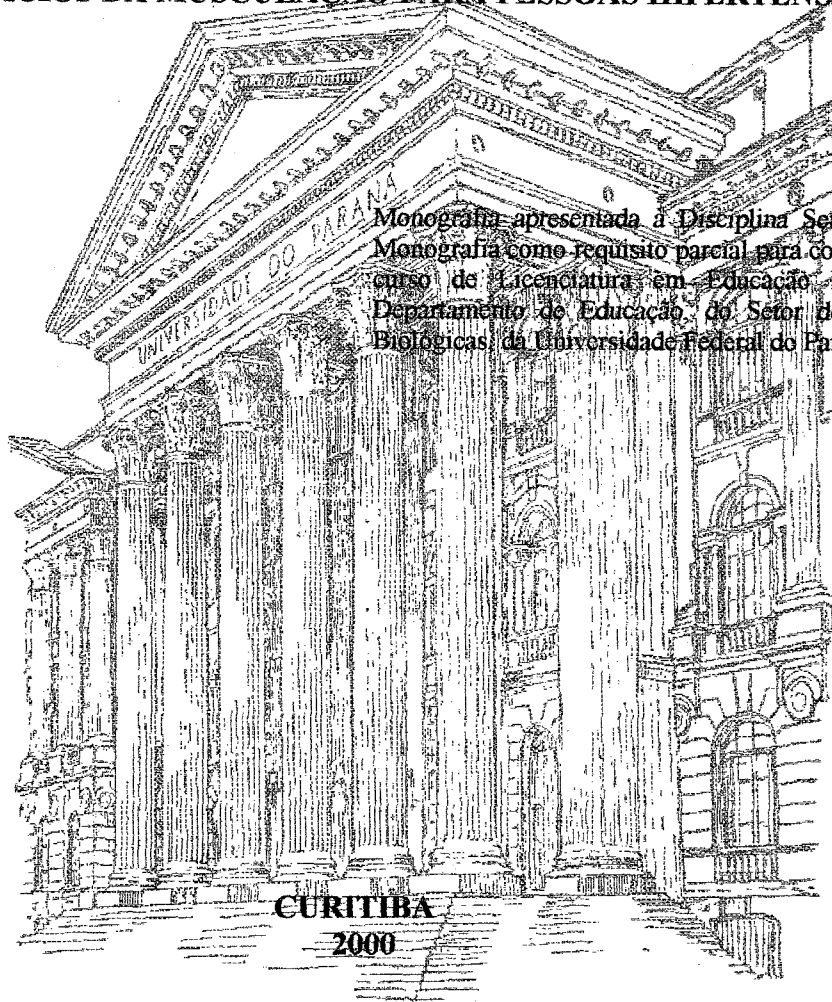


GISELE JAQUELINE VAVRUK

OS BENEFÍCIOS DA MUSCULAÇÃO PARA PESSOAS HIPERTENSAS



Monografia apresentada à Disciplina Seminário de Monografia como requisito parcial para conclusão do curso de Licenciatura em Educação Física, do Departamento de Educação, do Setor de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Paraná.

CURITIBA
2000

GISELE JAQUELINE VAVRUK

OS BENEFÍCIOS DA MUSCULAÇÃO PARA PESSOAS HIPERTENSAS

Trabalho de Monografia, apresentada à disciplina de Seminário de Monografia, do curso de Licenciatura em Educação Física, Departamento de Educação Física, Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná.
Professor Sérgio Gregório da Silva, PhD.

Orientador: Floresval Bianchi Filho.

CURITIBA
2000

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, que me deu coragem e força nos momentos mais difíceis, a Ele que me deu a inteligência de entender e aprender, e que tanto me ama.

Agradeço a minha mãe Lídia, que me encorajou a terminar esse trabalho e me ensinou o valor de estudar, sendo carinhosa em todos os momentos.

Agradeço a meu pai Mario, que não mais fisicamente está comigo, mas sei que seu amor por mim permanece vivo em meu coração e me faz lembrar da sua luta diária pela vida, mostrando-me que tudo é possível, basta querer e lutar.

Agradeço a meus irmãos, o José e a Ana, que em meio a risadas ou críticas me ajudaram em tudo o que lhes foi possível, contribuindo para a minha formação profissional e acadêmica.

Agradeço a meu orientador, o Floresval, que com paciência soube me ensinar e descobrir coisas totalmente novas a meus conhecimentos, aumentando o meu potencial como profissional.

Não posso esquecer dos meus amigos, da faculdade e fora dela, pois me ajudaram a relaxar, a me incentivar, a pesquisar e a crescermos juntos em um sonho.

Dizem que o melhor está no final ... Então agradeço ao meu marido , o Alexandre, simplesmente por ele existir e, com seu amor me dar força a cada dia.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS, GRÁFICOS E ILUSTRAÇÕES	V
RESUMO	VI
1. INTRODUÇÃO	1
1.1– APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA.....	1
1.2– JUSTIFICATIVA.....	1
1.3– OBJETIVOS.....	2
1.3.1. Objetivo Geral.....	2
1.3.2. Objetivo Específico.....	2
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. SISTEMA CARDIOVASCULAR.....	3
2.2. MECANISMOS PARA CONTROLE DA PRESSÃO ARTERIAL.....	5
2.2.1. Mecanismos Hemodinâmicos.....	5
2.2.2. Mecanismos a Curto Prazo.....	6
2.2.3. Mecanismo a Longo Prazo.....	7
2.3. HIPERTENSÃO ARTERIAL.....	8
2.3.1. Classificação dos Diferentes Tipos de Hipertensão.....	9
2.4. FREQUÊNCIA CARDÍACA.....	12
2.5. MUSCULAÇÃO.....	13
2.5.1. Força.....	14
2.6. BENEFÍCIOS DA MUSCULAÇÃO PARA HIPERTENSOS.....	21
3. METODOLOGIA	25
4. CONCLUSÕES/ RECOMENDAÇÕES	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28

LISTA DE TABELAS/ GRÁFICOS/ILUSTRAÇÕES -

TABELA 1.....9

RESUMO

O presente trabalho de pesquisa tem como meta verificar se sujeitos hipertensas podem praticar musculação e se a prática desta poderá trazer-lhes benefícios. Sendo a musculação uma forma de desenvolver a força e causar a sua manutenção, contribuirá na promoção de melhoras para a aptidão física. Muitas doenças são agravadas pela inatividade; é o caso da hipertensão, pois pessoas praticantes de alguma atividade física, portadoras de qualquer fator de risco, poderão sequer apresentar doenças cardíacas e, caso ocorram, o controle será mais eficaz. A musculação não reduz os níveis de pressão arterial e, por conseguinte, de hipertensão, no entanto prepara os sujeitos para as atividades do dia a dia, as quais são, normalmente, intensas e de curta duração, dessa forma a pressão pode elevar-se a altos níveis; estando o sujeito com seu organismo melhor preparado (com maior força muscular para suportar as cargas do dia a dia), sua pressão não terá alta elevação. Outro benefício da musculação é reduzir o nível de gordura; sendo a obesidade fator secundário no agravamento de doenças cardíacas, esta sendo reduzida, diminuirá a probabilidade de ocorrerem tais doenças.

Palavras-chave: hipertensão; musculação; obesidade; pressão arterial.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, muitas pessoas passaram a buscar atividades em academias de ginástica visando melhora em suas condições de saúde, com o objetivo de melhor qualidade de vida. O trabalho a ser realizado em sujeito sem patologias não exige conhecimento específico para desenvolver um melhor programa de acordo com as restrições impostas pela patologia. Porém, não são somente sujeitos sem quaisquer patologias que freqüentam as academias: diabéticos, hipertensos, portadores de desvios posturais, entre outros também buscam os objetivos supra citados.

Este trabalho de pesquisa se delimitará ao estudo sobre pessoas hipertensas, pois a incidência dessas em academias é cada vez maior e a busca pela musculação, atividade muito visada atualmente, sugerem o estudo dos benefícios que esta (a musculação) podem trazer aos hipertensos. No entanto por ser algo novo no mercado de trabalho, as pesquisas/estudos recém surgiram e/ou aqueles já concluídos não existem em grande quantidade. Procurou-se realizar pesquisa intensa para melhor conhecimento desses dois “assuntos” tão presentes na sociedade atual.

1.1.APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Por ser a musculação uma atividade física de caráter anaeróbico, muito tem se discutido sobre a sua eficácia quanto aos benefícios que pode acarretar ao coração, surgindo mitos a respeito de sua prática e ainda mais em se tratando de sujeitos com hipertensão. Pretende-se, com o presente trabalho de pesquisa, ressaltar os benefícios que a musculação, mesmo em se tratando de atividade anaeróbica, pode proporcionar até mesmo àqueles sujeitos considerados hipertensos.

1.3.JUSTIFICATIVA

A musculação, sendo uma prática física constante, é capaz de modificar, mesmo que temporariamente, o corpo humano. Essas modificações podem ser inúmeras, no entanto, procurar-se-á ater-se a pressão arterial, visando observar se ocorrem modificações quanto a esse fator tão importante à saúde do corpo.

1.3.OBJETIVOS

1.3.1.Objetivo Geral

Verificar se é possível que pessoas hipertensas pratiquem musculação.

Verificar se existem benefícios ocasionados pela musculação para a pressão e hipertensão arterial.

1.3.2.Objetivo Específico

- Verificar as formas de manifestação de hipertensão arterial;
- Verificar as formas de manifestação da força, suas maneiras de treinamento através da musculação;
- Verificar como a musculação pode auxiliar no dia a dia de pessoas com hipertensão.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. SISTEMA CARDIOVASCULAR

“O coração é uma bomba muscular que impulsiona (faz circular) o sangue através do sistema circulatório” (FOX et al, p. 184,1991).

Brevemente descrevendo-se o coração, pode-se dizer que é constituído por quatro cavidades – as aurículas esquerda e direita e os ventrículos esquerdo e direito. Sendo que o lado esquerdo bombeia o sangue através do circuito sistêmico (para os tecidos, órgãos, ...) e o lado direito, através do sistema pulmonar, para os pulmões (FOX et al, 1991).

Além disso Guyton apud OSIECKI (1998), acrescenta que o sistema circulatório é contínuo, dessa forma, uma determinada quantidade de sangue quando bombeada pelo coração irá, obrigatoriamente, passar por todas as subdivisões do sistema, na mesma quantidade bombeada, a menos que haja o rompimento de algum vaso.

Seguindo a linha de pensamento do autor supra citado, para que o sangue vença a resistência das arteríolas e capilares, este é bombeado para as grandes artérias com uma pressão aproximada de 120 mmHg. Da mesma forma, LUNA (1989), ressalta a importância da pressão arterial, pois é a partir dela que o sangue chegará até os capilares, ocorrendo as trocas gasosas.

Já o retorno venoso ocorre com a captação do sangue pelas vênulas, enviando às veias; estas podem contrair-se e/ou dilatar-se, atuando como bombas, lançando o sangue venoso para dentro da aurícula direita (Guyton apud OSIECKI, 1998; FOX et al,1991).

FOX et al (1991) assinala que “o sangue flui de uma área de pressão alta para outra de pressão baixa”. LUNA (1989) acrescenta que a pressão é necessária para que todos os capilares sejam atingidos. Na fase de contração, tal pressão força a abertura da válvula aórtica, sendo que um débito cardíaco poderá elevar a pressão arterial, bem como uma maior resistência vascular periférica.

SILVA JÚNIOR (1977), vai mais afundo em sua descrição, dizendo que com o aumento da pressão ventricular, conseqüente abertura da válvula aórtica e ejeção do sangue, a pressão ventricular e aórtica seguem em paralelo, mas não sendo idênticas: a pressão ventricular supera a aórtica; ocorrendo a pressão sistólica, decorrente da sístole cardíaca. A fase de contração isométrica da próxima sístole, recebe o nome de pressão diastólica.

Há, também a pressão arterial média, que não é a simples média aritmética ente as outras duas pressões, “mas uma espécie de média ponderada que leva em conta a pressão em cada instante do ciclo cardíaco” (SILVA JÚNIOR, p.121, 1977). Para Guyton apud OSIECKI (1998), a pressão arterial varia entre 120 mmHg – quanto ao nível sistólico – e 80 mmHg – para o nível diastólico. No entanto o mesmo autor cita que quanto mais o sangue circula e aproxima-se da aurícula esquerda, sua pressão vai decaindo até chegar a valores próximos de 0 mmHg, ou seja, os valores pressóricos mudam (decaindo) durante todo o ciclo, por isso a pressão arterial média não é somente a média aritmética entre a pressão sistólica e a pressão diastólica, mas a média em todo o leito vascular.

Existem diferentes formas de estimar a pressão arterial média, duas delas são: segundo FOX et al (1991) $P_{\text{média}} = \text{pressão diastólica} + 1/3 \text{ pressão do pulso}$ (pressão do pulso = pressão sistólica – pressão diastólica); de acordo com LUNA (1989) $PAM = PAD + (PAS - PAD)/3$ (PAM= pressão arterial média; PAD = pressão arterial diastólica; PAS = pressão arterial sistólica).

GUYTON (1988), ressalta que o valor da pressão arterial média aritmética entre pressão sistólica e pressão diastólica, permanecendo mais próxima ao valor diastólico, não sofrendo grandes variações ao longo dos anos.

2.2. MECANISMOS PARA CONTROLE DA PRESSÃO ARTERIAL

Antes de verificar os mecanismos de controle GUYTON (1988) relembra a relação entre pressão arterial, débito cardíaco e resistência vascular periférica total. Qualquer aumento, tanto no débito cardíaco quanto na resistência vascular, ocasionará aumento na pressão arterial. É nas arteríolas que ocorre 50% da resistência ao fluxo, sendo estas as principais responsáveis pelo controle da pressão arterial. LUNA (1989) afirma que descontrolar estes meios de controle hemodinâmico, poderá fazer com que haja o aumento da pressão arterial, comprometendo a parede arterial, estimulando a aterogênese.

2.2.1 Mecanismos Hemodinâmicos

Hemodinamicamente a pressão arterial depende do débito cardíaco e resistência vascular periférica ($PA=DC \times RVP$; PA= pressão arterial; DC= débito cardíaco; RVP= resistência vascular periférica) (LUNA 1989).

2.2.1.1. Débito Cardíaco

Se o débito elevar-se, conseqüentemente a resistência vascular periférica deverá diminuir. O débito cardíaco pode elevar-se por três mecanismos: aumento na contração ventricular e conseqüente aumento no volume de ejeção; aumento da volemia; aumento no volume sangüíneo central (LUNA, 1989).

2.2.1.2. Resistência Vascular Periférica

Controlada por fatores nervosos (nervos simpáticos controlam através de maior ou menor vasoconstrição), fatores hormonais (como adrenalina, angiotensina II e outros, influenciam no tônus muscular das artérias) e fatores locais

(como O_2 e CO_2 , entre outros, elevando a resistência vascular periférica) (LUNA, 1989).

2.2.2. Mecanismos a Curto Prazo

2.2.2.1. Reflexo Barorreceptor

São terminações nervosas ramificadas, situando-se nas grandes artérias, mais precisamente no seio carotídeo e nas paredes do arco aórtico. São estimulados quando a pressão está entre 80 mmHg e 180 mmHg, procurando manter a pressão em níveis adequados. Os barorreceptores não são tão estimulados pela pressão, muito mais pela tensão (ou distensão dos vasos), sendo, portanto, tensorreceptores (LUNA, 1989; SILVA JÚNIOR, 1977). UM exemplo citado por GUYTON (1988) é se uma pressão tende a “cair” de 100 mmHg para 40 mmHg, baixará apenas até 80 mmHg.

2.2.2.2. Reflexo Quimiorreceptor

Pode corrigir cerca de 2/3 da queda da pressão arterial (níveis inferiores a 80 mmHg), aumentando a força de contração do coração e a vasoconstrição periférica. Os quimiorreceptores são estimulados quando saturam-se os níveis de O_2 e CO_2 sangüíneo (GUYTON, 1988; LUNA, 1989; SILVA JÚNIOR, 1977).

2.2.2.3. Reflexos Atriais e da Artéria Pulmonar

Existem receptores de pressão baixa, os quais são estimulados com o aumento do volume sangüíneo, funcionam paralelamente aos barorreceptores, aumentando o controle da pressão, distendendo as arteríolas renais, o que faz o hipotálamo reduzir a secreção do hormônio antidiurético, perdendo líquido pela

urina, diminuindo o volume do sangue. Nos átrios localiza-se um reflexo chamado de Bainbridge, o que aumenta a frequência cardíaca e a força de contração, impedindo o sangue de permanecer nas veias, nos átrios e na circulação pulmonar, podendo até prejudicar a pressão arterial (Bullock et al. 1984; Silva Júnior, 1977; Goodfriend, 1983; Luna, 1989 e Guyton, 1988 apud OSIECKI, 1998).

2.2.2.4. Frequência Respiratória

Numa respiração muito profunda, a pressão arterial pode variar em até 20 mmHg; os vasos se expandem com a inspiração, fazendo com que se reduza a quantidade de sangue que vai ao coração (SILVA JÚNIOR, 1977; LUNA, 1989).

2.2.2.5. Sistema renina-angiotensina-aldosterona

Esse sistema faz com que haja liberação de aldosterona do córtex supra-renal, constrição arteriolar inibe a excreção de sódio e aumenta a atividade do sistema nervoso simpático. Após dois minutos da pressão renal alterada, esse sistema entra em ação, numa tentativa de estabilizar a pressão arterial (LUNA, 1989).

2.2.2.6. Relaxamento sob tensão

Se houver aumento na pressão arterial em determinados segmentos da circulação, devido a uma tensão vascular incomum, haverá um stress relaxation, causando uma queda na pressão do local. Esse mecanismo de controle tem início súbito (LUNA, 1989).

2.2.3. Mecanismos a Longo Prazo

2.2.3.1. Sistema Rim-Líquidos Corporais

Principal meio no controle a longo prazo, fazendo com que a excreção de água e sal se acentue quando houver elevação da pressão arterial, o que faz diminuir o volume de líquido extracelular e o volume sanguíneo, reduzindo o débito cardíaco e pressão arterial. Quando os valores pressóricos estiverem normalizados, a excreção de água e sal tornar-se-ão normais. Alterações no volume de líquido extracelular, mesmo que de somente 3% a 5%, poderão alterar a pressão de 20 mmHg a 40 mmHg – isso pode ocorrer por grande ingesta salina. Quando o centro da sede do hipotálamo é estimulado – devido a alta ingestão de sal – para que haja diluição do sal, o sujeito passa a tomar mais água, aumentando o volume de líquido extracelular (Guyton; Luna; Hamgurger et al; Zanella et al apud OSIECKI, 1998).

2.3. HIPERTENSÃO ARTERIAL

Pode ser definida conforme seus autores:

- “ (...) Nada mais é do que uma condição na qual a tensão arterial encontra-se cronicamente elevada (...)” (POLLOCK & WILMORE, p. 6, 1993).
- “(...) é a elevação crônica da pressão sistólica e/ou diastólica” (LUNA, p. 1, 1989).
- “(...) significa simplesmente pressão arterial elevada” (GUYTON, p. 291, 1988).
- “(...) é determinada por níveis tensionais elevados (...)” (II CBH apud OSIECKI, p. 28, 1998).

Qualquer tipo de hipertensão (as quais serão descritas a seguir) faz com que o coração tenha uma carga de trabalho elevada, devido a resistência dos vasos (por exemplo). A hipertensão pode gerar conseqüências como infarto do miocárdio, insuficiência cardíaca ou apoplexia (McARDLE et al, 1992).

Para diagnosticar um sujeito como hipertenso, são necessárias várias testagens, pois muitos sujeitos são diagnosticados como hipertensos, no entanto o manguito utilizado para estes era muito estreito (por exemplo) (POLLOCK & WILMORE, 1993). É necessário que seja feito o diagnóstico correto para o tratamento adequado, pois “a hipertensão arterial afeta órgãos nobres, isto é , o coração, o cérebro, o rim e as artérias, e o faz de maneira progressiva” (LUNA, 1989, p. 11). SHARKEY (1998), mostra que não há somente um tipo de hipertensão

e, de acordo com a sua classificação, será o tipo de tratamento. Para melhor compreensão, verificar tabela 1.

TABELA 1: CLASSIFICAÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL

	PA SISTÓLICA	PA DIASTÓLICA
PA normal	<130mmHg	<85mmHg
Limite	130-139	85-89
Hipertensão		
Estágio 1	140-159	90-99
Estágio 2	160-179	100-109
Estágio 3	180-210	110-120
Estágio 4	>210	>120

(SHARKEY, 1998, p.53)

Jardim apud LEMOS JÚNIOR (1998, p. 3) ressalta que “os diversos estudos populacionais (epidemiológicos) existentes confirmam que indivíduos hipertensos apresentam morbi-mortalidade (número de mortes e doenças militantes) por patologias cardiovasculares muito altas quando comparado aos indivíduos normotensos (com pressão normal)”.

GUYTON (1988) diz que muitos estudos são realizados para demonstrar que certos fatores podem aumentar a pressão arterial, devido a elevação da resistência periférica por agentes vasoconstritores (dado que a pressão arterial é produto da resistência periférica pelo débito cardíaco – este, normalmente inalterado com o surgimento da hipertensão).

2.3.1. Classificação dos Diferentes Tipos de Hipertensão

2.3.1.1. Hipertensão Primária

Também chamada de essencial ou idiopática. De acordo com LUNA (1989), somente 5% dos casos tem causa conhecida; GUYTON (1988) eleva essa cifra para 10% e KHOLMANN JÚNIOR et al apud OSIECKI (1998) chega a 15%. Mesmo com valores (pouco) variáveis, todos são muito baixos. LUNA (1989) associa a hipertensão idiopática a fatores genéticos relacionados a ambientais: o ambiental pode ser dietético (excesso de sal, obesidade, excesso de álcool, falta de potássio e/ou cálcio) ou psicossocial (tensão mental) devendo haver a predisposição genética.

2.3.1.2. Hipertensão Secundária

Neurogênica

Provocada por estresse e/ou ansiedade, sendo liberadas catecolaminas (ex. epinefrina), produzindo a vasoconstrição renal, o que provocaria hipertensão aguda. Se o estresse for a longo prazo, a hipertensão poderá tornar-se crônica (Guyton, 1988; Hamgurger et al., 1982 apud OSIECKI, 1998).

- Isquemia cerebral: pela isquemia há estimulação do Sistema Nervoso Central (SNC), terminando com resposta do Sistema Nervoso Simpático (GUYTON, 1988).
- Desnervação dos barorreceptores: liberação do centro vasomotor e de um tônus inibitório, finalizando com impulsos simpáticos por todo o corpo (GUYTON, 1988).
- Feocromocitoma: tumor que se desenvolve ou nas supra-renais ou em um tecido cromaffínico do sistema simpático-supra-renal. O sujeito com esse tumor irá segregar muito mais adrenalina e noradrenalina, aumentando a atividade simpática, elevando a pressão (GUYTON, 1988).

Hipertensão de Goldblatt

Goldblatt verificou que a hipertensão desenvolve-se por constrição de artérias renais (de um só rim; o outro continua com suas funções normais) e a intensidade da hipertensão está diretamente relacionada ao grau de constrição. Quando alguma artéria renal é constringida, é liberado renina-angiotensina, ocorrendo retenção de água e sal, elevando a pressão. Pode ocorrer também a hipertensão renovascular devido a obstrução nas artérias renais pela formação de placas de ateroma ou por displasia fibro-muscular (GUYTON, 1988; LUNA, 1989).

Coarctação Aórtica

Oclusão de alguma parte da aorta ou constrição leve, sendo esta a causa mais freqüente de hipertensão em crianças. Se estas sobrevivem à infância, terão, mesmo assim, vida curta (até cerca de 31 anos) (Netto et al., 1993; Luna, 1989, Guyton, 1988 apud OSIECKI, 1998).

Dissecção Aguda da Aorta

Normalmente encontrada em sujeitos com 50-60 anos de vida, sendo 80% dos casos de hipertensão encontrados por essa gênese, a qual lesa a camada íntima da artéria, comprometendo a camada média (já enfraquecida). A dor no meio do tórax é o principal sintoma, podendo irradiar-se para o abdome, região lombar e interescapular, às vezes dando origem a uma síncope (LUNA, 1989).

Hiperaldosteronismo primário

A glândula supra-renal compõem-se de uma zona central e de um córtex, o qual é dividido em três zonas. "O tumor da camada mais externa do córtex produz, no hiperaldosteronismo primário, um excesso do hormônio mineralo-corticóide, a aldosterona, que é o principal responsável pelo equilíbrio hidrossalino" (LUNA, 1989).

2.4. FREQUENCIA CARDIACA

Como o próprio nome diz, frequência cardíaca é a frequência com que o coração bate, por minuto. Uma pessoa treinada terá a sua F.C. de repouso menor do que uma destreinada. Esses valores podem estar entre 40 b.p.m. para pessoas treinadas e 90 b.p.m. para destreinados. Não só em repouso, mas também a F.C. máxima de um indivíduo treinado será menor, durante o exercício, que um indivíduo destreinado (FOX et al, 1991).

FOX et al (1991, p. 180) relata que “convém enfatizar que uma F.C. relativamente lenta, associada a um volume de ejeção relativamente grande, indica um sistema circulatório eficiente. Isso porque, para determinado Q, o coração não precisa bater tão freqüentemente”.

Observando o seguinte esquema:

$$FC = Q / VE, \text{ onde } FC = \text{freqüência cardíaca}$$

$$Q = \text{débito cardíaco}$$

$$VE = \text{volume de ejeção}$$

Duas pessoas que tenham o mesmo Q, porém o VE diferente, terão FC também diferente, ou seja quanto maior o VE, menor a FC e vice-versa (FOX et al, 1991).

Para uma maior necessidade de O₂, o coração aumenta o fornecimento de sangue (e, conseqüentemente, de O₂), porém uma pessoa destreinada não aumenta a sua frequência cardíaca em mais de quatro vezes do fornecimento de sangue em repouso (WEINECK, 1991).

A frequência cardíaca consiste em momentos de contração (sístole) e relaxamento (diástole) do coração. Em média, numa pessoa destreinada, o coração bate – contrai e relaxa – 70 vezes por minuto, ou seja, 1 segundo de intervalo entre um batimento e o próximo; quanto maior a frequência de batimentos, menor o intervalo entre um e outro (WEINECK, 1991).

Segundo WEINECK (1991), a fase de sístole dos ventrículos divide-se em fase de tensão e ejeção. A fase de tensão corresponde ao período em que se propaga a contração isométrica do músculo, aumentando-se a pressão, até chegar a

pressão diastólica – normalmente 80 mmHg; ao elevar-se esta pressão, começa a fase de contração isotônica, abrindo-se as válvulas sigmóides, iniciando a fase de ejeção. Nesta fase, o músculo cardíaco encurta-se e o sangue é ejetado para as artérias, mas não em sua porção total, ficando sempre um volume residual nos ventrículos.

WEINECK (1991) ainda escreve que após o período de contração vem o período de relaxamento, caindo-se a pressão, abrindo-se a válvula atrio-ventricular, iniciando-se o período de “enchimento”.

A frequência cardíaca é influenciada por inúmeros fatores, tais como: idade, sexo, sobrecarga, temperatura corporal, condições emocionais, ... Ela aumenta, com a sobrecarga (por exemplo), inicialmente, com a estimulação do córtex, levando a enervação do centro circulatório no bulbo. Outro fator é a influência dos receptores musculares sensíveis ao metabolismo, cuidando não somente para que haja melhor irrigação sangüínea, mas também enviando informações ao córtex para haver aumento na frequência cardíaca (WEINECK, 1991).

2.5. MUSCULAÇÃO

A importância do estudo sobre musculação pode ser observado nas palavras de COSSENZA (1999) “o treinamento contra resistência é uma das atividades físicas que mais se desenvolve em todo o mundo. É utilizado para aprimorar vários aspectos da aptidão física”. O autor supra citado ressalta que embora o treinamento contra resistência seja utilizado como sinônimo de musculação, inclui ainda as resistências impostas através da hidráulica, molas, isometria e elásticos.

“O treinamento com pesos ou musculação é um dos meios mais eficientes para se desenvolver ou manter os níveis de força, em função de facilitar o controle das cargas de volume e intensidade, individualizando o exercício ao máximo” (Santarém apud PEREIRA, 1999, p. 23). Para treinar adequadamente e

desenvolver a força, deve haver uma frequência de 3 vezes por semana, alternando dias de exercício com dias de repouso (SHARKEY, 1998).

FLECK & KRAEMER (1987) dividem em duas características metabólicas o treino de musculação: utiliza a glicose como fonte energética (podendo utilizar, também, o ácido lático e os aminoácidos musculares) e a potência aeróbica não é desenvolvida.

De acordo com as pesquisas de COSSENZA (1999), a musculação pode ser trabalhada de duas formas: da maneira isométrica (onde há o aumento da tensão muscular sem que haja encurtamento do comprimento da musculatura) e a maneira dinâmica (compreende a contração concêntrica e a excêntrica, sendo que nas duas ocorre a alteração do tamanho da musculatura do seu estado de repouso). O mesmo autor distingue ainda o trabalho em outra duas formas: em aparelhos e com pesos livres. Dentro do trabalho com aparelhos, observa-se quatro subdivisões: 01) aparelhos com sistemas de polias de raio invariável, produzindo resistência dinâmica invariável; 02) aparelhos com polia excêntrica, as quais apresentam diferentes dedias do ponto de giro para a borda, proporcionando 'esforço máximo de cada diferencial do arco do moviemnto articular completo' (COSSENZA, 1999, p. 5); 03) aparelhos onde os pesos usados no braço de alavanca pendem livremente, aumentando a resistência na fase concêntrica e diminuindo na fase excêntrica; 04) aparelhos isocinéticos, os quais não produzem resistência no momento excêntrico e na fase concêntrica resistência proporcional à força do movimento sendo a velocidade constante. No trabalho com pesos livres, o período de aprendizado para a execução dos movimentos é superior ao dos aparelhos devido a maior exigência de habilidade; para que haja estabilidade articular faz-se necessária maior massa muscular, ocasionando maior desenvolvimento da massa muscular.

No que diz respeito a musculação, a força é amplamente desenvolvida, e para melhor entender o que é musculação, faz-se necessária a descrição do que vem a ser força, suas formas de contração, manifestação e treinamento diferenciado para cada capacidade.

2.5.1. Força

Para melhor compreender o que é força, eis algumas definições, segundo vários autores:

- “A capacidade para exercer tensão contra uma resistência.” (MOREHOUSE & MILLER, 1975, p. 56)
- “A força ou tensão que um músculo ou, mais corretamente, um grupo muscular consegue exercer contra uma resistência, em esforço máximo. “ (FOX et al, 1991, p.113)
- “A força máxima que pode ser exercida numa única contração voluntária.” (SHARKEY, 1998, p. 144)
- “A força do homem como capacidade física se relaciona com a capacidade de superação da resistência externa e de contra-ção a esta resistência, por meio dos esforços musculares.” (ZAKHAROV, 1992, P114).

Como surge a força?

Como visto, força é uma contração muscular contra uma resistência. Dessa forma para que haja a contração do músculo é necessário que exista um estímulo para as fibras musculares, ou seja, a resistência a ser vencida; para vencer essa resistência o músculo se contrai. Em cada fibra muscular, existem de centenas a milhares de miofibrilas e, em cada miofibrila existem em torno de 1500 filamentos de miosina e 3000 de actina; a miosina e a actina são proteínas polimerizadas, responsáveis pela contração muscular ; para que haja a contração muscular, os filamentos de actina “deslizam para dentro” dos filamentos de miosina (GUYTON, 1988). No corpo humano existem em torno de 250 milhões de fibras musculares, mas somente 420 mil nervos motores, isso quer dizer que um nervo motor enerva mais de uma fibra motora. A inervação ocorrerá de acordo com a necessidade de precisão. Por exemplo, uma fibra ocular receberá, praticamente um nervo motor, já um músculo maior (como o quadríceps) terá um nervo motor para centenas ou até milhares de fibras musculares (GUYTON, 1988). Quanto à contração, deve-se levar em consideração a lei do tudo ou nada: “uma fibra muscular ou nervosa estimulada contrai-se ou propaga um impulso nervoso completamente ou não o faz de forma alguma. Em outras palavras, um estímulo mínimo induz cada fibra muscular a se contrair exatamente como o faria um estimulador mais forte.” (FOX et al, 1991, p.72)

Observemos que essa lei fisiológica é válida quanto à fibra motora, mas não quanto ao músculo.

No entanto, não há somente um tipo de contração muscular, podendo ser: FORÇA DINÂMICA ou ISOTÔNICA, FORÇA ESTÁTICA ou ISOMÉTRICA, FORÇA ISOCINÉTICA e FORÇA EXCÊNTRICA.

FORÇA DINÂMICA ou ISOTÔNICA

Pode ainda ser chamado de concêntrico, isso quer dizer somente que o músculo encurta-se durante a contração. Isotônico quer dizer que produz a mesma tensão durante o movimento (ISO = IGUAL; TÔNICA = TOM/TENSÃO)(FOX et al, 1991; HOLLMANN & HETTINGER, 1989; ZAKHAROV, 1992).

FORÇA ISOMÉTRICA

O músculo exerce tensão, porém, externamente não há qualquer encurtamento, devido à força do objeto resistente ser igual à força do trabalho muscular, sendo assim o objeto é imóvel e o músculo não se encurta. (ISO = IGUAL; MÉTRICO = COMPRIMENTO) (FOX et al, 1991; HOLLMAN & Hettinger, 1989; ZAKHAROV, 1992; SHARKEY, 1998).

FORÇA ISOCINÉTICA

A tensão que o músculo realiza em todos os ângulos do movimento é máxima ao encurtar-se com velocidade constante. Para realizar o trabalho isocinético e mensurá-lo, são necessários equipamentos específicos para tal (FOX et al, 1991; HOLLMAN & HETTINGER, 1989; ZAKHAROV, 1992).

FORÇA EXCÊNTRICA

O músculo, ao desenvolver tensão, se alonga, pois a resistência excede a força do músculo. Isso normalmente ocorre quando a contração muscular

ocorre contra a ação da gravidade, “no levantamento de pesos, com freqüência os músculos se contraem excêntrica, à medida que o executante recoloca lentamente o peso na posição inicial” (McARDLE et al, 1992, p.299; ZAKHAROV, 1992).

A força manifesta-se de várias formas, dependendo não só do sistema muscular, mas também do hormonal, vegetativo, qualidades psíquicas, ...; outro fator é a maneira como a força faz-se necessária (um halterofilista irá requisitá-la diferentemente de um jogador de futebol) (ZAKHAROV, 1992).

ZAKHAROV (1992) relata que a força manifesta-se de várias formas, dependendo não só do sistema muscular, mas também do hormonal, vegetativo, qualidades psíquicas, ...; outro fator é a maneira como a força faz-se necessária (um halterofilista irá requisitá-la diferentemente de um jogador de futebol).

Baseando-se em WEINECK (1991), quanto a resistência muscular local, o sistema cardiovascular não é fator decisivo. De acordo com o autor acima, pode-se dividir a força conforme a obtenção de energia (aeróbica ou anaeróbica) ou com o trabalho muscular (aeróbica dinâmica e aeróbica estática ou anaeróbica dinâmica e anaeróbica estática). Aqui interessa, para a pesquisa, as resistências anaeróbicas.

Existem diferentes capacidades de força, descritas por ZAKHAROV (1992, p.115 a 116) tendo cada uma, um treinamento específico, podendo classificá-las como: força pura (ou máxima), força dinâmica, força resistente (ou resistência de força) e força explosiva.

- Força pura: (ou força máxima) “que se caracteriza pelo nível de força que o atleta é capaz de alcançar em consequência da tensão muscular livre máxima”.
- Força dinâmica: “todos os regimes em que os músculos alteram seu comprimento se referem à forma dinâmica de manifestação das capacidades de força”. Existem diferentes regimes de contração: se o músculo se encurtar, vencendo a resistência, recebe o nome de “superação” ou “concêntrico” – o movimento articular ocorre com aceleração. Caso ocorra com velocidade constante, receberá o nome de “isocinético”. Quando a tensão muscular não

conseguir superar a resistência, o músculo irá se alongar (ao invés de contrair-se), recebendo o nome de “cedente” ou “excêntrico”.

- Força resistente: (ou resistência de força) “que se caracteriza pela capacidade do atleta de realizar, durante um tempo prolongado, os exercícios como peso, mantendo os parâmetros do movimento”.
- Força explosiva: “que se caracterizam pela capacidade de superar o mais rápido possível a resistência. A força de ‘explosão’ representa o caso particular de manifestação das capacidades de velocidade e de força relacionadas com o esforço único”.

Para melhor desenvolver estas capacidades de força, cada uma delas tem uma forma específica de treinamento, as quais serão descritas a seguir.

2.5.1.1. Treinamento da força pura

ZAKHAROV (1992) preconiza que dois mecanismos fisiológicos dão base ao desenvolvimento desta capacidade: no primeiro pondera o aperfeiçoamento da coordenação nervo-muscular com o aumento da força pura; já no segundo o que prepondera é o aumento da força pura devido ao aumento da massa muscular (hipertrofia muscular).

Existem duas maneiras de desenvolver a força: através de aperfeiçoamento na coordenação nervo-motora (o que pode ocorrer em até mesmo alguns treinos, aumentando a força, sem aumentar o peso do praticante) ou através da hipertrofia muscular (decorrente de treino duradouro - semanas – com aumento na massa corporal magra e conseqüente aumento de peso corporal) (ZAKHAROV, 1992).

De acordo com o autor supra citado, para melhor desenvolver a capacidade de força, o treino deverá estar na faixa de 70% a 95% do peso máximo a ser “vencido”. No trabalho próximo a 95%, o praticante conseguirá executar 2 a 3 repetições máximas (RM), contribuindo para a interação muscular durante a realização do exercício; já no treino com carga próxima a 70%, o executante conseguirá desenvolver entre 8 e 12 RM, sendo que, é com essa quantidade de RM

que ocorrerá a hipertrofia muscular, devido a maior síntese protéica. Em determinados treinos, ocorre somente 1 RM. Esse treino somente deverá ser desenvolvido por praticantes de halterofilismo (ou outras atividades similares), em etapas específicas do treinamento, pois uma única repetição máxima não desenvolve a capacidade de força em sua totalidade.

O tempo a ser executado o movimento, deverá ser em torno de um segundo e meio a dois segundos e meio para o aperfeiçoamento da coordenação nervo-muscular; no entanto para ocorrer a hipertrofia muscular, o movimento deverá ser ainda mais lento (em torno de 4 a 6 segundos), sendo a fase concêntrica mais rápida e a excêntrica demorando o dobro do tempo da fase anterior. Entre uma série e outra e entre um exercício e outro, deverão ocorrer intervalos de repouso. Para a melhoria da coordenação nervo-muscular, o intervalo entre as séries deverá ser de 2 a 3 minutos e de um exercício para outro de 5 a 8 minutos (de acordo com a quantidade de exercícios e musculatura empregada naquele dia de treinamento). Já para a hipertrofia muscular, os intervalos serão mais curtos entre uma série e outra: exercícios localizados – 15 a 30 segundos; exercícios de caráter regional – 20 a 45 segundos; exercícios de caráter global – 40 a 60 segundos. Outro tipo de repouso é o intervalo de treino: um determinado grupo muscular que fora trabalho em determinado dia, somente deverá ser trabalhado novamente após 48 a 72 horas (ZAKHAROV, 1992).

2.5.1.2. Treinamento da força explosiva

Esta capacidade de força diz respeito a realizar a maior força no período de tempo mais curto possível. "A grandeza do peso é determinada, levando em consideração a complexidade de coordenação e a velocidade do exercício" (ZAKHAROV, 1992, p.126). O mesmo autor ressalta que cargas altas irão fazer com que haja diminuição da velocidade do exercício, portanto a carga deve estar entre 25% a 50% ou elevar-se até 70% a 80% - se necessário for estimular a capacidade de força – ou diminuir até mesmo para 5% a 10% - caso a velocidade esteja tendo predominância em desenvolver-se.

De acordo com o autor supra citado, a duração da realização do exercício não deve prejudicar a velocidade de execução. Quanto a quantidade de repetições, poderá ser de uma única repetição até 5 a 6 repetições, não devendo exceder 6 a 8 segundos. O intervalo de recuperação deverá estar entre 25 a 30 segundos.

2.5.1.3. Treinamento de força resistente

Em tensões de 5% a 20%, o sangue estará circulando normalmente e até aumentando a circulação, porém com cargas acima de 40%, a corrente sangüínea cessará devido a pressão nas artérias, tendo, dessa forma, fontes energéticas predominantemente anaeróbicas. O treinamento dessa capacidade de força estará diretamente ligada à prática desportiva que se queira ter melhor performance, ou seja, se houver a necessidade de vias metabólicas aeróbicas, o treinamento de força resistente não deverá exceder a sua carga em 40% (tendo seu mínimo em 10%); no caso de utilizar fontes metabólicas de via anaeróbica, a carga utilizada no treinamento poderá elevar-se até 80% (sendo o mínimo em 70%) (ZAKHAROV, 1992).

O mesmo autor frisa ainda que a quantidade de repetições será de acordo com a carga e a necessidade de treinamento (normalmente estando entre 20 e 40 repetições); a carga não deverá ser excessiva, como já mencionado anteriormente, todavia procurando aumentá-la gradualmente. O repouso entre um exercício e outro será de 5 a 7 minutos.

2.5.1.4. Treinamento da força dinâmica

HOLLMANN & HETTINGER (1989) preconizam a importância do objetivo do treinamento estar bem claro, pois o de um halterofilista é diferente de um futebolista e/ou de uma pessoa em fase de recuperação cirúrgica (p. exemplo), verificando-se também:

- A intensidade de solicitação;
- Velocidade do movimento;
- Número de repetições do movimento;
- Número de séries do movimento;
- Duração dos intervalos entre movimentos e entre séries;
- Posição do corpo e amplitude de movimento.

O que caracteriza o treino de força é o movimento. Uma vantagem é a inclusão da solicitação de força a medida que o movimento evolui; a desvantagem é a solicitação de distintas fibras musculares, dessa forma, músculos altamente treinados poderão não sofrer estímulos.

Alguns fatores podem influenciar na manifestação das capacidades, decorrendo destas, por vezes a escolha de algum método de treinamento manifestações de força vistas anteriormente. ZAKHAROV (1992), como também MOREHOUSE & MILLER (1975) dizem que a força pode ser influenciada por alguns fatores:

- Tamanho da fibra muscular: a grosso modo, força está diretamente ligada à circunferência muscular;
- A composição do tecido muscular: em um mesmo músculo existem diferentes tipos de fibras (contração rápida e contração lenta);
- Coordenação nervo-muscular: a contração é resultante pela ordem de ativação das unidades motoras;
- Adiposidade: o tecido adiposo é carente de poder contrátil, como também age como um freio para o tecido muscular;
- Ordenamento das fibras musculares: músculos com fibras no sentido oblíquo ao eixo são mais potentes que as paralelas.

2.6. BENEFÍCIOS DA MUSCULAÇÃO PARA HIPERTENSOS

“Os exercícios de RML (resistência muscular localizada) são importantes e precisam ser incluídos nas sessões do programa de condicionamento físico visando saúde e qualidade de vida” (JANASZEK & SITKOWSKA, p. 91, 1994).

Estes autores citam ainda que as adaptações fisiológicas da musculatura esquelética e do coração em consequência do treinamento de RML dependem de algumas condições, que são as seguintes:

- Exercícios dinâmicos (isotônicos);
- Cargas submáximas (pouco peso);
- Número de séries (mínimo três por exercício);
- Número de repetições (mínimo de quinze para cada exercício);
- Duração dos intervalos entre cada série (de trinta a quarenta segundos);
- Realização dos exercícios sem apnéia.

Estas condições devem ser respeitadas a fim de proporcionar um mínimo aumento na pressão arterial, melhora na capilarização, aumento na eficiência do metabolismo aeróbico e da coordenação neuromuscular.

Humphreys & Lind apud HOLLMANN & HETTINGER (1989), em um de seus estudos verificaram que em contração de 20% da força máxima, ocorre a vasodilatação. Relacionando esse estudo com o que demonstra SHARKEY (1998) sobre quanta força é necessária para o trabalho diário, este verifica que não deverá exceder a 20% da força máxima. Uma das razões do aumento da F.C. e da P.A. em atividades diárias para idosos, ocorre devido ao fato de situações do dia a dia serem de alta intensidade e baixa duração e, a única maneira de “preparar” para estas situações é praticando exercícios com pesos (musculação), pois estudo realizado com pessoas idosas demonstra que sujeitos que envelheceram praticando natação/corridas, tem o mesmo grau de hipotrofia que pessoas sedentárias; já outros que envelheceram praticando musculação conservaram sua massa muscular (SANTAREM, 1998; SANTAREM, 1999).

De acordo com o autor supra citado, para que haja segurança nos exercícios com pesos, este eleva as cargas para valores submáximos (75% da máxima), poucas repetições (seis a oito), intervalos de um a dois minutos (para baixar a frequência cardíaca), sem apnéia e sem isometria; com pesos mais leves, a F. C. e a P. A. aumentarão, pois serão feitas mais repetições.

Santarém, Katch & McArdle, Fleck & Kraemer, Guedes & Guedes apud PEREIRA, 1999) verificaram que ocorre aumento na taxa metabólica basal (TMB) e massa corporal magra (MCM); dessa forma (com a musculatura mais ativa) haverá

redução no percentual de gordura corporal. Também Silva apud PEREIRA (1999) “coloca que qualquer atividade física em níveis moderados já se mostra positivo para garantir a diminuição nos fatores de risco para doenças degenerativas e cardiovasculares.

ACHOUR JÚNIOR (1996) observou em seus estudos que pessoas inativas tem maior tendência a desenvolverem hipertensão. Da mesma forma a inatividade poderá fazer com que o sujeito venha a tornar-se obeso, sendo a obesidade fator secundário no surgimento de problemas cardíacos. Sendo a musculação uma prática física regular, programada e assistida por um professor, trona-se uma atividade segura, tendo o “poder” de reduzir os níveis de gordura (consequentemente eliminando um fator de risco). Kurtz & Spencer apud ACHOUR JÚNIOR (1996) comentam que pessoas com estilo de vida saudável, poderão não desenvolver doenças cardíacas – decorrentes de hipertensão – ou, ocorrendo, serem mais leves e mais fáceis de serem controladas.

A conclusão a que McArdle (p.197, 1992) chegou após vários estudos é a de que exercícios com resistência (do tipo musculação) são incapazes de elevar a pressão arterial de repouso a longo prazo. Um exemplo por este autor citado é o de “fisiculturistas treinados mostram menores aumentos na pressão arterial sistólica e diastólica com os exercícios de resistência que os grupos de fisiculturistas tanto novatos quanto destreinados”. O que pode-se concluir é que a musculação irá “preparar” o coração – e todo o sistema cardiovascular – para momentos em que seja requisitada força e elevar-se-ia a pressão arterial em sujeitos destreinados, o que não ocorrerá em praticantes de musculação.

O I Consenso Nacional de Reabilitação Cardíaca não faz restrições quanto aos hipertensos praticarem exercícios de resistência muscular e força; faz somente as seguintes observações: “pressão arterial sistêmica normal ou controlada” e “monitorizar pacientes durante os exercícios de força nas primeiras sessões, caso haja dúvida quanto à resposta do paciente frente a esta solicitação”.

SANTAREM (1999) demonstra que uma das maneiras de avaliar o risco cardiovascular é através do Duplo-Produto, que nada mais é do que Freqüência Cardíaca X Pressão Arterial. Fazendo uma comparação entre pessoas que realizavam exercícios contínuos e interrompidos (com carga de 80%), observa-

se que a P.A. em exercícios interrompidos aumenta pouco mais que nos contínuos, porém a F.C. aumenta muito menos em exercícios interrompidos do que em exercícios contínuos. Sendo assim, o duplo-produto daqueles praticantes de musculação será menor do que aqueles praticantes de caminhadas (por exemplo), devido a F.C. destes elevar-se mais (SANTAREM, 1999).

3. METODOLOGIA

Para a realização do presente trabalho de monografia realizou-se intensa pesquisa bibliográfica. A maior parte da consulta efetuou-se em livros que pertencem ao acervo da biblioteca do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná. Por se tratar de um assunto todavia não muito estudado, a busca nos livros auxiliou no embasamento referente ao que vem a ser pressão arterial, frequência cardíaca, hipertensão arterial, musculação e composição corporal; os benefícios ocasionados pela musculação para pessoas hipertensas foi encontrado em sites na internet os quais começaram a ser pesquisados recentemente, sendo que muitos estão em andamento sem ter nenhum resultado conclusivo.

Outra fonte que para muito serviu nesse projeto foi a dissertação de mestrado do professor mestre Raul Osieck, o qual em recente pesquisa de campo pôde realizar estudos diretamente relacionados a hipertensão.

4. CONCLUSÕES/RECOMENDAÇÕES

Ter bom funcionamento do sistema cardiovascular é essencial para um sujeito ter boa saúde, o que diretamente ligado está a melhor qualidade de vida. Verificou-se através deste estudo que a musculação mesmo sendo uma atividade anaeróbica pode ocasionar benefícios a pessoas hipertensas, pois as atividades diárias normalmente são de alta intensidade e curta duração. Neste ponto, a musculação entraria como fator de preparação para as tais atividades.

O maior receio ao praticar-se musculação (principalmente por parte de hipertensos) é a alta elevação da pressão, no entanto verificou-se que realizando-se os movimentos de forma adequada, com carga dentro dos limites de cada sujeito e realizando-se a respiração adequada, a elevação pressórica não terá números significativos. O duplo produto (que é o mais importante para verificação de bons ou maus resultados) terá mínima elevação, sendo assim sujeitos hipertensos podem praticar musculação despreocupados em se tratando de alta elevação ou não de seus níveis de pressão.

Outro fato observado, o qual não era pertencente ao estudo, porém de que muito auxiliou trata-se de que a musculação é uma atividade física que auxilia até mesmo na “prevenção” da diminuição da massa muscular em decorrência do aumento da idade. Com o envelhecimento, os vasos sanguíneos começam a ficar mais rígidos e a musculatura perder o seu tônus, fazendo com que, em atividades diárias, existam picos para a pressão arterial muito altos, podendo levar até mesmo a morte. A prática da musculação pode prevenir essa perda muscular evitando esses grandes picos .

Por se tratar de um tema tão novo no campo da Educação Física (os benefícios da musculação para pessoas hipertensas), poucos trabalhos foram concluídos para que se pude-se realizar uma maior comparação entre estes e para que houvesse uma maior gama de resultados/benefícios encontrados. Muito até hoje pesquisou-se quanto a atividades aeróbicas, tendo os seus resultados conhecidos por todos aqueles que buscam informações sobre esse assunto, sendo de fácil acesso e vasta literatura, o que não ocorre com o tema da presente pesquisa; sugere-se que sejam realizados estudos nessa área tão nova ao conhecimento (a

relação da musculação com a hipertensão) para que haja maior número de resultados e de trabalhos com o objetivo de desmistificar a musculação quanto a pessoas portadoras de hipertensão (e até mesmo outras coronariopatias).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHOUR JÚNIOR, A. Efeitos das Atividades Físicas nos Componentes Herdados Predisponentes a Doenças Cardiovasculares. Vol. 1., nº 4, Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde, 1996.
- COSSENZA, C. E. Musculação – Métodos e Sistemas. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Sprint, 1999.
- FARINATTI, P. T. V. & MONTEIRO, W. D. Fisiologia e Avaliação Funcional. 2ª Ed. Vol. 1. Rio de Janeiro: Sprint, 1992.
- FOX, E. L. & Cols. Bases Fisiológicas da Educação Física e dos Desportos. 4ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan S.A., 1991.
- GUEDES, D. P. Composição Corporal. 2ª Ed. Londrina: APEF, 1994.
- GUYTON, A. C. Fisiologia Humana. 6ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan S.A., 1988.
- HOLLMANN & HETTINGER, Medicina de Esporte. São Paulo: Manole, 1996.
- JANASZEK & SITKOWSKA, Blood pressure and levels of catecholamines during physical exertion in patients with essential hypertension. Pol Arch Med Wewn, 1994.
- LUNA, R. L. Hipertensão Arterial. Rio de Janeiro: Medsi, 1989.
- McARDLE, W. D. & Cols. Fisiologia do Exercício – Energia, Nutrição e Desempenho Humano. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara/Koogan, 1992.
- MOREHOUSE, L. E. & MILLER JÚNIOR, A. T. Fisiologia del Ejercicio. 3ª Ed. Buenos Aires: El Ateneo, 1975.

- OSIECKI, R. Efeitos de um Programa de Exercícios Físicos nos Fatores Fisiológicos em Indivíduos Hipertensos Brancos e Negros. Santa Maria: Dissertação de Tese de Mestrado, 1998.
- PEREIRA, J. L. Personal Training. Porto Velho: Congresso de Atividade Física de Rondônia, 1999.
- POLLOCK & WILMORE, Exercícios na Saúde e na Doença. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1993.
- ROBERGS & ROBERTS, Exercise Physiology. Mosby, 1996.
- SANTARÉM, J. Exercícios com Pesos e Saúde e Córdio-Vascular. www.personaltraining.com.br, 1998.
- SANTARÉM, J. Atualização em Exercícios Físicos. www.saudetotal.com, 1999.
- SHARKEY, B. J. Condicionamento Físico e Saúde. 4ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.
- SILVA JÚNIOR, M. R. Fisiologia da Circulação. 2ª Ed. Rio de Janeiro: FENAME, 1977.
- ZAKHROV, A. Ciência do Treinamento Desportivo. 1ª Ed. Rio de Janeiro: Palestra Sport, 1992.