

## II. REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 O Processo de Envelhecimento

Segundo Robert (1995), o processo de envelhecimento resulta da incapacidade que todos os seres vivos têm para se manterem num estado funcional igual ou inalterado, que permita a regeneração contínua de todos os componentes do organismo, à medida que se consomem e degradam. No processo de envelhecimento são atingidos todos os sistemas importantes do organismo e o efeito destas mudanças nos contextos ambientais específicos modificam os comportamentos individuais, sendo estes, no entanto processos normais e fisiológicos e não sinais de doença.

Uma noção mais científica é dada por Barata e Clara, 1997, sendo que a capacidade de aproveitar o oxigénio, que supõe a possibilidade de vida é, paradoxalmente, a responsável pelo envelhecimento celular e, portanto, pelo envelhecimento do indivíduo.

Para Lessa (1982) citado por Lima e Silva (2002), “o envelhecimento é, depois da reprodução, o mais universal dos fenómenos biológicos”. É certamente o fenómeno mais equitativamente partilhado por todos os seres vivos. No entanto, do ponto de vista fisiológico o envelhecimento não ocorre uniformemente em toda a população; portanto, não é aconselhável a definição de “idoso” por meio de alguma idade cronológica específica ou classes de idades (ACSM, 2000). Já que segundo Matsudo e Matsudo, 1993, o envelhecimento apresenta uma considerável variação individual. Também Skinner (1989), menciona que a idade cronológica não coincide com a idade biológica devido às diferenças de funcionamento orgânico, podendo, portanto, apresentar diferenças de indivíduo para indivíduo.

As alterações causadas pelo envelhecimento desenvolvem-se a um ritmo diferente para cada pessoa e dependem de factores como o estilo de vida, actividades e ambiente, e de factores internos como a bagagem genética e o estado de saúde (Berger & Poirir, 1995). Deste modo, o envelhecimento, deve ser entendido, não só como um simples processo biológico, mas também como um processo social (Hidebrandt & Costa, 1991).

O envelhecimento de uma sociedade traduz-se pelo aumento relativo do número de pessoas idosas (idade igual ou superior a 65 anos) em relação ao conjunto da população (Berger & Poirier, 1995). Para Peralta e Silva (2002), caracteriza-se pelo aumento da proporção de pessoas idosas (indivíduos com mais de 65 anos) que vêm as suas vidas prolongadas muito para além do período comum de emprego/trabalho associado à diminuição da proporção de sujeitos com menos de 15 anos de idade e à baixa natalidade.

Robert (1995) refere que o número de idosos aumentou com a sedentarização, com o desenvolvimento das cidades e das sociedades estruturadas. A relativa protecção oferecida por estas sociedades sedentarizadas favoreceu a sobrevivência dos indivíduos idosos integrando-os. Contudo a sociedade não sabe o que fazer com eles. Segundo Beltrami e Lopes (1997), a velhice é vista como um estorvo social fazendo-se essa condição sentir em todas as esferas do relacionamento humano

Outro aspecto que contribui para que o Homem viva mais tempo são as descobertas e invenções da sociedade. Segundo Robine, Mormiche e Sermet num estudo realizado em 1998, o decréscimo no índice de fatalidade e doenças crónicas deve-se fundamentalmente aos avanços da medicina moderna que consegue prevenir e controlar muitas dessas doenças, aumentando consequentemente a esperança média de vida.

Contudo é bastante difícil estabelecer a partir de quando se considera que uma população é envelhecida, visto que a esperança média de vida, em cada período histórico ou em cada década é diferente. Observa-se que a esperança de vida tem aumentado em períodos cada vez mais curtos e que a duração média de vida das pessoas é cada vez mais longa (Beltrami & Lopes, 1997)

A expectativa de vida tem aumentado de forma importante alcançando os seus níveis mais elevados nos países mais desenvolvidos, como o Japão, Suécia, USA e Canadá, onde a esperança média de vida é de 75 anos, a qual contrasta com valores bastante mais baixos em países subdesenvolvidos, como o caso da Bolívia e Perú com 48 e 56 anos respectivamente (Matsudo & Matsudo, 1993).

A análise europeia das tendências sociais, revela que no ano 2020, mais de um quarto da população será representada por pessoas de idade igual ou superior a 65 anos, segundo um estudo realizado por Silva e Lima, em 2002. Portugal não foi uma excepção a estas circunstâncias, podendo ser considerado, tendo em conta os padrões das Nações

Unidas, como um país envelhecido. Com efeito, não só o número de pessoas idosas aumentou, como também, ao longo da própria velhice, a esperança média de vida foi acrescida (Peralta & Silva, 2002).

Este progressivo envelhecimento da população contribui para o despoletar de alguns problemas ao nível da saúde, tais como: o aumento do risco de doenças degenerativas (doenças cardiovasculares, hipertensão, diabetes, osteoporose e outras doenças crónicas), perda de independência funcional (perda de autonomia) e deterioração da qualidade de vida. A própria Assembleia Geral das Nações Unidas em 1995 citada por Lima e Silva (2002), alertou os governos para que fossem introduzidas medidas específicas de apoio a todos os níveis, a esse grupo etário em crescimento, “para dar mais vida aos anos que se juntam à vida”.

Embora o envelhecimento seja inevitável, tanto o desenvolvimento quanto a irreversibilidade potencial desse processo podem sofrer intervenção (ACSM, 2000). Esta mesma ideia é defendida por Dias e Afonso, (1999), que afirmam ser o envelhecimento um processo inevitável, inerente a todas as idades e a todos os indivíduos, importando atenuar muitos dos seus efeitos adversos.

Actualmente, faz-se a distinção entre velhice e doença, chamando-se senescência à velhice saudável e senilidade ao conjunto de doenças associadas ao envelhecimento. Da mesma forma, a gerontologia é o ramo da medicina que estuda a velhice enquanto que a geriatria trata das doenças dos idosos (Silva, 1994, citado por Costa & Rodrigues, 2000). Com isto, mostra-se que o envelhecimento nem sempre considerado como uma doença, apesar das limitações que lhes são inerentes.

Segundo Nieman (1999a), aproximadamente 85% das pessoas idosas apresentam uma ou mais doenças ou problemas de saúde. Entre 4 a 11% das pessoas com idade superior a 65 anos apresentam alguma forma de demência senil, especialmente o mal de Alzheimer. Os problemas de saúde que ocorrem com mais frequência entre as pessoas idosas são: artrite (48%), hipertensão (36%), doenças cardíacas (32%), problemas de audição (32%), problemas ortopédicos (19%), cataratas (17%), diabetes (11%), problemas na visão (9%).

Entre os múltiplos factores que influenciam e determinam o processo de envelhecimento do ser humano, estão os seus hábitos de vida e as suas influências

genéticas. O indivíduo tem uma história e um conjunto de experiências que determinarão o seu estado de saúde e influenciarão o seu processo de envelhecimento (Barata & Clara, 1997). Um dos factores que mais contribui para este processo e que pode conduzir a doenças crónicas é o sedentarismo (Dias & Afonso, 1999). Este é facilmente aceite pelo idoso já que o seu organismo se torna menos maleável, e particularmente menos vigoroso (Ramilho, 1991).

Horta e Barata em 1995, referem que a população sedentária tem um risco duas vezes maior de desenvolver doenças coronárias do que a população não sedentária.

Segundo Chopra, 1997, in Beltrami e Lopes, 1997, um corpo envelhece bem melhor quando muito utilizado. Um corpo bastante usado significa que é um corpo que desenvolveu e maximizou as suas potencialidades sem sobrecarga. Assim sendo as pessoas poderão envelhecer com independência e mantendo a sua dignidade.

A prática de actividades motoras em idades mais avançadas poderá retardar o processo de envelhecimento, não prolongando a longevidade do idoso mas melhorando a sua qualidade de vida, tornando-o menos vulnerável a qualquer tipo de distúrbio, quer fisiológico, quer psicológico ou social (Silvestre & Araújo, 1999).

## **2.2 Exercício Físico nos Idosos**

Segundo Horta e Barata, 1995, a actividade Física é natural e portanto biológica. As estruturas biológicas do ser humano estão preparadas e adaptadas ao movimento e ao exercício físico. Assim, a inactividade tem como consequência a perturbação do equilíbrio funcional dos indivíduos, sendo o exercício físico um dos principais meios da medicina preventiva na luta contra doenças causadas pela inactividade como as: cardiovasculares, do aparelho locomotor, do aparelho respiratório, a obesidade e diabetes. Doenças estas que afectam uma grande percentagem da população nos países desenvolvidos. Pode-se assim afirmar que o exercício físico é uma necessidade fisiológica do ser humano (Nunes, 1999).

As vantagens do exercício físico podem ser divididas em dois grupos: os ganhos em termos de saúde e a melhoria da condição física. Quando um indivíduo sedentário inicia uma prática de exercício físico regular, desencadeia um conjunto de adaptações ao esforço.

Estas adaptações segundo Barata, 1997, ao nível da saúde vão auxiliar na prevenção primária de diversas doenças, ou concorrer para a sua melhoria.

Para as populações mais velhas, o principal objectivo do exercício físico, é obter ganhos em termos da saúde e não ao nível da condição física, pois a prática de exercício mais intenso, nestas idades, pode originar alguns inconvenientes (Barata, 1997).

Com a idade existe, infelizmente, um progressivo declínio da actividade motora habitual. A ideia que os idosos possuem acerca das consequências da prática de actividade é fundamental no seu envolvimento na prática de exercício (Silvestre & Araújo, 1999). É através do desporto e do exercício que se encontra uma forma sã, divertida e confortável de viver a terceira idade (Zambrana, 1991). Segundo Silvestre e Araújo, 1997, o facto de um indivíduo acreditar que o exercício é benéfico combinado com o facto de acreditar que pode realizá-lo, aumenta a probabilidade de se virem a realizar os comportamentos de exercício.

Assim sendo, surge a necessidade de oferecer, à população idosa, estímulos para a prática de exercício físico. Mota e Correia (s.d.) referem que a sua prática regular traz grandes benefícios tanto para a saúde, como também para o bem-estar social, emocional e intelectual, contribuindo para a manutenção da independência funcional.

Berger e Poirier (1995) mencionam que a simples ausência de actividade física e o estilo de vida caracterizado pelo sedentarismo é bastante maléfico para o organismo humano. São considerados malefícios provocados pelo sedentarismo, a descalcificação do esqueleto, um menor volume sanguíneo, menos glóbulos vermelhos, menor quantidade de massa muscular, maior quantidade de massa gorda, um metabolismo mais lento, uma condição física mais fraca e conseqüentemente, todos os sinais de velhice prematura. Appell e Mota, 1991, constataam que a inactividade não se constitui como uma situação de repouso para o coração, mas, pelo contrário, uma sobrecarga.

Desta forma, a associação de uma vida sedentária ao natural envelhecimento do indivíduo, traz problemas acrescidos uma vez que aumenta o risco de doenças cardiovasculares (Cousins & Keating, 1995, citados por Marques, 1996). Sendo os idosos mais vulneráveis aos efeitos da inactividade, a importância de uma vida activa, e os seus conseqüentes benefícios, nestas idades, ganha ainda mais interesse (Cousins, Keating, 1995).

Para Shephard, 1997, a participação num programa de exercício induz uma redução de 25% nos casos de doenças cardiovasculares, 10% nos casos de acidente vascular cerebral, doença respiratória crónica e distúrbios mentais. O facto mais relevante para estes autores é a redução de 30% para 10% do número de indivíduos incapazes de cuidar de si mesmos. Paffenberger *et al.* (1993), realizou um estudo sobre o impacto da alteração do exercício físico e da capacidade cardiorespiratória durante a vida, tendo concluído o seguinte: num grupo de indivíduos sedentários que passaram a ser activos (despendem mais do que 2000Kcal por semana), após oito anos de exercício, constatou-se uma redução de 25% da mortalidade por qualquer causa de morte, enquanto que um grupo de indivíduos activos, que passaram a ser sedentários (despendem menos de 2000Kcal por semana), se verificou um aumento em 10% da probabilidade de morte.

A eficácia da actividade física na prevenção primária das doenças cardiovasculares justifica-se não só por uma acção directa, eliminando o factor de risco inactividade física, mas também por uma acção indirecta através do controlo e correcção de outros factores de risco de doença cardiovascular, nomeadamente, a insulino-resistência e hiperglicémia, a hipertensão arterial, o excesso de peso/obesidade, a dislipidémia, o tabagismo e o stress (ACSM, 1999).

Segundo Sardinha (2001), o exercício físico tende a aumentar a longevidade em cerca de dois anos, enquanto se admite que possa adiar em cerca de 15 anos o aparecimento de algumas alterações celulares, tecidulares e insuficiências funcionais associadas ao envelhecimento. O mesmo autor reconhece que o sedentarismo tende a aumentar com o envelhecimento, parecendo configurar-se como um fenómeno de adaptação inexorável à redução da produção energética que escapa à consciência da pessoa idosa.

Segundo Dias e Afonso, 1999, o exercício físico regular: favorece a mobilidade das articulações; fortalece os músculos e os ossos; previne a osteoporose, as dores nas costas e as artroses; melhora a figura, a postura e a pele; torna as pessoas mais atraentes e com um ar mais saudável; diminui o excesso de peso e a diabetes; tem um bom efeito nas gorduras do sangue; diminui o colesterol total e o colesterol LDL (mau colesterol) e aumenta o colesterol HDL (bom colesterol); diminui a tensão arterial e a frequência cardíaca habitual; mantém o coração mais saudável; melhora e eficiência dos pulmões; combate a ansiedade, a depressão e a insónia; é uma importante arma contra o stress; promove as relações sociais

e a comunicação. A maioria dos efeitos apontados por Dias e Afonso, 1999, ocasionados pelo exercício físico regular são inversamente observados no caso de um idoso se encontrar deitado numa cama 9 a 12 dias (Appel & Mota, 1991).

Marques, 1999, concluiu que a prática de exercício físico tem como consequência principal a melhoria dos níveis de força-resistência nos músculos utilizados e sobretudo a melhoria da economia de funções do sistema cardio-respiratório, de que resultará um menor desgaste para o músculo cardíaco.

Em termos psicológicos, Barata e Horta, 1995, concluíram que a actividade física tem um papel importante, nomeadamente conferindo mais auto-estima, reduzindo os níveis de ansiedade e eventuais sentimentos depressivos, gerando uma sensação de bem-estar (Barata & Horta, 1995). De acordo com a WHO (1997) a actividade física regular induz no idoso benefícios a nível social, através de estimulação do conhecimento de outros indivíduos e mesmo da criação de relações de amizade, e ainda no aumento da sua integração a nível social e cultural tanto no grupo onde pratica a sua actividade física como na sociedade em geral.

Deste modo, a prática regular de actividade física torna mais lento o processo de involução, permitindo às populações idosas manter os níveis de aptidão física preponderantes à manutenção da qualidade de vida (Slezynski, Blonska, 1994 citados por Marques, 1996).

Como já vimos, são diversos os estudos que confirmam os benefícios que o exercício físico regular traz ao nível da saúde. No entanto, além dos efeitos benéficos, existem também alguns factores de risco associados à exercitação. Em idade mais avançadas torna-se fulcral conhecer com rigor a quantidade e as características necessárias para o exercício físico ser benéfico para a saúde, pois se por um lado, é necessário uma quantidade suficientemente elevada de exercício para promover efeitos biológicos positivos sobre a saúde (Astrand, 1992 citado por Carvalho, 1999), por outro lado, existe um limiar a partir do qual o exercício é também indutor do aumento de probabilidade de lesão (Powell & Paffenbarger, 1985 citados por Carvalho, 1999).

Segundo os autores, Haskell, 1994, e Pollock et al., 1997, actividades frequentemente intensas, devem ser evitadas visto que poderão induzir complicações nos idosos, nomeadamente o aparecimento de lesões osteo-músculo-articulares. Para além disso

segundo Rowland, 1990, actividades mais intensas podem exigir maior sacrifício e desconforto por parte dos participantes, diminuindo assim o grau de participação dos mesmos nas sessões de exercício.

Em pessoas com idades mais avançadas os mecanismos de controlo rápido da pressão arterial, particularmente os barorreceptores, encontraram-se com uma sensibilidade diminuída, dando lugar à denominada hipotensão ortostática (Docherty, 1990, Carvalho, 1996 citado por Carvalho, 1999; Matsudo & Matsudo, 1993; Marques, 1996), que por sua vez, favorece o aparecimento de tonturas, aumentando, deste modo o risco de quedas e fracturas. Assim sendo, devem-se evitar cargas de intensidade excessiva, exercícios de carácter competitivo, movimentos e exercícios com mudanças bruscas de posição, movimentos rápidos com a cabeça, saltos e voltas rápidas, visto que são actividades que requerem coordenação e resistência acima das possibilidades da maioria dos idosos.

Seals *et al.*, 1983 citado por Carvalho, 1999 refere que os exercícios de força são contra-indicados nos idosos que são hipertensos ou com problemas cardíacos, pois existe o perigo da oclusão circulatória parcial, com o conseqüente aumento da frequência cardíaca e pressão arterial. Na aplicação deste tipo de exercícios deve-se ter cuidado com os movimentos de flexão/extensão dos joelhos já que a sua realização incorrecta pode induzir sobrecargas nos ligamentos de suporte desta articulação, podendo mesmo resultar em patologias permanentes. Deve-se ainda, dar atenção às lombalgias, não apenas no sentido de reforçar os músculos posturais, particularmente os erectores da coluna, mas também de fortalecer a musculatura abdominal.

Relativamente a actividades de resistência aeróbia é recomendada a prescrição de actividades de baixo impacto, pois observou-se a existência de uma maior incidência de lesões musculares esqueléticas em actividades do tipo de alto impacto, principalmente nos indivíduos mais idosos, justificando assim, a não inclusão deste tipo nos programas de exercício físico para este escalão etário.

Contudo, tendo em conta os cuidados que são referidos em cima durante a prescrição de exercícios físico para a terceira idade, Pinto (2000) diz que para se conseguir os melhores resultados, o plano de exercícios deve incluir não só exercícios aeróbios mas também exercícios de força e resistência, procurando-se assim conseguir a manutenção ou a melhoria do estado cardiovascular mas também o aumento da massa e da força musculares.

Powers e Howley, 1997, afirmam que a deterioração normal da função fisiológica com a idade pode ser atenuada ou mesmo revertida com exercícios físicos de resistência e de força. Estudos recentes em nonagenários, mostraram que este aumento é possível e traduz-se sobretudo ao nível da mobilidade e portanto da autonomia dos idosos.

Também Martins e Gomes, em 2002, referem que a treinabilidade dos idosos é demonstrada pela sua capacidade de adaptação e de resposta em exercícios de resistência aeróbia e de força. O treino de resistência aeróbia pode contribuir para a manutenção e desenvolvimento de vários aspectos, nomeadamente, função cardiovascular, débito cardíaco e diferença artério-venosa, assim como melhoria do rendimento em esforços sub-maximais. O treino da força ajuda a contrariar as perdas de massa muscular e força, tipicamente associadas com o processo de envelhecimento.

Juntas, estas adaptações ao treino aumentam significativamente a capacidade funcional do homem e mulher idosos, para além de melhorarem a qualidade de vida destas populações.

O exercício físico parece assim, desempenhar um papel importante ao promover modificações selectivas na composição corporal, na aptidão metabólica e na aptidão física (Sardinha, 1999 citado por Martins & Gomes, 2002), isto é, a taxa do processo degenerativo pode ser alterada pelo exercício físico.

Em suma, adaptando o exercício físico às necessidades e possibilidades de movimento de cada individuo e de cada grupo de idade, este torna-se uma ferramenta essencial na prevenção de doenças cardiovasculares, dependência e solidão (Dias & Afonso, 1999), aumentando a qualidade de vida, permitindo assim, uma menor dependência, não obstante a deterioração das capacidades físicas (Silvestre & Araújo, 1999).

Tal como é sublinhado por Nieman (1999b) nunca é tarde para se passar de um estado de sedentarismo para uma vida que englobe regularmente a prática de actividade física.

## **2.3 Orientações Gerais para prescrição de programas de exercício físico no idoso**

Como já foi referido anteriormente, o facto de um indivíduo acreditar que o exercício é benéfico combinado com o facto de acreditar que pode realizá-lo, aumenta a probabilidade de se virem a realizar os comportamentos de exercício (Silvestre & Araújo, 1997). Contudo é muito mais difícil motivar um idoso a participar num programa de exercício que um adulto jovem. Neste sentido, Shephard (1994), aponta para que seja ao nível das crenças, e não das normas subjectivas que se sensibiliza o idoso para o exercício. Assim, para possibilitar ao idoso experiências motoras é necessário informá-lo acerca dos benefícios que daí decorrem e como é possível colocá-los em prática na sua rotina (Silvestre & Araújo, 1999).

Segundo Silvestre e Araújo, 1999 e Marques, 1996, a criação de um programa de exercício físico não tem como objectivo prolongar a vida do idoso mas sim melhorar a sua qualidade de vida, tornando-o menos vulnerável a qualquer tipo de distúrbio fisiológico, psicológico ou social. Esse programa deve estar dirigido para a melhoria da capacidade física do idoso, diminuindo os efeitos deletérios do processo de envelhecimento (Berger, 1989, citado por Mota, 1999).

É neste sentido que, de acordo com Carvalho (1999), para melhor prescrever um programa de exercício é importante, primeiro que tudo, estarmos familiarizados com as alterações decorrentes do processo de envelhecimento, no sentido de melhor conhecermos as limitações e necessidades da população idosa, e assim, tentarmos atenuar a senescência que está associada.

Como constata Martins e Gomes (2002), sujeitos da mesma idade podem e diferem drasticamente na sua condição fisiológica e na resposta ao estímulo provocado pelo exercício. Por outro lado, é difícil distinguir os efeitos resultantes da inactividade dos resultantes da idade e da doença. Depois, enquanto o envelhecimento é um processo inevitável, quer o ritmo a que se verifica esse processo, quer a sua potencial reversibilidade podem ser passíveis de intervenção. Finalmente, deve ser sempre considerada a possibilidade de presença de doença.

Segundo os mesmos autores, a primeira recomendação a fazer-se no âmbito dos programas de exercício físico, diz respeito à necessidade de um controlo médico, pois a complexidade de factores relacionados com o processo de envelhecimento, recomenda cuidados acrescidos não só na prescrição de exercícios físicos, mas também na avaliação da aptidão física, a qual deverá ser sempre entendida numa perspectiva funcional. Esse controlo médico permitirá saber quais os tipos de actividade mais aconselháveis, estabelecer eventuais restrições sobre o exercício e avaliar melhor as possibilidades de carga (Marques, 1996).

Martins e Gomes (2002) afirmam que a avaliação da condição física em pessoas idosas deve ser elemento constituinte de qualquer programa de actividade física, como o é com outras populações. Ou seja, para um programa ter início, é necessário, proceder a uma avaliação das capacidades motoras e funcionais do indivíduo, por forma, a estabelecerem-se as directrizes dos exercícios, respectivas cargas a aplicar, respeitando sempre as capacidades individuais, e até as preferências por modos de exercícios.

Segundo Marques (1996), um dos princípios e recomendações gerais dos programas será efectuar actividades moderadas, de uma forma sistemática. Marques, no mesmo ano, recomenda que ao estruturar-se um plano que responda às necessidades mínimas do indivíduo, deverão ser respeitadas exigências coordenativas e condicionais de cargas de resistência aeróbia, de força e de flexibilidade, pelo menos três vezes por semana.

São recomendadas actividades aeróbias de baixo impacto, caminhada, ciclismo, natação, e outras, quando comparadas com as actividades de alto impacto, jogging, corrida, práticas que envolvam saltos, já que estas últimas acarretam uma grande incidência de lesões nesta época da vida (Matsudo & Matsudo, 1993). De novo Marques, 1996, afirma também que, as cargas de resistência de longa duração devem ser aumentadas de forma gradual, contudo, sempre que se registem situações de dor ou cansaço intenso, a actividade deverá ser imediatamente interrompida. Kuroda e Israell, 1998, sugerem que exercício seja evitado durante o curso de uma doença aguda, em condições climatéricas extremas e logo após refeições. Interessa, também, evitar programas de exercício físico muito rígidos, pouco diversificados, que geram a monotonia e podem levar ao abandono (Marques, 1996). Fentem e Basseyy, 1994, Matsudo e Matsudo, 1993, e Horta e Barata, 1995, defendem que

as actividades competitivas não devem ser estimuladas já que a ansiedade e o esforço aumentam os factores de risco.

O programa de exercícios deve conter basicamente um período de aquecimento e retorno à calma, uma actividade aeróbia e condicionamento muscular. O aquecimento, que segundo Weineck (1993) deverá durar cerca de vinte minutos, é um período fundamental na terceira idade, devendo por isso, realizar-se alongamentos e movimentos articulares, de modo a evitar de lesões e contribuir para a manutenção da mobilidade articular (Matsudo & Matsudo, 1993).

Como já foi referido, o período de actividade aeróbia poderá incluir uma variedade de actividades como uma caminhada mais rápida, natação, ciclismo ou remo. Autores como Pollock, 1989; Matsudo e Matsudo, 1993; Weineck, 1986 citado por Marques, 1996 ASCM, 1998 a,b., recomendam que este período tenha a duração de aproximadamente de trinta minutos. Os mesmos autores referem ainda que os períodos de condicionamento muscular deverão ser de quinze a vinte minutos, incluindo um nível mais elevado de exercícios calisténicos e/ou resistência muscular. Por fim, o retorno à calma, que, segundo Marques (1996), deverá ter a duração de cerca de 10 minutos, também poderá incluir tarefas de baixo nível, tais como, caminhada lenta, exercícios de respiração e de relaxamento (Pollock, 1989; Matsudo & Matsudo, 1993; Evans 1999, citado por Carvalho, 1999).

Segundo Matsudo e Matsudo, 1993, e Horta e Barata, 1995, a duração de uma sessão, pode variar de 20 a 60 minutos, estando contudo sessões de maior duração associadas a maiores índices de abandono. Relativamente à frequência semanal das sessões varia de 3 a 5 vezes. A progressão da intensidade varia de acordo com a intensidade do exercício, se esta for leve, os incrementos podem ser feitos semanalmente, se for moderada deverá aumentar-se a intensidade a cada 2-3 semanas.

## **2.4 Proteína C-Reactiva e o risco de doenças cardiovasculares**

Segundo Hopkins e Williams, em 1981, citado por Braunwald (1997), já tinham sido identificados 246 factores de risco de doença cardiovascular, sendo que este número continuou a crescer. Factores de risco tais como a idade avançada, diabetes, sexo masculino, o uso de tabaco, antecedentes familiares de doenças cardiovasculares prematuras, hipertensão, e hiperlipidémia na indicação de doenças cardiovasculares, já demonstraram a sua importância em prever eventos cardiovasculares (Braunwald, 1997).

Apesar do progresso na prevenção de doenças cardiovasculares, uma significativa proporção destes eventos ocorre entre indivíduos que não apresentam os tradicionais factores de risco. Dada a normal ausência de sintomas associados, a identificação de doentes com aterosclerose preclínica, torna-se uma tarefa desafiante. Contudo, como foi revisto por Morrow e Ridker, 1999, com o avanço da compreensão da doença vascular aterosclerótica surgiram novos dados no que concerne aos potenciais indicadores do risco cardiovascular e da aterosclerose.

Das várias centenas de factores de risco conhecidos, apenas uma mão cheia demonstrou ter validade suficiente para ser recomendada para controlos rotineiros. Por exemplo, a avaliação do colesterol, o teste mais comum na previsão de eventos cardiovasculares revela-se incapaz de identificar aproximadamente metade dos 1.3 milhões de Americanos que irão desenvolver um enfarte agudo do miocárdio (Rifai & Ridker, 2001). Um melhoramento na aferição do risco está, por isso mesmo, dependente da identificação de factores adicionais, para que haja uma detecção mais eficaz das pessoas em risco que poderão beneficiar de medidas preventivas mais agressivas.

Um cálculo do risco de doenças cardiovasculares é importante, pois qualquer informação sobre a probabilidade de um futuro evento cardiovascular pode ajudar na definição da terapia e dos recursos mais adequados para o evento em questão. O National Cholesterol Education Program, publicou o Adult Treatment Panel III (ATP III) em 2001, cujas directrizes dão ênfase a uma avaliação conjunta de todos os factores de risco em vez de se centrar num factor individual como por exemplo as Lipoproteínas de Baixa Densidade (LDL). Uma avaliação do conjunto de todos os factores de risco pode ser clinicamente útil para a identificação de possíveis intervenções em pacientes de alto risco e também para motivar os pacientes a aderir a estratégias de redução do risco de acidentes

cardiovasculares (Yeh, 2004). Segundo este autor a aproximação à avaliação do risco global passa pela realização de exames, no sentido de identificar os factores de risco mais importantes, de cada doente. Este risco global é estimado com base no somatório do risco comportado por cada um dos factores de risco avaliados.

Existem dois Factores de Risco que não podem ser alterados: os antecedentes familiares e a idade dos pacientes. A história familiar centra-se na presença de casos de familiares em primeiro grau com doenças cardiovasculares prematuras. Familiares femininos mais velhos que 65 anos e familiares masculinos mais velhos que 55 anos. Homens mais velhos que 45 anos de idade e mulheres com mais de 55 anos são também considerados como possíveis sujeitos em risco de desenvolver uma doença cardiovascular.

Entre os Factores de Risco modificáveis encontramos, por exemplo, o fumo de cigarro, hipertensão e as lipoproteínas de alta densidade (HDL). Relativamente à pressão arterial, esta passa a ser considerada um factor de risco a partir de valores maiores que 140/90 mmHg, enquanto que as HDL são tomadas em consideração sempre que apresentam valores abaixo 1mmol/L. Outro factor que é considerado como provável despoletador de acidentes cardiovasculares é a presença da Diabetes.

Os Factores de Risco Globais podem ser sumariados pela Escala de Risco de Framingham, em que cada Factor recebe um valor numérico que pode ser calculado através de uma tabela. Por exemplo, um Homem de 57 anos de idade (risco=8), que não fume (risc=0), com níveis de colesterol de 6.7 mmol/L (risco=4), HDL de 1mmol/L (risco=1) e com pressão arterial de 160/90 mmHg (risco=3), terá um Risco Global de 16 (8+0+4+1+3). Este valor traduzido para a Escala de Risco de Framingham, diz-nos que o indivíduo tem 25% de possibilidades de desenvolver um evento cardiovascular, no espaço de 10 anos, sendo que com este valor, o sujeito seria considerado como um doente de alto risco. Deste modo, apesar de cada um dos factores não apresentar valores alarmantes, o que tornaria o sujeito um doente de baixo risco, quando analisados conjuntamente verifica-se que o risco de sofrer um acidente cardiovascular se torna alto.

Contudo existem muitos factores de Risco que ficaram de fora da Escala de Risco de Framingham. Por exemplo o índice de massa corporal e o nível de actividade física não foram incluídos na avaliação do Risco Global porque podem interferir com os restantes factores já considerados. Por exemplo, a actividade física pode afectar o nível das HDL,

enquanto que o índice de massa corporal afecta tanto o nível das LDL como a pressão arterial.

São urgentes novos estudos no sentido de incorporar estes e outros Factores de Risco emergentes, no cálculo do Risco Cardiovascular Global pela Escala de Risco de Framingham.

A questão de quais novos factores de risco, se é que estes existem, devem ou não ser adicionados ao cálculo convencional do risco de doenças cardiovasculares revela-se importante não só na área da saúde, como também a nível político, especialmente porque este tipo de doenças continua a ser um dos maiores problemas de saúde pública (Mosca, 2002).

Recentemente foram feitos avanços importantes na compreensão da fisiologia patológica da aterosclerose, e acredita-se agora que os mecanismos inflamatórios desempenham um papel fundamental na origem e implicações das doenças cardiovasculares (Ross, 1999). Assim, recentes pesquisas indicam que os marcadores da inflamação podem prever o aumento das doenças cardiovasculares e da mortalidade (citado por Jerome, Abramson & Vaccarion, 2002), e o desenvolvimento das mesmas doenças é cada vez mais visto como um processo inflamatório (Weissberg & Bennet, 1999). A inflamação está relacionada com várias doenças crónicas tais como, a artrite reumatóide (Moreland, Baumgartner, Schiff *et al.*, 1997), hipertensão (Fernandez *et al.*, 2001), doenças cardiovasculares (Tracy *et al.*, 1997; Ridker *et al.*, 2000a, 2000b) diabetes millitus (Frohlich *et al.*, 2000; Pradhan *et al.*, 2001), osteoporose (Pacifci, 1996) e cancro (Balkwill & Montovani, 2001).

Marcadores inflamatórios, como a Proteína C-reativa (PCR), fibrinogénio, proteína sérica amilóide A, citocinas e o comportamento de células do sangue periférico envolvidas na inflamação, como leucócitos, linfócitos, e monócitos, têm vindo a ser estudados em pacientes com angina estável, angina instável, enfarte agudo do miocárdio, doenças isquémicas cerebrovasculares, doenças arteriais periféricas e nos indivíduos aparentemente saudáveis com a ajuda do avanço tecnológico obtido na determinação da concentração sérica destes parâmetros.

A Proteína C-reativa (PCR), conhecida ao longo de 70 anos como sendo um reagente de fase aguda que aumenta marcadamente durante uma resposta inflamatória foi

útil durante décadas na monitorização e predição de variadas doenças (Yeh, 2003). Os valores normais desta proteína, produzida no fígado, devem oscilar até um máximo recomendado de 1mg/dL. Apesar de normalmente circular em níveis baixos, quando ocorre uma inflamação aguda, uma infecção, ou uma lesão tecidual induz um aumento significativo da sua síntese hepática (Cook *et al.*, 2000). Sabe-se agora que a aterosclerose, o processo por detrás das doenças cardiovasculares (que inclui o enfarte do miocárdio, o enfarte isquémico e as doenças vasculares periféricas), é devido, em parte e pelo menos, a uma inflamação de baixo nível do endotélio vascular (Ross, 1999). Durante muito tempo acreditou-se que a PCR era exclusivamente produzida pelo fígado, quando exposta a citocinas inflamatórias. Recentemente, descobriu-se que esta proteína pode também ser produzida pelas células esponjosas do músculo das artérias coronárias, sob as mesmas condições de estímulo. Esta produção local pode ter um importante papel na activação das células endoteliais e das células esponjosas participando na aterosclerose e síndrome coronário agudo.

Um novo uso para este “velho” teste ganhou preponderância nos últimos anos, como resultado de observações que pequenas elevações de PCR são preditoras de eventos cardiovasculares em pacientes com doenças cardiovasculares (Haverkate & Thompson & Pyke & Gallimore & Pepys, 1997). Foi Liuzzo *et al.*, 1994, no início da década de 90, quem demonstrou que os níveis de PCR podem predizer resultados clínicos em pacientes com síndrome coronário agudo.

Em autópsias feitas a doentes que morreram de enfarte do miocárdio, a inflamação é evidente pela acumulação de monócitos e macrófagos nos locais de ruptura. Esta observação sugere que os níveis de soro de PCR podem reflectir o desenvolvimento e progressão da aterosclerose. A perspectiva do uso de PCR como um indicador de inflamação vascular saiu inicialmente frustrada pela sensibilidade insuficiente dos trabalhos existentes para medição de baixas concentrações de PCR. Contudo, com o recente desenvolvimento de trabalhos de alta sensibilidade, foram conduzidas investigações para determinar o papel da PCR como um factor de risco para as doenças cardiovasculares.

Segundo Ridker *et al.*, 2003, o valor da PCR, como marcador do processo de inflamação, e como instrumento clínico, ganha vantagem sobre outros porque esta apresenta algumas características que a tornam única. Apresenta uma estabilidade bastante

grande, sofrendo pequenas diferenças de valores quando em estado natural ou congelada, isto devido à sua estrutura; tem uma duração de cerca de 20 horas e pode ser armazenada durante muitos anos, sem que sofra degradação; testes de PCR-as foram estandardizados em muitos laboratórios comerciais, estando facilmente disponível; esta proteína permite avaliações a qualquer hora do dia; níveis de PCR são também independentes, tanto da idade como da raça; não existem diferenças na curva de distribuição de PCR entre Homens e Mulheres.

Para além disto, num estudo comparativo dos diferentes factores de risco, Ridker *et al*, 2000, demonstrou que existe uma ordem de importância do risco relativo que esses factores comportam para um eventual acidente cardiovascular. As lipoproteínas e as homocitocinas revelaram os valores mais baixos de risco relativo, seguidas pelas IL-6, triglicéridos, LDL, ICAM-1 solúvel, valores totais de colesterol para a proporção de HDL, isto em ordem crescente. Neste trabalho, Ridker, concluiu que a PCR demonstrou ser melhor que qualquer um dos restantes factores analisados. Para além disso, esta proteína ganha ainda mais valor quando analisada conjuntamente com os valores da relação Colesterol/HDL, fornecendo deste modo um risco relativo mais fiável.

Ao longo destes últimos anos foram realizados diversos estudos relatando associações entre pequenos aumentos de PCR de alta sensibilidade e o risco de eventos cardiovasculares.

Num estudo realizado na Grã-Bretanha, observou-se que a prevalência de doenças cardiovasculares entre 388 Homens, com idades compreendidas entre os 50 e os 69 anos, aumentou 1.5 fold por cada vez que a concentração de PCR de alta sensibilidade foi duplicada (95% de intervalo de confiança, 1.25-1.92) (Mendall, 1996, citado por Ridker, 2003). O mesmo autor refere ainda que, o aumento da concentração de PCR-as está também associado com o avançar da idade, com o facto da pessoa ser fumadora, com o índice de massa corporal elevado e com a exposição a certas doenças patogénicas. Contudo a informação fornecida por estes índices, não permite distinguir se a relação entre a PCR-as e o aparecimento de doenças cardiovasculares é devida à causa ou ao efeito.

Uma série de estudos epidemiológicos demonstraram que elevados níveis da concentração normal de PCR-as estão correlacionados com o aumento do risco de futuros eventos cardiovasculares entre pessoas com e sem evidências de doença vascular. Nestes

estudos os níveis de PCR mostraram correlações positivas estatisticamente significativas com outros factores de risco já estabelecidos como a idade, número de cigarros fumados por dia, índice de massa corporal, pressão arterial sistólica e diastólica, colesterol total, triglicéridos, fibrinogénico, entre outros. Os níveis de PCR correlacionaram-se inversamente com a frequência de exercício físico e com as lipoproteínas de alta densidade (HDL) (Rohde & Hennekens & Ridker, 1999). No entanto, quando foi realizada uma análise multivariada, incluindo todos os factores de risco, a PCR emergiu como um forte e independente factor de risco por direito próprio.

Em relação a pacientes com doenças vasculares já estabelecidas, Haverkate e Thompson e Pyke *et al*, 1997, conduziram um estudo onde descobriram que, em 2121 doentes com angina, o aumento da concentração de PCR, implicou um aumento de 45% no risco relativo de um enfarte do miocárdio, ou de morte cardíaca súbita. Noutro estudo que corrobora o anterior, desta vez realizado em doentes retirados do teste Cholesterol and Recurrent Events (CARE), Ridker *et al*, 1998, refere que a PCR-as revelou prognosticar um risco significativamente mais alto para enfartes do miocárdio não fatais recorrentes, como também para eventos coronários fatais.

O grupo de pesquisa do Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT), liderado por Kuller *et al*, 1996, investigou um grupo de Homens reconhecidos como sendo doentes de alto risco, com base nos tradicionais factores de risco, tendo documentado uma associação positiva directa entre a PCR-as e a mortalidade resultante de doenças cardiovasculares, ao longo de 17 anos. Esta associação não foi evidente entre os não-fumadores.

Dados do Physicians Health Study aprofundam esta relação para indivíduos com um risco reduzido, com baixas taxas de consumo de tabaco e sem antecedentes de doenças cardiovasculares. Numa análise prospectiva caso-controlo, homens aparentemente saudáveis, que desenvolveram enfartes do miocárdio, trombozes ou doenças vasculares periféricas, foram comparados com participantes com a mesma idade e índices de tabagismo idênticos mas que não sofreram eventos cardiovasculares, num período de 8 anos de *follow-up*. Concentrações basais de PCR-as foram significativamente maiores entre aqueles que sofreram eventos vasculares quando comparados com aqueles que não os sofreram. Mais especificamente, aqueles com níveis basais mais elevados de PCR-as

tiveram duas vezes mais risco de um futuro Acidente Vascular Cerebral, três vezes mais risco de um futuro enfarte de miocárdio (Ridker *et al*, 1997, citado por Ridker & Morrow, 2003) e quatro vezes mais risco de desenvolverem severas doenças arteriais periféricas (Ridker *et al*, 1998, citado por Ridker & Morrow, 2003). Estas estimativas de risco não se modificaram com os índices de tabagismo e persistiram em análises multivariadas, ajustadas para outros indicadores de risco cardiovascular, incluindo a o Colesterol Total e o HDL\_C, triglicerídeos, fibrinogéneos e lipoproteínas (Ridker *et al*, 1997, citado por Ridker & Morrow, 2003). Em análises adicionais, modelos multivariados que incluíam o PCR-as e os parâmetros de lípidos, mostraram um prognóstico mais elevado do risco, do que quando comparada com a previsão baseada apenas nos lípidos (Ridker *et al*, 1998).

Finalmente, dados provenientes do estudo European MONICA-Augsberg, conduzido por Koenig *et al*, 1999, oferecem observações consistentes no que respeita à capacidade prognóstica da PCR-as, entre indivíduos sem indícios clínicos de doenças cardiovasculares. Neste estudo prospectivo de 936 homens de meia-idade foi observado, um aumento global de 19% no risco de futuros eventos coronários fatais ou não-fatais, para cada aumento de desvio-padrão nos níveis basais de PCR-as depois do ajustamento para múltiplos factores de risco, incluindo o índice de tabagismo.

Pelo menos um estudo prospectivo demonstrou haver uma relação entre a PCR-as e o risco cardiovascular em mulheres. Nos dados derivados do Womens Health Study (WHS), níveis basais de PCR-as foram significativamente maiores em 122 mulheres pos-menopausa, que subsequentemente desenvolveram um primeiro evento cardiovascular, quando comparadas com 244 sujeitos com a mesma idade e índice de tabagismo que permaneceram livres de doenças vasculares durante três anos de *follow up* (Ridker *et al*, 1998). Em concordância com os resultados encontrados nos homens, esta estimativa de risco revelou-se independente de outros factores de risco cardiovasculares reconhecidos, tendo persistido entre múltiplos subgrupos de baixo risco examinados (Ridker *et al*, 1998). Também em consonância com os resultados obtidos na população masculina, modelos que incluíam a PCR-as em conjunto com os níveis de lípidos, tiveram uma vantagem prognóstica sobre aqueles onde esta associação não aconteceu. Como acréscimo, o valor preditivo da PCR-as, na WHS, foi significativamente maior do que aquele associado com a homocistaina, outro dos factores de risco emergentes.

Em relação a esta última conclusão, foi proposto que os valores de PCR fossem medidos rotineiramente juntamente com outros factores de risco, para uma melhor identificação dos sujeitos com doenças cardiovasculares (Ridker & Rifai, 2001).

Como vimos, os níveis de PCR mostraram correlações positivas estatisticamente significativas com outros factores de risco já estabelecidos como a idade, número de cigarros fumados por dia, índice de massa corporal, pressão arterial sistólica e diastólica, colesterol total, triglicéridos, fibrinogénico, entre outros. Os níveis de PCR correlacionaram-se inversamente com a frequência de exercício físico e com as lipoproteínas de alta densidade (Rohde & Hennekens & Ridker, 1999). No entanto, quando foi realizada uma análise multivariada, incluindo todos os factores de risco, a PCR emergiu como um forte e independente factor de risco por direito próprio.

Esta relação directa entre a PCR-as e eventos cardiovasculares foi também, documentada por Tracy, 1997, citado por Ridker e Morrow, 2003, em populações idosas. Os dados, provenientes do Cardiovascular Health Study e do Rural Health Promotion Project demonstraram mais uma vez que ao aumento da concentração de PCR-as eleva o risco de consequentes eventos coronários.

Contudo, um estudo publicado em 2003, por Van der Meer *et al*, concluiu que em práticas clínicas, medições de concentração de PCR, não irão aumentar a capacidade de prognosticar um evento cardiovascular. Ao contrário dos restantes estudos, esta investigação sugere a medição da PCR em pessoas idosas, não traz valor acrescido no prognóstico de doenças cardiovasculares, quando os factores de risco tradicionais são conhecidos. Segundo o mesmo estudo, é possível que, em pessoas idosas, o risco de doenças cardiovasculares associado com a PCR seja menor que em idades mais novas, fenómeno que também pode ser observado noutros factores de risco como o colesterol (Grundy *et al*, 2001 citado por Van der Meer *et al*, 2003).