

O aquecimento deve preceder a musculação e pode ser feito com exercícios aeróbios com progressão vagarosa até o começo da sudorese, seguido dos alongamentos gerais.

Primeiro ênfase aos músculos maiores e posteriormente os menores.

Ao fim da sessão, os alongamentos finais para o processo de recuperação.

A SOBRECARGA >

A sobrecarga de trabalho deve ser utilizado de forma cuidadosa. O ideal é começar com exercícios de resistência muscular e progredir linearmente para o trabalho de força .

Depois do correto processo de adaptação (que deve ser mais demorado) a sobrecargas podem chegar a 60 – 80% de 1 RM.

O teste de carga máxima não é aconselhável pois aumenta o risco de fraturas por esforço .

(Musculação para grupos especiais, 2000).

Para treinamento de crianças recomenda-se que a carga imposta seja com o próprio peso do corpo.

(Aldridge 1993, citado por Abdallah A. Júnior e Eva Nicéia 1996).

O osso de pessoas mais jovens demonstra maior propensão à fadiga do que o de pessoas mais velhas.

(Zetterberg 1993, citado por Abdallah A. Júnior e Eva Nicéia 1996).

É muito importante que os exercícios sejam realizados com o paciente suportando o seu próprio peso, em função da força que os músculos exercem sobre os ossos da coluna e dos membros inferiores. A força muscular sobre os ossos constitui o estímulo fundamental para a manutenção e o aumento da massa óssea.

(www.saudeemmovimento.com.br).

CARACTERÍSTICAS DO PROGRAMA DE MUSCULAÇÃO (cont.)

FREQUENCIA >

A frequência dos treinos deve ser por volta de 4 a 5 vezes por semana no período de adaptação, pois a intensidade e volume dos estímulos são baixas e permitem recuperação num menor tempo.

Quando a sobrecarga estiver na faixa de 60-80% de 1 RM, 3 vezes por semana parece ser a frequência ideal. Contudo nos dias de descanso da musculação, os exercícios aeróbios podem ser administrados para aumentar os estímulos de osteogênese.

(Musculação para grupos especiais 2000).

Os exercícios físicos devem ser realizados de forma regular três vezes por semana, com intervalo entre as sessões de 24 a 48 horas.

(www.saudeemmovimento.com.br).

VOLUME >

- Series

O número de series varia com estágio do programa. Para iniciantes 1 serie de cada exercício já produz benefícios. O número de series deve chegar no máximo 2 a 3 por exercício em indivíduos já adaptados.

- Repetições

As repetições variam de 8 a 12 por series em indivíduos condicionados e de 12 a 15 no período de adaptação.

- Descanso entre series

Geralmente de 1 a 2 minutos na fase de adaptação e intermediária e de 2 a 3 minutos para treinos a 60 – 80% de 1 RM.

(Musculação para grupos especiais 2000).

BENEFÍCIOS DA MUSCULAÇÃO

- Aumento da 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 de flexibilidade.

(Musculação para grupos especiais 2000).

O benefício primário da atividade física pode ser evitar perda óssea que ocorre com a inatividade, o que de certa maneira pode reduzir o risco de fraturas. Entretanto não pode ser recomendada como substituta do tratamento medicamentoso apropriado.

(www.saudeemmovimento.com.br).

EXERCICIOS AEROBIOS

Inclusão de exercícios aeróbios é importante pois aumenta a osteogênese. Melhora o condicionamento cardiovascular, a agilidade, a coordenação, a resistência além de diversificar o estímulo promovido ao sistema musculoesquelético.

A escolha do exercício aeróbio:

- Exigir sustentação do peso corporal:

Depois do período de adaptação a esteira é uma boa forma de transição para a caminhada, pois já possui o impacto gerado pelo peso do corpo e um menor risco de queda.

- Ser diversificado:

A diversificação desses exercícios diminui os riscos de repetições por um determinado grupo de articulações e músculos prevenindo lesões e equilibrando o programa.

- Visar a melhoria do condicionamento cardiovascular:

Esta adaptação do sistema cardiovascular esta diretamente relacionada aos benefícios adquiridos pelo sistema esquelético, pois este depende do sistema circulatório para sua eficiência metabólica.

- Liberação Médica:

Somente através de exames (como a densitometria óssea, poderá diagnosticar corretamente o grau da doença liberando o individuo para a atividade física).

(Musculação para grupos especiais 2000)

Os exercícios aeróbios de baixo impacto, como caminhadas, estimulam a formação osteoblástica e previnem a reabsorção; exercícios com pesos leves aumentam a massa muscular e a força dos músculos esqueléticos.

Considerando-se a condição de idoso, o exercício mais indicado para a prevenção da osteoporose é a caminhada, que deve ser realizada por aproximadamente 40 minutos, antecedidos de um aquecimento e finalizados com um alongamento muscular. A intensidade do exercício deve ser de 60 a 90% da frequência cardíaca máxima própria da idade, de preferência avaliada através de consulta médica, complementada pelo teste de esforço.

(www.saudeemmovimento.com.br)

ALONGAMENTOS

O envelhecimento trás uma perda de flexibilidade. A flexibilidade é uma qualidade que deve ser enfatizada no programa de exercícios feitos na amplitude articular total.

Uma pessoa mais flexível diminui o risco de lesões, de distensões e rupturas musculares.

A desproporção de mobilidade articular entre as articulações e de elasticidade entre os pares de músculos antagônicos causa uma desproporção nos graus de flexibilidade entre as diversas partes do corpo, promovendo desvios posturais, aumentando o risco de lesões.

Os alongamentos devem ser executados, de preferência, no chão . O uso de cadeiras especiais facilita o exercício para os idosos.

(Musculação para grupos especiais 2000)

EXERCÍCIOS AUXILIARES DE EQUILÍBRIO

O equilíbrio é determinante na qualidade de vida do indivíduo osteoporótico, pois o principal problema são as fraturas e conseqüentes complicações da diminuição da massa óssea. Os exercícios de equilíbrio melhoram a flexibilidade.

Danos sensoriais relacionados ao envelhecimento podem afetar o equilíbrio.

É preciso cuidado na escolha dos exercícios, pois como estes desafiam o equilíbrio os riscos de queda aumentam. Os exercícios com bolas são uma boa e segura opção, visto que podem ser executados no chão com risco de queda quase inexistentes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na relação existente entre exercício físico e saúde pode-se dizer que a regularidade na prática das atividades durante a vida constitui um meio de prevenção de patologias e promoção de qualidade de vida.






Estudos relevam que os extremos não são indicados nos programas de treinamento, ou seja, poucos exercícios ou exercícios em excessos não promovem ganho na saúde, podendo não interferir ou acentuar, respectivamente, a osteopatia .

O limiar mínimo de cargas mecânicas para a prescrição de exercícios físicos que ofereçam estímulos na massa óssea não está determinado. Contudo tanto os exercícios contínuos com baixas cargas como os exercícios de força podem ser indicados para o aumento da densidade óssea, estando estes adaptados aos níveis de aptidão física do indivíduo.

No que diz respeito à musculação os efeitos benéficos dos exercícios na osteogênese é rapidamente perdido se a intensidade e frequência diminui ou quando o indivíduo volta a vida sedentária.

Com isso, concluímos que a combinação equilibrada entre prática de atividade física, alimentação e estilo de vida determinam uma vida saudável para a população. O exercício deve ser parte integrante da vida das pessoas que constituem o chamado “grupos especiais”. A alimentação (cálcio) ajuda na formação óssea ; os fatores relacionados ao estilo de vida, como o consumo de álcool , cafeína e cigarro precisam ser avaliados, visto que contribuem significativamente para a perda da massa óssea. É necessário portanto estabelecer metas de uma vida regularmente ativa.

DADOS ESTATÍSTICOS

-  Dados do IBGE de nossa população demonstram que a osteoporose tende a aumentar de 7,5 milhões em 1980 para 15 milhões em 2000.
(MATSUDO & MATSUDO, 1991)
 -  Dados estatísticos no Brasil (1994) revelam que dos 10 milhões de pessoas acima dos 60 anos 12% tiveram fraturas por osteoporose. Cerca de 6 a 8% ocorreram no fêmur. O autor complementa que haverá pelo menos 325 milhões de indivíduos com mais de 65 anos de idade no mundo e deverão aumentar para 1500 milhões as fraturas, no ano 2056.
(CHAHADE, 1995)
 -  Aproximadamente de 15-20% podem morrer por complicações de desordem óssea dentro de 6 meses e cerca de 50% desses sobreviventes não podem retornar a vida independente.
(MEIRELLES, 1995)
 -  Um estudo prospectivo que, por volta do ano 2010, o número de paciente com osteoporose deve ser maior do que até hoje foi estimado.
(MUNDY, 1996)
 -  A estimativa dos gastos com osteoporose é difícil de ser verificada com exatidão pois, nem todas as fraturas requerem cuidados médicos.
(ABDALLAH A. Junior e Eva Nicéia da Silva, 1996)
- (Autores citados por ABDALLAH A Junior e Eva Nicéia da Silva, 1996)**

BIBLIOGRAFIA

BOGLIOLO, L. **Patologia**. Editora Guanabara Koogan S.A, 1972. Rio de Janeiro.

CAMPOS, Marcio de Arruda. Musculação: Diabéticos, osteoporóticos, idosos, crianças , obesos. Editora Sprint, 2000. Rio de Janeiro.

ROZMAN, Ciril; VALENTI, P. Farreras. **Medicina Interna**. Editorial Marin, S.A, 1978. Barcelona, Espanha.

W. A. D. , Anderson; KISSANE John M. **Pathology** . The C. V. Mosby Company . Edition 1977

W. A. D. , Anderson; SCOTTI, Thomas M. **Synopsis of Pathology**. C.V.Mosby Company ,1972.

<http://www.saudeemmovimento.com.br>

<http://www.osteocom.br>

<http://www.saudetotal.com/saude/musvida/qualid.htm>

<http://www.jefersonvianna.hpg.com.br> - Revista Digital Vida e Saúde

EXEMPLO DE PLANILHA DE TREINO

Exercícios Básicos:

- Supino Reto;
- Puxador Vertical;
- Elevação lateral;
- Crucifixo inverso;
- Leg Press;
- Abdominal;
- Flexão Plantar (em pé, segurando numa barra fixa na altura da cintura);

Exercícios que podem ser acrescentados após a fase de adaptação :

- Cadeira extensora;
- Cadeira flexora (não recomendável para osteoporose lombar);
- Agachamento no aparelho (não recomendável para densidades óssea diminuídas na região lombar);
- Rosca direta;
- Triceps puxador;
- Abdominal – com rotação;
- Adução do quadril (em decúbito lateral com caneleiras ou no aparelho);
- Abdução do quadril (em decúbito lateral com caneleiras ou no aparelho);
- Supino inclinado;
- Remada no puxador (sem flexionar a coluna durante o exercício);
- Crucifixo.

(Marcio de Arruda Campos, Musculação para grupos especiais, 2000)