

Rafael Zoppi Campane

# **UMA SISTEMATIZAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA NO CONTROLE DA HIPERTENSÃO ARTERIAL**

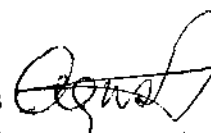
CAMPINAS –SP  
UNICAMP-FEF



Rafael Zoppi Campane

# **UMA SISTEMATIZAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA NO CONTROLE DA HIPERTENSÃO ARTERIAL**

Monografia apresentada para obtenção  
do título Bacharel em Treinamento  
Desportivo pela Faculdade de  
Educação Física da Universidade  
Estadual de Campinas. Orientado  
pelo Prof. Dr. Aguinaldo Gonçalves  
(Médico livre-docente/ MS6, Grupo  
de Saúde Coletiva, Epidemiologia e  
Atividade Física, FEF/Unicamp)

  
20/10/11

CAMPINAS -SP  
UNICAMP-FEF

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a DEUS por ter iluminado, aberto caminhos, dado saúde, vida e sabedoria para todos nós.

Aos meus pais, por me amarem e terem investido em meu crescimento.

Ao meu orientador Prof. Dr. Aguinaldo Gonçalves por estar sempre presente em todos os momentos da elaboração e execução do trabalho.

Também agradeço ao Prof. Dr. Carlos Roberto S. Correia, Prof. Dr. Carlos Roberto Padovani, a todos os funcionários do posto de saúde e a todas as pessoas que participaram, de alguma forma, para o sucesso dessa monografia.

Muito obrigado

Rafael

## RESUMO

A hipertensão, presente neste século em proporções epidêmicas nos adultos de sociedades industrializadas, está associada ao aumento marcante do risco de desenvolver numerosas patologias cardiovasculares. Há discussões sobre a eficácia da terapia medicamentosa agressiva em indivíduos com elevações leves e moderadas da pressão arterial (P.A.). Este fato tem conduzido estudos para a adequação de terapias não – medicamentosas, como o exercício físico aeróbio. Várias evidências indicam que este reduz o aumento gradual da pressão arterial nas pessoas com alto risco de desenvolver a doença, bem como pode provocar reduções médias nos quadros essenciais leves (pressão arterial sistólica (P.A.S.) 140 e pressão arterial diastólica (P.A.D.) 90 mmHg) na ordem de 10 mmHg e ajudar também no controle e na prevenção de outros fatores de risco para doenças cardiovasculares nos hipertensos e na diminuição importante dos níveis tensórios de pessoas com hipertensão secundária devido a disfunção renal. Segundo o Colégio Americano de Medicina Desportiva, para que tudo isso ocorra, o treinamento físico deve ser prescrito atentando ao tipo (atividades abrangendo grandes grupos musculares), duração (de 20 a 60 minutos), frequência (de 3 a 5 vezes por semana) e intensidade (de 40 a 70% do  $VO_2$  máximo ou da frequência cardíaca de reserva) do exercício, aferindo a pressão arterial e frequência cardíaca em tempos determinados durante sessões específicas.

Unitermos: Exercício Físico, Hipertensão.

## APRESENTAÇÃO

Esse trabalho é o embasamento teórico, que foi necessário para formulação do projeto de pesquisa intitulado “Atividade Física no Controle da Hipertensão em Unidade Básica do Serviço Único de Saúde: Recomendada ou Supervisionada? – A Experiência do Jardim Santa Mônica, Campina, SP” sob orientação do Prof.Dr.Aguinaldo Gonçalves, Prof. Dr.Carlos Roberto S. Correa e Prof.Dr.Carlos Roberto Padovani. Encontra-se em desenvolvimento com a ação colaborativa do Grupo de Saúde Coletiva e Atividade Física da Faculdade de Educação Física /Unicamp, Instituto do Coração de São Paulo, Faculdade de Ciências Médicas/Unicamp, Instituto de Pesquisas Especiais para Sociedade e Prefeitura Municipal de Campinas. O projeto de pesquisa vai procurar comparar o efeito do exercício físico recomendado e supervisionado. Para isso serão formados dois grupos de hipertensos através da randomização simples. Após isso esse grupo passará por período de controle de 4 meses seguido de do período de intervenção também constituído de 4meses. As sessões do treinamento, do grupo supervisionado, será formado de 10min de aquecimento, 40min de trabalho aeróbio, 15min de trabalho resistivo e 10min de desaquecimento. Enquanto que para o grupo orientado, será de, no mínimo, 30min de caiminha, todos os dias da semana. No grupo supervisionado por ser um trabalho mais intenso será feito sob supervisão do profissional de Educação Física, aferindo a P.A. antes do aquecimento, nos picos do exercício aeróbio, após o trabalho resistivo e depois do desaquecimento. Enquanto que uma vez por semana o grupo recomendado será reunido para se anotar a frequência e a duração das atividades. Os dois grupos serão acompanhados quinzenalmente para se aferir a P.A. 48 horas depois da última sessão de treinamento. Ao final se fará a comparação entre os dois grupos e entre o período controle e o período de intervenção.

Esse foi o trabalho que me inspirou para que fosse feita uma revisão bibliográfica sobre o tema.

## LISTA DE ABREVIATURAS

A.V.C.: Acidente Vascular Cerebral  
D.A.C.: Doença Arterial Coronariana  
D.C.: Doenças Cardiovasculares  
E.F.M.: Exercício físico moderado  
F.N.P.: Facilitação Neural Proprioceptiva  
F.C.: Frequência Cardíaca  
H.A.: Hipertensão Arterial  
I.C.C.: Insuficiência Cardíaca Congestiva  
P.A.: Pressão Arterial  
P.A.D.: Pressão Arterial Diastólica  
P.A.S.: Pressao Arterial Sistólica

## SUMÁRIO

|                                                                                                        |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| CAPÍTULO I : <i>Significado biológico e social da hipertensão arterial</i>                             | p.01 |
| CAPÍTULO II: Hipertensão arterial                                                                      | p.11 |
| CAPÍTULO III Controle da pressão arterial através do treinamento físico                                | p.13 |
| CAPÍTULO IIII: Uma sistematização da atividade física no controle da hipertensão arterial              | p.30 |
| CONCLUSÃO                                                                                              | p.38 |
| SUMARY                                                                                                 | p.39 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS                                                                             | p.40 |
| ANEXOS                                                                                                 | p.45 |
| ANEXO 1: Questionário de prontidão para atividade física (PAR-Q)                                       | p.45 |
| ANEXO 2: Questionário proposto para estratificação risco individual para prática de atividade física   | p.46 |
| ANEXO 3: Classificação e condutas de avaliação e seguimento, segundo o risco cardiovascular individual | p.47 |

## CAPÍTULO I

### SIGNIFICADO BIOLÓGICO E SOCIAL DA HIPERTENSÃO ARTERIAL

As doenças cardiovasculares (D.C.) constituíram, no século XX, nos países ocidentais desenvolvidos, a maior de todas endemias, e pelo aumento rápido da incidência do infarto do miocárdio, têm sido consideradas como epidemia progressiva (LESSA, 1999). Isso tem ocorrido também nas últimas décadas em vários países do mundo, ocupando o primeiro ou o segundo lugar como causa de morte (UEMURA & PIZA, 1988).

Mas nas décadas de oitenta e noventa foram descritas tendências declinantes de mortalidade pela doença arterial coronariana e pelas cerebrovasculares em diversos países. Dentre as explicações a respeito está o tratamento da hipertensão arterial (H.A.), a redução das freqüências de tabagismo, do sedentarismo e declínio dos níveis médios de colesterol sérico (JOINT NATIONAL COMMITTEE, 1997).

Para o NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM (1993), a H.A. além de ser doença, é a maior representante dos fatores de risco para o desenvolvimento das D.C. Em meados do século passado, com o aumento da freqüência das D.C., fizeram-se necessárias explicações adequadas e convincentes sobre a importância da H.A. e de suas complicações na população. Para a prevenção seria necessário conhecer a epidemiologia dessa doença, seus determinantes e sua distribuição nas diversas sociedades. Por isso, a partir da década de 50, realizaram-se estudos sobre a presença de níveis tencionais elevados, em particular, e sobre as D.C. de modo geral (ORTEGA et al, 1999).

PERERA (1955) desenvolveu uma das primeiras observações que verificou os riscos da H.A. não controlada. Descreveu a evolução espontânea da moléstia em grupo de 500 pacientes, sem tratamento, desde o diagnóstico até o óbito, 50% cursando com insuficiência cardíaca congestiva (I.C.C.), 12%, acidente vascular cerebral (A.V.C.), 18%, insuficiência renal crônica (I.R.C.), 42%, acometimento renal com proteinúria e 7%,

hipertensão maligna. Nessa pesquisa, registrou-se que o determinante da elevação significativa da mortalidade foi a lesão de órgãos-alvo.

STROKES et al (1987) relatam o estudo de Framingham, realizado nessa cidade nos EUA: iniciou-se em 1948 investigando a prevalência, incidência e causa das D.C. Foram descritas as diferenças entre os perfis de risco para 5070 homens e mulheres com idade entre 35 e 64 anos, inicialmente sem do enfermidade e que desenvolveram alguma manifestação de D.C. durante trinta anos de acompanhamento. A primeira informação a respeito, em 1959, contribuiu para o entendimento das principais causas da doença arterial coronariana (DAC), demonstrando que a mesma pode ser evitada controlando os fatores de risco como H.A., tabagismo e dislipidemia. Somado a isso, relatou-se que a pressão arterial sistólica elevada contribuiu mais significativamente para o risco da DAC, tornando assim o determinante para A.V.C. e acidentes isquêmicos transitórios. Em 1971 foi incluído em Framingham um outro aspecto, em que 5.143 pessoas foram acompanhadas durante 20 anos, com o objetivo de avaliar os riscos da hipertensão para instalação da ICC. O resultado desse estudo mostrou que houve, dentre essas pessoas, 392 casos novos da ICC, e que em 91% dos casos, a hipertensão antecedeu essa insuficiência.

O surgimento da ICC em pessoas com pressão elevada, comparativamente, aos normotensos foi duas vezes maior para os homens e três vezes para as mulheres. Além disso, os preditivos do risco elevado para ICC em ambos os sexos nos indivíduos com esse agravo foram: infarto do miocárdio, diabetes, hipertrofia ventricular esquerda e doença valvular cardíaca (LEVY et al 1996).

STAMLER (1991) fez revisão de nove estudos epidemiológicos sobre H.A., nos quais foram incluídos 418.343 indivíduos com idades entre 24 a 84 anos, 96% do sexo masculino, acompanhados durante 10 anos. Demonstrou-se que aqueles com pressão arterial diastólica (P.A.D.) de 105 mmHg apresentaram risco dez vezes maior para A.V.C. e cinco vezes maior para D.A.C. comparados aos com pressão arterial diastólica (P.A.D.) de 76 mmHg.

Adicionalmente a tudo isso, de acordo com a USRDS (US Renal Data System, 2001), a doença renal hipertensiva é parte do curso comum dos eventos associados com a sustentação da H.A, sendo essa, também, o segundo fator de indução a falência renal.

No Brasil, segundo GONÇALVES et al (1997), a prevalência de H.A. é elevada, estimadamente em torno de 15 a 20% da população adulta, sendo considerada dos principais fatores de risco de morbidade e mortalidade cardiovasculares; além disso, seu alto custo social é responsável por cerca de 40% dos casos de aposentadoria precoce e absenteísmo ao trabalho.

LESSA (LESSA, 1993) revisou 51 estudos brasileiros (incluindo crianças e adolescentes) sobre a prevalência da hipertensão arterial realizados entre 1970 e 1993. Nessa revisão observaram-se diferenças amplas entre as cifras mencionadas nas regiões do Brasil, variando entre 7,2% e 40,3% no Nordeste; 5,04% a 37,9% no Sudeste; 1,28% a 27,1% no Sul e 6,3% a 16,75% no Centro Oeste. As mais elevadas mostraram-se correlacionadas a maior consumo de álcool, ocupações do setor terciário da economia, migração, uso de anticoncepcionais orais e classe social baixa.

Nos obesos, mais que nos não obesos, a redução do peso está associada, freqüentemente, à remissão da hipertensão ou à queda dos P.A. Além disso, dentre os fatores ambientais relacionados com a elevação pressórica, o que recebeu mais atenção foi o uso abusivo de cloreto de sódio.

Considerando os fatos anteriormente descritos, os efeitos da H.A. são destrutivos e inconvenientes, não só para o indivíduo que a adquiriu, mas para a sociedade de modo geral; por isso o tratamento e a prevenção são essenciais. Para o primeiro é necessário, primeiramente, diagnóstico realizado o mais precoce possível e após isso intervir com tratamento adequado e contínuo. Entretanto sabe-se que a prevenção do aumento pressórico constitui o meio mais eficiente de combater a hipertensão arterial, evitando as dificuldades e o elevado custo social de seu tratamento e de suas complicações.

Assim, percebe-se a importância de se reduzir a pressão arterial, quando elevada ou quando tem tendências a se elevar. Em revisão de 17 estudos prospectivos randomizados (n= 47.653), ROSE (1981) demonstrou que reduções pequenas, da ordem de 5-6mmHg para a P.A.D. e de 10-12mmHg para PAS, associaram-se à diminuição de 38% do risco de AVC e 16% do de doenças coronarianas. Acrescentando, relatou que o risco de eventos coronarianos correlacionados à P.A.S. aumenta com a idade. Embora o risco associado à elevação da P.A.S. ocorra semelhantemente em cada grupo etário, o aumento absoluto foi muito maior em homens acima dos 60 anos. Com isso observou-se que a redução da P.A. traz muitos benefícios para os pacientes idosos.

Com relação ao tratamento não medicamentoso, STRANGE et al (1993) colocam que as modificações benéficas nas condições de vida, tais como possibilidade de dieta prudente, controle de peso e exercício moderado realizado em bases regulares, são mais desejáveis que a abordagem farmacológica para o tratamento da H.A. leve. Isso por causa dos possíveis efeitos colaterais deletérios da terapia medicamentosa sobre outros fatores de risco para coronariopatia. Dentre essas modificações, as que comprovadamente reduzem a pressão arterial são: redução do peso corporal, da ingestão do sal e do consumo de bebidas alcoólicas, prática de exercícios físicos com regularidade, e a não utilização de drogas que elevam a P.A.

## CAPÍTULO II

### HIPERTENSÃO ARTERIAL

A H.A. é definida de várias maneiras de acordo com o enfoque. Segundo a SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO (1999), é conceituada como síndrome caracterizada pela presença de níveis tencionais elevados, associados a alterações metabólicas e hormonais e a fenômenos tróficos (hipertrofias cardíaca e vascular), sendo considerada, por isso, entidade clínica multifatorial. Somando-se a hipertensão é um termo médico para pressão arterial elevada acima dos níveis considerados desejáveis ou saudáveis para pessoas e é dependente do tamanho e do peso (PHYSIOLOGY OF SPORTS AND EXERCISE).

Para fins clínicos essa doença é dividida em duas categorias, primária ou essencial e secundária. A primeira afeta 95% da pressão arterial estar alta. Múltiplos mecanismos regulatórios contribuem para a evolução desta. De acordo com HANSON () as três principais são a anormalidade no controle: i) simpático e neuroreflexo do débito cardíaco e da resistência periférica, ii) renal e metabólico do volume e complacência vascular e iii) da resistência vascular pelo endotélio e pela musculatura lisa. Adicionando a isso ele coloca que as características hemodinâmicas padrões variam muito com o estágio que a H.A. se encontra. Na fase inicial leve, ou limítrofe, ela é freqüentemente caracterizada com o aumento da frequência cardíaca (F.C) e débito cardíaco (Q) de repouso. Na hipertensão moderada, o Q e F.C são normais e a resistência vascular (R.V) está aumentada. Já a severa há elevação adicional na R.V e depressão variada do Q em resposta a sobrecarga vascular.

A secundária, segundo o mesmo autor, acomete 5% das pessoas com pressão alta. As maiores causas são as irregularidades no funcionamento renal, endócrino e vascular. Por exemplo a doença vascular renal causa aumento na liberação de renina, a qual inicia a conversão enzimática do angiotensinogênio plasmático em angiotensina I que pela enzima conversora da angiotensina I (E.C.A.) é convertida em angiotensina II. Esta por sua vez é

um potente vasoconstritor, que estimula a liberação de aldosterona, promovendo retenção renal de sódio e água.

De acordo com JOINT NACIONAL COMMITTEE (1997) classifica a P.A.da seguinte forma: 1) Normal (<130/85 mmHg); 2) Alta e normal (130-139/85-89 mmHg); Hipertensão (140/90 mmHg); Hipertensão leve (140-159/90-99 mmHg); Hipertensão severa (160-179/110-119 mmHg) e Hipertensão muito severa (210/120 mmHg).

A partir de se conhecer, um pouco, esse agravo e as suas complicações torna-se evidente a importância de se buscar meios de se prevenir e controlar a progressão deste.

### **CAPÍTULO III**

#### **CONTROLE DA HIPERTENSÃO ARTERIAL ATRAVÉS DO TREINAMENTO FÍSICO**

O exercício aeróbio regular tem sido utilizado como medicina preventiva por contribuir, além de outros aspectos fisiopatológicos, para o controle do aumento da pressão arterial com o passar do tempo para os indivíduos com a tendência de desenvolverem a H.A. (PAFFENBERG et al 1991).

BAGLIVO et al (1990) demonstraram que tanto a P.A.S. quanto a P.A.D. podem ser reduzidas em aproximadamente 6 a 10mmHg com o exercício aeróbio regular para muitos homens e mulheres até então sedentários, independente da idade. Além disso, observaram o efeito, anteriormente descrito, com indivíduos normotensos e hipertensos, tanto em repouso quanto durante a realização do exercício.

Além de outros, HAAPANEN et al (1997) relataram que o risco de adquirir H.A.com o decorrer dos anos é de 60% a 70% maior em sedentários que em ativos, confirmando que a atividade física tem sido recomendada como parte do tratamento. HAGBERG et al (1989) também registraram que nove meses de treinamento aeróbio de baixa intensidade foi capaz de reduzir a P.A.S. em 20mmHg e a P.A.D. em 12mmHg em grupo de homens e mulheres entre 60 e 70 anos.

Diversos estudos têm verificado que, após uma única sessão de exercício físico, os níveis pressóricos permanecem inferiores àqueles medidos pré-exercício ou aqueles medidos em um dia de controle sem a execução de exercícios físicos, o que tem sido denominado hipotensão pós - exercício (CLEROUX et al 1992). Essa queda pressórica tem sido observada em diferentes populações, apresentando diferentes magnitudes e durações. WILCOX et al (1982) verificaram que a hipotensão pós - exercício é maior em hipertensos que em normotensos, chegando a 40 e 30mmHg de queda. SOMERS et al (1991) registraram que ela só se mantinha por uma hora, enquanto que PESCATELLO et al (1991)

indicaram essa queda por até 13 horas e FORJAZ et al (1995), por até 24 horas, após a execução de uma sessão de exercício.

Acrescentando a esses resultados o AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (1993) relatou que os efeitos do treinamento com exercícios aeróbicos sobre a pressão são mais impressionantes na maioria dos pacientes com hipertensão moderada ou limítrofe.

Quanto à intensidade do exercício, VERAS-SILVA et al (1997) pontuaram, em ratos espontaneamente hipertensos, que apenas o treinamento de baixa intensidade (55% do VO<sub>2</sub> máximo) diminuiu os níveis pressóricos, pois o de alta intensidade (85% do VO<sub>2</sub> máximo) não produziu reduções importantes. HAGBERG et al (1989) mostraram resultados semelhantes em homens. MARCEU et al (1993) detectaram que o treinamento físico de intensidade leve (50%VO<sub>2</sub> máximo) reduz, principalmente, os níveis pressóricos no período de vigília, enquanto o treinamento de intensidade moderada (70% do VO<sub>2</sub> máximo) o faz no período de sono.

FLORAS et al (1989) detectaram reduções na pressão arterial sistólica, em hipertensos, de 135±3mmHg para 125±2mmHg, e na atividade do nervo simpático de 28±2 estímulos/100 batimentos cardíacos para 18±4 estímulos/100 batimentos cardíacos após 45 minutos de exercício aeróbio a 70% da frequência cardíaca de reserva (70% do VO<sub>2</sub> máximo). HAGBERG et al (1987), em um estudo de homens idosos hipertensos, informaram que depois de praticarem exercícios a 70% do consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub> máximo) a hipotensão foi maior do que depois de sessões a 50% do VO<sub>2</sub> máximo.

TIPTON et al (1991) demonstraram, em ratos SH, que exercícios com intensidades superiores a 75% do VO<sub>2</sub> máximo elevam a pressão arterial de repouso enquanto que em intensidades entre 40 a 70% do VO<sub>2</sub> máximo a abaixam.

MARTIN et al (1990) viram reduções na ordem de 9,6mmHg na pressão arterial diastólica com treinamento de 30 minutos de exercício aeróbios entre 65 a 80% da

frequência cardíaca máxima durante 10 semanas em hipertensos, sendo que essa intensidade representa entre 45 a 75% do  $\text{VO}_2$  máximo (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1995). MOTOYAMA et al (1998), analisando 9 meses de treinamento constituído por 30 minutos de exercícios aeróbios entre 40 a 60% do  $\text{VO}_2$  máximo, observaram reduções na pressão arterial sistólica em 11mmHg e diastólica em 9,9mmHg ao ser comparado com os valores obtidos em repouso, em hipertensos. MOREIRA et al (1999) cotejaram o resultado de dois programas de treinamento com 30 minutos de exercício aeróbio de 20 e 60% da frequência cardíaca máxima durante 10 semanas sobre a hipertensão e concluíram que os dois programas de treinamento causaram efeitos similares sobre a pressão arterial.

Alguns mecanismos têm sido apontados como responsáveis pela consequência hipotensora do treinamento físico (ARAKAWA 1993), destacadamente: i) a alteração da função renal facilitando a eliminação do sódio pelos rins e, assim, reduzindo o volume líquido do sangue (KIYONAGA et al 1985); ii) da redução da atividade do sistema nervoso simpático (FLORAS et al 1989) contribuindo para a queda da resistência periférica ao fluxo sanguíneo (DUNCAN et al 1985), que parece estar relacionada ao aumento da secreção de opióides endógenos; iii) adaptações nos pressorrecetores arteriais e cardiopulmonares, como o aumento na sua sensibilidade e a modificação no seu ponto de funcionamento observados no período de recuperação, que podem estar contribuindo para o efeito vasodilador (FORJAZ et al, 2001).

Além das consequências diretas sobre o sistema cardiovascular, a prática regular de exercícios físicos auxilia no controle dos fatores de risco. De acordo com a SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO (1999), o exercício físico além de reduzir a pressão arterial traz benefícios adicionais, como diminuição do peso corporal e ação coadjuvante no tratamento das dislipidemias, da resistência à insulina, do abandono do tabagismo, do controle do estresse, na redução do risco da hipertensão. Adicionalmente ao relatado, o baixo nível de capacitação física está associado a maior risco de óbito por doenças coronariana e cardiovascular em homens saudáveis, independente dos fatores de risco convencionais.

### CAPÍTULO III

#### UMA SISTEMATIZAÇÃO DA ATIVIDADE FÍSICA NO CONTROLE DA HIPERTENSÃO ARTERIAL

Sabe-se que um programa de condicionamento físico é recomendado como conduta importante no tratamento não - farmacológico da hipertensão arterial. Os resultados disponíveis na literatura demonstram que a magnitude da hipotensão pós - exercício é variável e discrepante, sugerindo que alguns fatores possam estar influenciando na queda pressórica gerada pelo exercício físico agudo. A duração da sessão tem sido considerada um dos fatores que influenciam na hipotensão, sendo, em alguns estudos, verificados que ela é maior e mais duradoura quanto maior for a duração da sessão. Com isso sugere - se que na prescrição de exercícios físicos para hipertensos as sessões mais prolongadas são recomendadas (FORJAZ et al, 1998, a). A intensidade e o tipo de exercício são outros fatores que agem sobre a hipotensão. Já está estabelecido que a magnitude das respostas neurais e hemodinâmicas durante o treinamento é diretamente proporcional a intensidade deste. Por isso diferentes intensidades podem gerar diferentes efeitos sobre mudanças cardiovasculares (FORJAZ et al, 1998, b).

Segundo o Colégio Americano de Medicina Esportiva (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1993) a intensidade do treinamento para hipertensos deve estar entre 40 - 70% do  $VO_2$  máximo (HAGBERG et al, 1989; PESCATELLO et al, 1991; FORJAZ et al, 1995). Adicionando a isso recomendam (POLLOCK et al, 1998) que o tipo de exercício seja o que englobe grandes grupos musculares como andar (CADE et al, 1984), pedalar (BAGLIVO et al, 1990), nadar, correr (PAGANI et al, 1988); a duração seja entre 20 a 60 minutos de atividade (MARTIN et al, 1990), pois menos de 15 minutos de exercícios aeróbios não geram estímulos suficientes para adaptação cardiovascular e mais que 60 minutos podem provocar lesões articulares ou mesmo cansaço psicológico; e a frequência seja de 3 a 5 vezes por semana (JENNINGS et al, 1986; COX et al, 1985), pois menos que 2 vezes por semana não resulta, geralmente, no aumento na magnitude do  $VO_2$  máximo.

Posteriormente ao reconhecer essas características do treinamento deve-se periodizá-lo em três estágios (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1995). O de condicionamento inicial tem o objetivo de adaptar as pessoas ao programa de treinamento e deve ser formado de exercícios resistivos e atividades de 40 a 50% da FC reserva. A duração dos exercícios aeróbios durante o início desse estágio deve ser de 15 a 20 minutos e progredindo até 30 minutos, com duração aproximada de quatro semanas.

O de desenvolvimento tem o objetivo de aumentar gradualmente a intensidade dos exercícios para permitir o aumento significativo da capacidade cardiorespiratória, sendo formado de resistivos e atividades aeróbias de 60 a 70% da FC reserva. A intensidade deve ser aumentada de três em três semanas até que os participantes sejam capazes de fazerem exercícios moderados continuamente de 20 a 30 minutos, tendo a duração aproximada de cinco meses.

O de manutenção tem o objetivo de manter a capacidade cardiorespiratória desenvolvida durante o estágio de desenvolvimento. A intensidade deve ser mantida entre 60 e 70% da FC reserva e a duração pode ser mantida ou aumentada, dependendo da resposta dos participantes ao programa de exercícios. Nesse período deve ser acrescentada atividade recreativa de baixa intensidade, para aumentar a motivação dos participantes.

No plano de cada sessão propõe-se formá-las de quatro fases (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1995) aquecimento, resistência aeróbia, trabalho resistivo, atividades recreativas e desaquecimento (MOREIRA et al, 1999; MARCEU et al 1993; KELEMEN et al, 1990).

A fase de aquecimento facilita a transição do repouso para o exercício, gerando: i) aumento do fluxo sanguíneo; ii) elevação da taxa metabólica do repouso para atingir os requerimentos aeróbicos necessários para o trabalho aeróbio; iii) alongamento (KELEMEN et al, 1990) dos músculos posturais, tendo-se assim, a possibilidade de reduzir a suscetibilidade de lesionar o músculo esquelético (MCARDLE, 1998), pelo aumento da

extensibilidade do tecido conectivo, do limite da mobilidade e função articular e da performance muscular (POLLOCK et al, 1998). SAFRAN et al (apud MCARDLE, 1998) demonstraram em estudo com animais, que eram necessários maiores forças e aumentos no comprimento muscular para lesar um músculo “aquecido”, em comparação com a musculatura “fria”. O aquecimento preliminar pode possuir valor preventivo, por causar a diminuição de ocorrências de isquemias com depressão do segmento ST demonstradas pelo eletrocardiograma anormal de fortes arritmias ventriculares e do aumento exagerado da pressão arterial.

Adicionando a esses fatos, de acordo com MCARDLE et al (1998), existem cinco mecanismos possíveis pelos quais o aquecimento poderia aprimorar o desempenho físico e a capacidade de realizar exercícios como resultados dos aumentos no fluxo sanguíneo e nas temperaturas muscular e central, a saber: i) maior velocidade de contração e relaxamento dos músculos e maior economia de movimento, por causa da menor resistência viscosa dentro dos músculos ativos; ii) fornecimento facilitado de oxigênio pelos músculos, pois a hemoglobina libera oxigênio mais prontamente nas temperaturas mais altas e facilitação na transmissão neural e metabolismo muscular elevado como resultado do efeito direto que a temperatura exerce sobre a aceleração no ritmo dos processos corporais; iii) maior fluxo sanguíneo através dos tecidos ativos à medida que o leito vascular local se dilata com os níveis mais altos de metabolismo e de temperatura muscular. O aquecimento deve ser começado com 5 a 10 minutos de exercícios calistênicos e de flexibilidade e 5 a 10 minutos de atividade aeróbia progressiva suficiente para alcançar o limite inferior da frequência cardíaca prescrita para o treinamento aeróbio.

Os trabalhos de flexibilidade, segundo BARROS E GHORAYEB (1999), podem ser classificados pela sua forma, como passivo, assistido e ativo. O primeiro é aquele realizado por força externa, normalmente pelo professor, avaliador ou companheiro, sem qualquer esforço voluntário do indivíduo submetido ao exercício; assistido é aquele realizado primariamente por força externa porém com auxílio voluntário do indivíduo que está sendo submetido ao movimento; o ativo é o realizado pela própria pessoa, sem

procurar se beneficiar da ação da gravidade, utilizando – se para este fim da força produzida pela contração dos músculos que atuam naquela articulação.

Eles também são classificados de acordo com os métodos de execução, como lento, rápido ou apoiado na teoria da facilitação neural proprioceptiva (FNP). O lento é aquele em que se realiza o movimento de forma vagarosa e gradativa (passiva, assistida ou ativa) até alcançar a amplitude máxima, normalmente caracterizada pelo ponto de surgimento de dor ou desconforto e se mantém a posição normalmente entre 10 a 30 segundos. O rápido é aquele em que o exercício é feito em velocidade, alcançando rapidamente a amplitude máxima. O FNP compreende grupo de exercícios que se caracterizam por envolverem duas ou mais fases onde há alternância de exercício ativo e passivo, objetivando conseguir grau de amplitude articular maior do que habitual às custas do relaxamento da estrutura contrátil muscular.

A fase de resistência aeróbia de acordo com o referido Colégio Americano de Medicina Esportiva consiste em estimular o desenvolvimento da capacidade cardiorespiratória, que inclui atividades aeróbicas contínuas ou intermitentes com duração de 20 a 60 minutos. Como a duração depende da intensidade da atividade, então as de intensidade leve a moderada podem variar de 30 ou mais minutos. O trabalho de resistência aeróbia, além de promover quedas na PA, gera, segundo WEINECK (2000), tanto a hipertrofia excêntrica do coração, ligada a aumento de peso, quanto a dilatação das cavidades cardíacas, dispondo de maior quantidade de sangue residual, que serve como reserva do volume sistólico quando, sob sobrecarga, a exigência de irrigação da musculatura aumenta repentinamente. Essa dilatação funcional do coração significa, em termos de energia, economia do coração, que, para mesma quantidade de sangue ejetada, necessita gerar encurtamentos menores de suas fibras. Paralelamente, há dilatação das entradas coronárias, aumento transversal das respectivas artérias, maior formação de colaterais, aumento na resposta às drogas vasodilatadoras, inibição da resposta a drogas vasoconstritoras e redução das chances de vasoespasmos coronarianos (FORJAZ, 1999). Melhora o abastecimento sanguíneo da musculatura cardíaca em repouso e em sobrecarga, aumentando assim a capacidade de desempenho do coração. Além disso, há aumento do

volume sistólico, volume minuto cardíaco, pulsação do oxigênio, absorção máxima de oxigênio e diminuição da frequência cardíaca.

Adicionando ao relatado, o treinamento aeróbio leva a aumento da densidade e superfície de capilares, através de nova formação de capilares, o que diminui a distância de perfusão entre capilar e a célula (FORJAZ, 1999), com maior número de capilares por área e por fibra muscular. Os exercícios mais efetivos para a fase de resistência aeróbia são aqueles que englobam grandes grupos musculares, que por natureza são rítmicas e dinâmicas, como caminhadas, natação e dança. Nessa fase os exercícios podem ser complementados por jogos recreativos, treinamento resistivo ou ambos.

O treinamento resistivo não é recomendado como a principal forma de treinamento para os hipertensos, com exceção daquele em forma de circuito que demonstra, mas não consistentemente, a diminuição da pressão arterial (KELEMEN, 1990). Por isso o treinamento resistivo em circuito é recomendado como componente do programa de aptidão física (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1993).

A fase de atividades recreacionais tem o objetivo de aumentar a motivação e a aderência dos participantes pelo treinamento físico por completo. Pode ser formado de jogos, em que as regras podem ser modificadas de acordo com as habilidades dos participantes, a competitividade, o custo energético e a resposta da frequência cardíaca no jogo.

A fase de desaquecimento deve prover recuperação gradual depois do trabalho recreativo e de resistência. Ele permite reajustar de forma apropriada a circulação e o retorno da frequência e da pressão arterial para valores de repouso; aumentar o retorno venoso, atenuando, desse modo, o potencial para a hipotensão pós – exercício e desmaios; facilitar a dissipação do calor corporal; promover a remoção mais rápida do lactato; e combater o potencial dos efeitos deletéricos do aumento, pós-exercício, das catecolaminas plasmáticas. Posteriormente, em especial para os participantes com doenças cardiovasculares, reduz a possibilidade de arritmias ventriculares fortes e o potencial para

morte súbita. Segundo MCARDLE et al (1998), quando o exercício é realizado em intensidades entre 40 a 75% do  $\text{VO}_2$  máximo, é feito em ritmo estável com pouco acúmulo de ácido láctico. Dessa maneira a recuperação implica na ressíntese de fosfatos de alta energia, o restabelecimento do oxigênio no sangue, nos líquidos corporais e na mioglobina muscular, assim como o custo para manter a circulação e a ventilação elevada. Nesse caso, a recuperação é mais rápida com técnicas passivas, pois o exercício serviria somente para elevar o metabolismo total e retardar o retorno ao nível de repouso.

Dentro de cada sessão há necessidade de se aferir a pressão arterial e a frequência cardíaca para se controlar a intensidade do exercício e acompanhar a resposta pressórica ao estímulo dado. A resposta pressórica durante e após a execução de exercícios tem sido amplamente utilizada na avaliação clínica de pacientes e em investigações científicas. Dessa forma torna-se fundamental uma medida precisa da pressão arterial nessas situações para que se garanta a segurança do paciente e a interpretação correta dos dados obtidos (FORJAZ et al, 2000). Por isso deve-se aferir a PA e a FC: i) antes do aquecimento, analisando se estão em níveis basais; ii) durante o trabalho de resistência aeróbia preferivelmente quando se aumenta a carga de trabalho, que ocorre geralmente de 5 em 5 minutos na bicicleta ergométrica até alcançar a carga desejada, não permitindo elevações acima de 180/105mmHg (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1993); iii) ao término dessa fase, verificando o pico de PA e da FC; iv) e após o desaquecimento para verificar se a PA e a FC retornaram para níveis basais.

Para as aferições da PA, tanto em repouso como no exercício, procede-se basicamente por duas técnicas: a medida direta intra – arterial e a indireta auscultatória manual. Esta, realizada por avaliador experiente, tem sido mais utilizada, pois a primeira apresenta riscos potenciais que impossibilitam a prática clínica indiscriminada (FORJAZ et al, 2000). O sexto relatório do Comitê da Junta Nacional sobre prevenção, detecção, avaliação e tratamento da hipertensão (JOINT NATIONAL COMMITTEE, 1997) recomenda que as aferições sejam feitas preferencialmente com o esfigmomanômetro de coluna de mercúrio.

Adicionando a isso, a progressão de treinamento no indivíduo hipertenso inicia-se primeiramente com o aumento do volume de treinamento, a partir do incremento de duração e frequência. Já o aumento da intensidade é feito com mais cautela, respeitando – se os níveis pressóricos durante o exercício, pois a intensidade não deve ser aumentada se estiverem iguais ou maiores a 180/105mmHg (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1995; AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE POSITION STAND, 1993).

Dentre os cinco aspectos mais importantes para o programa bem sucedido de reabilitação cardíaca, incluem - se a monitorização atenta do paciente durante a reabilitação e a prescrição adequada do exercício (MCARDLE et al, 1998). Por isso é de grande importância se controlar a intensidade do exercício através da frequência cardíaca. Aconselha-se que a deva ser mantida dentro de uma faixa de treino (FC treino) estipulada para cada pessoa, com base em sua frequência cardíaca de reserva (FC res), calculada pela diferença entre a frequência cardíaca máxima (FC max) e a de repouso (FC rep). Se possuírem teste ergométrico positivo, deve-se empregar como FC máxima a frequência cardíaca em que foi observada a isquemia no teste ergométrico - frequência cardíaca de positividade - (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1995).

Com relação à segurança da prática de atividades físicas, deve-se aplicar antes de tudo alguns questionários, que dão visão geral da necessidade de uma avaliação médica mais rigorosa. Como testes pré - participatórios tem-se o PAR – Q (THOMAS et al, 1992; Anexo 1), Questionário de Pré – participação e o de estratificação do risco individual para prática de atividade física, ambos propostos pela Associação Americana do Coração e o Colégio Americano de Medicina Desportiva (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, AMERICAN HEART ASSOCIATION, 1998; Anexos 2 e 3). Após, devem ser feitos exames clínicos geral, especial e complementar (BARROS E GHORAYBE, 1999). Mais especificamente como exame clínico complementar o teste ergométrico é exame muito útil no diagnóstico, prognóstico e no seguimento de diferentes doenças cardiovasculares. É indicado, principalmente, no diagnóstico etiológico da síndrome da dor torácica, no rastreamento de cardiopatia latente (sobretudo doença arterial coronariana), e

na avaliação da capacidade funcional para prescrição de exercícios (MURAD et al, 2001): deve ser adotado como exame obrigatório para que a prescrição do exercício seja eficiente e que a prática desse seja segura, pois, além de detectar riscos potenciais para prática de atividade física, fornece a frequência cardíaca máxima, a qual deve ser usada como a frequência cardíaca máxima “real” na prescrição dos exercícios físicos através da frequência cardíaca de reserva.

## CONCLUSÃO

Essa presente revisão mostrou que a H.A. gera sobrecarga cardíaca e vascular, podendo ser propensora para alguns agravos como I.C.C., arteriosclerose, aterosclerose, A.I.C., A.V.C., I.R.C. Através dos estudos epidemiológicos descritos pode-se concluir que o aumento da P.A.D. e P.A.S. se correlaciona tanto com a elevação da mortalidade e morbidade cardiovascular em todas as idades e em ambos os sexos. Para se controlar a H.A. conta-se com a terapia medicamentosa e a não medicamentosa, sendo a primeira usada para reduções de grandes elevações da P.A. e a segunda para hipertensos leves e moderados. Esta tem como principais objetivos estimular mudanças no estilo de vida como restrição ao sódio, perda de peso, mudanças comportamentais e o exercício físico moderado (E.F.M.). Este é capaz de gerar hipotensão que pode permanecer de 1 a 24 horas a depender, principalmente, da intensidade e duração, sendo assim essencial para o controle e prevenção da H.A.. Além disso, é um grande interventor nos outros fatores de risco para doenças cardiovasculares como diabetes, estresse, obesidade e as dislipidemias. Desse modo o E.F.M. bem estruturado é essencial para todas as pessoas desde crianças até idosos, sendo usado tanto para prevenção primária, secundária como terciária.

## SUMMARY

Hypertension is present in this century in epidemic proportions in adults of industrialized societies and is associated with a markedly increased risk of developing numerous cardiovascular conditions. There is a continuing debate about the efficacy of aggressive pharmacological therapy in individuals with mild to moderate hypertension. This fact has led studies for adjusting nonpharmacological therapies, such as aerobics physical exercise. Many evidences indicates that this exercise type decreases the high risk for developing hypertension, that occurs with time, as well as elicits a 10 mmHg average reduction in both systolic and diastolic blood pressure in individuals with mild essential hypertension (blood pressure 140-180/90-105mmHg); it can help too in the prevention and control of others risk factors for cardiovascular disease in individuals with hypertension and makes important reduction in levels of persons with secondary hypertension due to renal dysfunction. For all these things occurring efficiently, physical exercise prescription has to consider the type (large muscles groups activities), duration (20-60 minutes), frequency (3-5 days per week) and lower intensities (40-70%  $\text{VO}_{2\text{ max}}$  or of heart rate reserve) of exercise, with measuring of blood pressure and heart rate in determined times during specifics sessions.

Uniterms: Physical Activity, Hypertension

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. Position stand. Physical activity, physical fitness, and hypertension. *Med Sci Sports Exerc* 1993; 25: i – x.
2. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE. ACSM's guidelines for exercise testing and prescription. 6ª edi., Baltimore: Williams & Wilkins, 1995.
3. AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, AMERICAN HEART ASSOCIATION. - Recommendations for cardiovascular screening, staffing, and emergency policies at health/fitness facilities. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 1009 - 1018.
4. ARAKAWA K. - Anti - hypertensive mechanism of exercise. *J Hypertension* 1993; 11: 223 - 9.
5. BAGLIVO HP, et al. - Effect of moderate physical training on left ventricular mass in mild hypertensive persons. *Hypertension* 1990; 15 (1): 1 - 153.
6. BARROS T, GHORAYEB N. O exercício: preparação fisiológica, avaliação médica, aspectos especiais e preventivos. São Paulo: Atheneu, 1999.
7. CADE R, MARS D, WAGEMAKER H, et al. - Effect of aerobic exercise training on patients with systemic arterial hypertension. *The Am J Med* 1984; 77: 785-790.
8. CLEROUX J, KOUAMÉ N, NADEAU A, et al. - After effects of exercise on regional and systemic hemodynamics in hypertension. *Hypertension* 1992; 19: 183 - 91.
9. COX RH, HUBBARD WJ, LAWLER JE, et al. - Exercise training attenuates stress-induced hypertension in the rat. *Hypertension* 1985; 7: 747-751
10. DUNCAN JJ, et al. - The effects of aerobic exercise on plasma catecholamines and blood pressure in patients with mild hypertension. *Jama* 1985; 254: 2609.
11. FLORAS JS, SINKEY CA, AYLWARD PE, et al. - Post exercise hypotension and sympathoinhibition in borderline hypertensive men. *Hypertension* 1989; 14: 28-35.
12. FORJAZ CLM, MION JRD, NEGRÃO CE. - The fall in blood pressure following a single bout of endurance exercise is sustained for 24 hours. *Hypertension* 1995; 25: 1400.

13. FORJAZ CLM, SANTAELLA DF, REZENDE LO, et al. - A duração do exercício determina a magnitude e a duração da hipotensão pós – exercício. *Arq Bras Cardiol* 1998; 70(2), a.
14. FORJAZ CLM, MATSUDAIRA Y, RODRIGUES FB, et al. - Post – exercise changes in blood pressure, heart rate and rate pressure product at different exercise intensities in normotensive humans. *Braz. J Méd Biol Res* 1998, 31(10): 1247-1255, b.
15. FORJAZ CLM. Medidas da pressão arterial. *Res Bras Hipertens* 2000, 7:79-87
16. FORJAZ CLM, NEGRÃO CE Sedentarismo. In: MION JR D, NOBRE F. *Risco Cardiovascular Global*. Sao Paulo: Lemos, 1999. cap 8, pp. 139-162.
17. FORJAZ CLM, TINUCCI T. - A medida da pressão arterial no exercício. *Rev Bras Hipertens* 2000, 1: 79-87.
18. GONÇALVES A, et al. *Saúde Coletiva e urgência em Educação Física*. Campinas, SP: Papirus, 1997.
19. HAGBERG JM, MONTAIN SJ, MARTIN III WH. - Blood pressure and hemodynamic responses after exercise in older hypertensive. *J Appl Physiol* 1987; 63 (1): 270-276.
20. HAAPANEN N, MILUNPALO S, VUORI L, et al. - Association of leisure time physical activity with the risk of coronary heart disease, hypertension and diabetes in middle – aged men and women. *Int J Epidemiol* 1997; 26(4): 739-47.
21. HAGBERG JM, MONTAIN SJ, MARTIN WH, et al. - Effect of exercise training in 60-to-69-years-old persons with essential hypertension. *Am J Cardiol* 1989; 64: 348-53.
22. JENNINGS G, NELSON L, NESTEL P, et al. - The effects of changes in physical activity on major cardiovascular risk factors, hemodinâmicos, sympathetic function, and glucose utilization in man: a controlled study of four levels of activity. *Circulation* 1986; 73: 30-40.
23. JOINT NATIONAL COMMITTEE. - The sixth report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. *Arch Intern Med* 1997; 157: 2414 – 46.

24. KELEMEN MH, EFFRON MB, VALENTI SA, et al. - Exercise training combined with anti - hypertensive drug therapy. *Jama* 1990; 263: 2766-2771.
25. KIYONAGA A, ARAKAWA K, TANAKA H, et al. - Blood pressure and hormonal responses to aerobic exercise. *Hypertension* 1985; 7: 125-31.
26. LESSA I. Estudos brasileiros sobre a epidemiologia da hipertensão arterial: análise crítica dos estudos de prevalência. *Inf Epid do SUS* 1993; 59-75.
27. LESSA I, MEDONÇA GAS, TEIXEIRA MTB. - Doenças crônicas não transmissíveis no Brasil: dos fatores de risco ao impacto social. *Bol Of Sanit Panam* 1996; 120: 369-413.
28. LESSA I. Perfil das doenças cardiovasculares no Brasil. In: MION JR D, NOBRE F. *Risco Cardiovascular Global*. São Paulo: Lemos, 1999. cap 1, pp. 15 – 30.
29. LEVY D, LARSON MG, VASAN RS, et al. - The Progression from Hypertension to Congestive Heart Failure. *Jama* 1996; 275: 1557-1562.
30. MARCEU M, KOUAMÉ N, LACOURCIERE Y, et al. - Effects of different training intensities on 24 hour blood pressure in hypertensive subjects. *Circulation* 1993; 88: 2803-11.
31. MARTIN JE, DUBBERT PM, CUSHMAN WC. - Controlled trial of aerobic exercise in Hypertension. *Circulation* 1990; 81: 1560-1567.
32. MOREIRA WD, FUCHS FD, RIBEIRO JP. - The effects of two aerobic training intensities on ambulatory blood pressure in hypertensive patients: results os a randomized trial. *J Clin Epidemiol* 1999; 52(7): 637-642.
33. MOTOYAMA M, YOSHIYUKI S, FUJIHISA K, et al. - Blood pressure lowering effect of low intensity aerobic training in elderly hypertensive patients. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 818-823.
34. MURAD AN, BORTOLOTTTO LA. - Teste ergométrico e hipertensão arterial. *Rev Soc Cardiol Estado de São Paulo* 2001; 11: 610 - 20.
35. NATIONAL HIGH BLOOD PRESSURE EDUCATION PROGRAM. - Working Group. Report on Primary Prevention of Hypertension. *Arch Intern Med* 1993; 153: 186-208.

36. ORTEGA KC, MION JrD, NOBRE F. Hipertensão Arterial. In: MION JrD, NOBRE F. Risco Cardiovascular Global. São Paulo: Lemos, 1999. cap 4, pp. 65 – 74.
37. PAFFENBARGER RSJr, et al. - Physical activity and hypertension: an epidemiological view. *Ann. Med* 1991; 23: 19.
38. PAGANI M, SOMERS V, FURLAN F, et al. - Changes in autonomic regulation induced by physical training in mild Hypertension. *Hypertension* 1988; 12: 600-610.
39. PEPINE, C.J. Systemic hypertension and coronary artery disease. *Am J Cardiol*, 1998; 82:21H-24H.
40. PESCATELLO LS, FARGO AE, LEACH JrCN, et al. - Short – term effect of dynamic exercise on arterial blood pressure. *Circulation* 1991; 83: 1557-61.
41. PERERA GA. - Hypertensive vascular disease: description and natural history. *J Chronic Dis* 1955; 1: 33-42.
42. POLLOCK ML, GAESSER GA, BUTHER JD, et al. - The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardio respiratory and muscular fitness, and flexibility in healthy men. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1998; 30(6):975-991.
43. ROSE G. - Strategy of prevention: Lessons from cardiovascular disease. *Br Med J* 1981; 282: 1847 – 1851.
44. TIPTON CA, OVERTON JM, PEPIN EB, et al. Influence of exercise training on resting blood pressures of Dahl rats. *J.Appl. Physiol.*, 1987; 63 (1): 342-346.
45. SOCIEDADE BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO. - III Consenso Brasileiro de Hipertensão. *HiperAtivo* 1999; 6(1): 67-106.
46. SOMERS VK, CONWAY J, COATS A, et al. - Post exercise hypotension is not sustained in normal and hypertensive humans. *Hypertension* 1991; 18: 211-5.
47. STAMLER J. - Blood pressure and high blood pressure aspects of risk. *Hypertension* 1991; 18(I): I95-II07.
48. STOKES III J, KANNEL WB, WOLF PA, et al. - The relative importance of selected risk factors for various manifestations of cardiovascular disease among

- men and women from 35 to 64 years of follow – up in Framingham study. *Circulation* 1987; 75(V): V65-V73.
49. 53- STRANGE S, et al. - Neural control of cardiovascular response and of ventilation during dynamic exercise in man. *J Physiol (Lond)* 1993; 70: 693.
  50. 54- TOMAS S, READING J, SPHEPHARD RJ. - Revision of the physical activity readiness questionnaire (PAR – Q). *Can J Sports Sci* 1992; 338 – 45.
  51. 55- UEMURA K & PIZA Z. - Trends in cardiovascular disease mortality in industrialized countries since 1950. *World Health Stat Q* 1988; 41: 155-78.
  52. US RENAL DATA SYSTEM. *USRDS Annual data report*. U.S department of health and human services, Bethesda, MD. National Institutes of Diabetes and Digestive and Kidney Disease, 2001.
  53. VERAS-SILVA AS, MATTOS KC, GAVA NS, et al. - Low – intensity exercise training decreases cardiac output and hypertension in spontaneously hypertensive rats. *Am J Physiol* 1997; 273(42): H2627-31.
  54. WILCOX RG, BENNETT T, BROWN AM, MACDONALD IA. Is exercise good for high blood pressure?. *Br Med J* 1982; 285: 767-9.
  55. WEINECK J. *Biologia do esporte*. São Paulo: Manole, 2000.

## ANEXOS

### ANEXO 1. Questionário de prontidão para atividade física (PAR – Q)

1-Alguma vez um médico lhe disse que você possui um problema do coração e recomendou que só fizesse atividade física sob supervisão médica?

☐ SIM

☐ NÃO

2-Você sente dor no peito pela prática atividade física?

☐ SIM

☐ NÃO

3-Você sentiu dor no peito no último mês?

☐ SIM

☐ NÃO

4-Você tende a perder a consciência ou cair, como resultado de tonteira?

☐ SIM

☐ NÃO

5-Você tem algum problema ósseo ou muscular que poderia ser agravado com a prática de atividade física?

☐ SIM

☐ NÃO

6-Algum médico já recomendou o uso de medicamentos para a sua pressão ou condição cardiovascular?

☐ SIM

☐ NÃO

7-Você tem consciência, através da sua própria experiência ou aconselhamento médico, de alguma outra razão física que impeça sua prática de atividade física sem supervisão médica?

☐ SIM

☐ NÃO

ANEXO 2. Questionário proposto pelo AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE (ACSM) e o AMERICAN HEART ASSOCIATION (AHA) (1998) para estratificação do risco individual para prática de atividades físicas. (Forjaz e Negrão, 1999).

História

- ☐ ataque cardíaca; ☐ cirurgia cardíaca;
- ☐ cateterização cardíaca; ☐ angioplastia;
- ☐ marcapasso/implante de desfibrilador cardíaco/distúrbio de ritmo;
- ☐ doença da válvula cardíaca; ☐ transplante cardíaco, ☐ doença da artéria coronariana;

Sintomas

- ☐ costuma sentir desconforto no peito como o exercício; ☐ costuma sentir falta de ar;
- ☐ costuma sentir tontura, desmaios, perda de consciência; ☐ toma medicamento para o coração
- **Se você marcar qualquer um dos itens desta seção consulte um médico antes de iniciar um programa de exercícios físicos. Você pode necessitar de um programa supervisionado**

Outros problemas de saúde.

- ☐ tem problemas músculo-esquelético; ☐ tem alguma recomendação sobre sua segurança nos exercícios;
- ☐ toma algum medicamento; ☐ está grávida.

Fatores de risco cardiovascular

- ☐ homem acima de 45anos; ☐ mulher acima de 55 anos ou fez histerectomia ou está na menopausa.;
- ☐ fuma; ☐ tem pressão arterial maior 140/90; ☐ não sabe sua pressão arterial;
- ☐ toma remédios para a pressão arterial; ☐ seu colesterol é maior que 240mg/dl; ☐ não sabe seu colesterol;
- ☐ tem um parente próximo que teve um ataque cardíaco antes de 55 anos (irmão ou pai) ou 65 anos (irmã ou mãe);
- ☐ é diabético ou toma remédio para controlar o açúcar no sangue;
- ☐ é sedentário (faz menos de 30minutos de atividade física em pelo menos 3 dias da semana);
- ☐ você está mais de 10 quilos acima de seu peso;
- **Se marcar dois ou mais itens desta seção, você deve procurar um médico antes de iniciar atividades físicas. Você pode se beneficiar se um profissional qualificado guiar seu programa de exercícios.**

☐ nenhum dos itens acima se adapta a você

- **Você pode fazer exercícios sem precisar consultar um médico.**

ANEXO 3. Classificação e condutas de avaliação e seguimento, segundo o risco cardiovascular individual (AMERICAN COLLEGE OF SPORTS MEDICINE, 1995).

- Classe A: pessoas não portadoras de doenças cardiovasculares.

Dentro da classe A há três subdivisões:

- Classe A1: pessoas mais jovens, homens com menos de 46 anos e mulheres com menos de 56 anos.
- Classe A2: homens com mais de 46 anos de idade e mulheres com mais de 56 anos de idade não portadoras de fatores de risco.
- Classe A3: homens com mais de 46 anos de idade e mulheres com mais de 56 anos de idade portadoras de fatores de risco.

Para os indivíduos da classe A2 e A3, antes de iniciarem o treinamento físico intenso, é necessário que façam avaliação médica e, possivelmente teste ergométrico máximo.

- Classe B: pessoas portadoras de doenças cardiovasculares com quadro clínico estável e baixo risco cardiovascular durante a atividade.
- Classe C: pessoas portadoras de doenças com quadro clínico estável e alto risco cardiovascular durante a atividade.

Para os indivíduos da classe B e C, antes de iniciarem atividades moderadas e intensas, é necessária a avaliação médica e o teste ergométrico máximo. E as atividades só devem ser realizadas em locais com supervisão de especialistas na Classe B e especialistas e médicos na classe C.

- Classe D: pessoas portadoras de doenças cardiovasculares com quadro instável e alto risco cardiovascular durante a atividade.

Para os indivíduos da classe D, os exercícios físicos não são recomendados.