

EMESCAM - BIBLIOTECA

ESCOLA SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SANTA CASA DE MISERICÓRDIA
DE VITÓRIA.

ANDRÉ LUCAS PASSOS
JOSEMBERG DA SILVA BAPTISTA

**CORRELAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE CAPACIDADE FÍSICA E A
DISTENSIBILIDADE DE GRANDES VASOS EM PACIENTES
IDOSOS DO SEXO MASCULINO**

VITÓRIA

2005

ANDRÉ LUCAS PASSOS

JOSEMBERG DA SILVA BAPTISTA

**CORRELAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE CAPACIDADE FÍSICA E A
DISTENSIBILIDADE DE GRANDES VASOS EM PACIENTES
IDOSOS DO SEXO MASCULINO**

Monografia apresentada ao curso de graduação em fisioterapia da Escola Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de Vitória como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em fisioterapia.

Orientadora: Fátima Helena Sert Kuniyoshi

Co-orientador: Renato Lírío Morelato

VITÓRIA

2005

ANDRÉ LUCAS PASSOS

JOSEMBERG DA SILVA BAPTISTA

**CORRELAÇÃO ENTRE O NÍVEL DE CAPACIDADE FÍSICA E A
DISTENSIBILIDADE DE GRANDES VASOS EM PACIENTES IDOSOS DO
SEXO MASCULINO**

COMISSÃO EXAMINADORA

Profa. Fátima Helena Sert Kuniyoshi, orientadora,
Escola Superior de Ciências da Santa Casa de
Misericórdia de Vitória



Prof. Renato Lírio Morelato, co-orientador, Escola
Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia
de Vitória

Profa. Fabiana Maria Schincariol, Escola Superior
de Ciências da Santa Casa de Misericórdia de
Vitória

Prof. André Felipe da Cunha Rocha, Escola
Superior de Ciências da Santa Casa de Misericórdia
de Vitória

Vitória, 2 de Dezembro de 2005.

AGRADECIMENTOS

À nossa Orientadora Dr. Fátima Helena Sert Kuniyoshi, que mesmo longe fez valer o honrado título de orientadora em todos os momentos. Agradecemos fielmente a sua amizade, carinho e contribuição a nós.

Aos voluntários que aceitaram participar deste estudo, tornando possível a realização do mesmo. Nosso muito obrigado !

Aos profissionais que atuam no Ambulatório de Clínica Médica do Hospital Santa Casa de Misericórdia de Vitória, pela acolhida, momentos de distração e carinho.

A todos que de alguma forma contribuíram para realização deste trabalho.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
1.1	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	8
1.1.1	Morfologia e função dos Grandes Vasos Sanguíneos Arteriais	8
1.1.2	Enrijecimento dos grandes vasos sanguíneos arteriais e suas consequências	9
1.1.3	Efeitos do Condicionamento Físico sobre o Enrijecimento dos Grandes Vasos Arteriais	12
1.2	JUSTIFICATIVA	14
2	OBJETIVOS	15
2.1	Objetivo Geral	15
2.2	Objetivos específicos	15
3	MATERIAIS E MÉTODOS	16
3.1	TIPO DE ESTUDO	16
3.2	LOCAL	16
3.3	PARTICIPANTES	16
3.3.1	CrITÉrios de inclusão	16

3.3.2 Critérios de exclusão.....	17
3.3.3 Amostragem.....	17
3.3.4 Consentimento Livre e esclarecido.....	17
3.4 DESFECHOS CLÍNICOS.....	17
3.4.1 Abordagem Inicial.....	17
3.4.2 Questionário de Qualidade de Vida.....	18
3.4.3 Teste de Caminhada.....	18
3.4.4 Medida da VOP.....	19
3.5 MÉTODO ESTATÍSTICO.....	21
4 RESULTADOS.....	22
5 DISCUSSÃO.....	31
6 CONCLUSÃO.....	33
7 BIBLIOGRAFIA.....	34
ANEXOS	36
ANEXO A.....	36
ANEXO B.....	37
ANEXO C.....	45

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Variação da VOP em relação à idade.....	22
Gráfico 2 - Variação da VOP em relação a distancia percorrida.....	23
Gráfico 3 - Variação da PAS em relação a VOP.....	25
Gráfico 4 - Variação da PAD em relação a VOP.....	25
Gráfico 5 - Variação do pico da PAS em relação a VOP.....	26
Gráfico 6 - Variação do pico da PAD em relação a VOP.....	27
Gráfico 7 - Variação da Capacidade funcional em relação a VOP.....	28
Gráfico 8 - Variação do Estado geral de saúde em relação a VOP.....	29
Gráfico 9 - Variação dos Aspectos Físicos em relação a VOP.....	30
Gráfico 10 - Variação da Vitalidade em relação a VOP.....	30

RESUMO

Introdução: A propriedade mecânica dos grandes vasos arteriais é importante para determinação da fisiologia circulatória na saúde e na doença. O enrijecimento arterial é um fator de risco cardiovascular independente, agravando-se principalmente pela idade, e pode ser quantificado pela medida da velocidade de onda de pulso (VOP). O exercício físico regular pode atenuar o enrijecimento arterial com a idade, mas há escassez de estudos na literatura que demonstrem a correlação entre capacidade física e a VOP.

Objetivos: Avaliar correlação entre a capacidade física durante um teste de exercício submáximo, e a distensibilidade de grandes vasos arteriais em idoso do sexo masculino.

Casuística e Métodos: Foram avaliados 8 pacientes do sexo masculino, sendo que a distensibilidade dos grandes vasos foi obtida através da medida de VOP que foi obtida através do aparelho COMPLIOR II, a capacidade física foi avaliada através de teste de esforço submáximo (teste de caminhada de 6 minutos), e a qualidade de vida verificada através de questionário padronizado (Escala de Qualidade de Vida SF-36) onde foi usado o score de Capacidade Funcional (CF), Aspecto Físico (AF), Estado Geral de Saúde (EGS) e Vitalidade (Vit.). Foi utilizado teste de correlação de Pearson sendo considerado $p < 0,05$ como significância estatística. Os dados estão apresentados como média $\pm$ DP.

Resultados: A idade média da amostra foi $70,25 \pm 5,92$ anos, o índice de massa corpórea foi de $27,06 \pm 3,78$ kg/m², a pressão arterial sistólica de repouso foi de $137 \pm 5,45$ mmHg, a pressão diastólica de repouso $84,5 \pm 9,66$ mmHg, frequência cardíaca de repouso $76,8 \pm 13,2$ bpm. No pico de exercício, foi observada pressão sistólica de $181,7 \pm 15,21$ mmHg, pressão diastólica $82,75 \pm 10,30$ mmHg, frequência cardíaca $149,5 \pm 18,78$ bpm e a distância percorrida foi $668,12 \pm 65,98$ m. Quanto à qualidade de vida obtivemos os seguintes resultados: CF: $87,5 \pm 10$, AF:

78,12 $\pm$ 28,14, EGS: 51,75 $\pm$ 10,28, Vit.: 79,12 $\pm$ 20,53. Podemos observar em nossa amostra que há uma tendência a aumentar a VOP com a idade ($R = 0,65$, $p = 0,078$), que pacientes com maior capacidade física apresentam uma tendência a ter menor VOP ($R = -0,22$, $p = 0,59$), estes dados são confirmados pelas análises feitas a partir do score de qualidade de vida (SF-36) onde verificamos que pacientes com maior VOP aparentam ter menor capacidade funcional ($R = -0,27$, $p = 0,51$) e pior estado geral de saúde ($R = -0,1$, $p = 0,73$).

Conclusões: Os dados sugerem que a rigidez arterial aumenta com idade, o nível de aptidão cardiorrespiratória pode influenciar positivamente na prevenção do enrijecimento dos grandes vasos, e a perda da distensibilidade dos grandes vasos pode influenciar na qualidade de vida. Entretanto, estudos com um número maior de indivíduos se faz necessário para se confirmar estes dados.

1 INTRODUÇÃO

1.1 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1.1 Morfologia e função dos grandes vasos sanguíneos arteriais.

As artérias têm função de transportar o sangue e todos os seus componentes a partir do coração até os tecidos sob alta pressão, onde permitirá as trocas de nutrientes, hormônios e outras substâncias, além de facilitar a remoção de dióxido de carbono e outros produtos de metabolismo produzidos nas células e tecidos (FARDY; YANOWITZ; WILSON, 1998).

Do ponto de vista morfológico, as artérias são divididas em três túnicas. A túnica íntima é formada por uma camada de células endoteliais (epitélio pavimentoso simples) apoiadas em uma camada de tecido conjuntivo frouxo, camada subendotelial, no qual pode acontecer ocasionalmente células musculares lisas; e é a única camada presente em vasos de todos os calibres, sendo contínuo com o endocárdio do coração. A túnica media é freqüentemente mais espessa e é formada por fibras musculares lisas que se arranjam em forma circular no vaso junto a fibras elásticas. A túnica externa (ou adventícia) é basicamente formada por tecido conjuntivo com fibras elásticas e colágeno arranjadas paralelamente ao longo eixo do vaso (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004).

Existem ainda duas finas camadas de fibras elásticas chamadas: lâmina elástica interna e lâmina elástica externa. A lâmina elástica interna divide a túnica íntima da túnica média e a lâmina elástica externa divide a túnica média da túnica externa (SPENCE, 1991).

Os grandes vasos têm suas paredes muito espessas para serem nutridas por difusão do sangue, deste modo elas são supridas por seus próprios vasos

nutrientes, as vasa vasorum (vaso dos vasos) que estão localizados na túnica adventícia e que se originam dos próprios vasos ou de vasos situados na periferia (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2004).

Existem três tipos de artérias: artérias elásticas, artérias musculares e arteríolas. As artérias elásticas, que são as de maior calibre no corpo (p. ex. aorta, tronco braquiocefálico) tem a sua túnica media muito espessa, o que lhes proporcionam bastante expansão e com isso elas fazem manutenção da pressão sanguínea dentro do sistema arterial (GARDNER; GRAY; O'RAHILLY, 1988; MOORE; DALLEY, 2001).

As artérias musculares (p. ex. femoral) distribuem o sangue para varias áreas do corpo então sendo chamadas freqüentemente de artérias distribuidoras. Suas paredes contem lâminas elástica interna e externa bem definidas e músculos lisos circulares que constringem a luz do vaso regulando o fluxo sanguíneo para varias partes do corpo (MOORE; DALLEY, 2001; SPENCE, 1991).

1.1.2 Enrijecimento dos grandes vasos sanguíneos arteriais e suas conseqüências.

A propriedade mecânica dos grandes vasos arteriais é importante para determinação da fisiologia circulatória na saúde e na doença. Grandes artérias elásticas absorvem energia durante o componente sistólico do fluxo pulsátil e, portanto reduzem o trabalho cardíaco. O estudo da dinâmica das grandes artérias é dificultado devido à natureza pulsátil do fluxo sanguíneo, a complexa estrutura da parede vascular, e alteração contínua do tônus da musculatura lisa (ASMAR, 1995).

Durante o ciclo cardíaco, na fase de ejeção ventricular esquerda do sangue podemos detectar uma onda de pulso na aorta que é o aumento da pressão arterial central (BRAUNWALD, 1999, p. 1810).

A medida da velocidade de onda de pulso (VOP) que é relacionada inversamente a distensibilidade da parede arterial oferece uma abordagem simples e potencialmente útil, além de ter sido mostrado importante clinicamente, sendo usada há vários anos. A VOP é calculada através da medida do tempo de percurso do pulso e da distância percorrida em metros por segundo entre dois locais de registro não-invasivo sendo considerado o valor normal da VOP entre 6 e 10 m/s. O pulso de pressão gerado pela ejeção ventricular é propagado através da árvore arterial a uma velocidade determinada pelas propriedades elásticas e geométricas da parede arterial e densidade sanguínea, quanto maior a VOP menor será a distensibilidade arterial (ASMAR, 1995).

A escolha da medida carótida-femoral para avaliar a distensibilidade da aorta é feita por várias razões:

- 1 A onda de pressão pode ser facilmente gravada nestes dois locais.
- 2 A distância entre os dois locais é suficiente para permitir um cálculo do intervalo de tempo entre as duas ondas gravadas simultaneamente.
- 3 A VOP carótida-femoral reflete a elasticidade da parede arterial, a qual é amplamente relacionada com a aorta.

O aumento da velocidade de onda de pulso (VOP) dentro do sistema arterial é uma das alterações mais documentadas universalmente em seres humanos. (BRAUNWALD, 1999).

Este aumento se inicia no nascimento e se estende além dos 80 anos de idade, sendo assim, o maior contribuinte para o aumento da VOP dentro do sistema arterial é a idade. Em idosos a VOP trafega muito mais rápido em direção à periferia do corpo do que em indivíduos mais jovens (ASMAR, 1995; AVOLIO et al, 1983; BRAUNWALD, 1999).

Segundo Colditz et al (apud, BRAUNWALD, 1999, p.1810) o aumento da VOP deve-se a uma alteração da complacência das artérias centrais. Isso ocorre devida à calcificação da camada média causando assim perda gradativa da elasticidade (ASMAR, 1995).

Alterações da substância de sustentação em torno dos próprios vasos sanguíneos associados à idade também contribuem para o aumento da VOP (BRAUNWALD, 1999).

Estas artérias podem sofrer alguma dilatação oriunda do processo de envelhecimento (Bittner V., e Oparil apud, BRAUNWALD, 1999, p. 1810). Sendo assim estes vasos ficam em sua porção mais forte com relação pressão-volume, então quando o ventrículo esquerdo ejeta sangue para uma artéria aorta menos complacente devido as alterações, a pressão arterial tenderá a ser mais alta em indivíduos idosos mesmo com ausência de patologias cardiovasculares (BRAUNWALD, 1999). Um estudo realizado em uma população com pouco ou nenhuma placa de aterosclerose, foi identificado um aumento da VOP, o que indica que a diminuição da complacência arterial não está associada à aterosclerose (LAKATTA; LEVY, 2003)

O aumento da VOP geralmente leva a 3 fatores de risco: Aumento da pressão arterial, aumento da pressão de pulso e alteração das paredes vasculares e suas propriedades (LAKATTA; LEVY, 2003).

Os aumentos da pressão arterial sistólica com a dilatação da aorta são as principais alterações associadas ao envelhecimento. Nos indivíduos jovens as ondas que são refletidas da periferia não retornam para a aorta até o fechamento da válvula aórtica. Essas alterações são secundárias ao aumento da rigidez arterial sendo também em parte responsável pela hipertrofia ventricular esquerda leve que ocorre em indivíduos idosos (BRAUNWALD, 1999).

“A pressão sistólica mais alta em indivíduos idosos é maior na aorta central do que na periferia” (BRAUNWALD, 1999, p. 1811). Isto é devido à superposição central

da onda de pressão direto da ejeção de sangue do ventrículo esquerdo e do retorno de ondas refletidas da periferia para a aorta central principalmente na bifurcação ilíaca como se fosse as ondas do oceano refletidas em um embarcadouro segundo O'Rourke (apud, BRAUNWALD, 1999, p.1812).

Estas ondas refletidas são proporcionais a impedância do local onde foram originadas, ou seja, quanto maior a impedância local, maior a reflexão da onda (IZZO; SHYKOFF, 2001)

Estudos da VOP indicam que a hipertensão arterial sistêmica contribui mais do que a arteriosclerose para o aumento da rigidez arterial associada ao envelhecimento. Informações quantitativas sobre grandes artérias podem ser facilmente obtidas pela determinação da VOP. Este método permite avaliar indiretamente a distensibilidade e rigidez arterial (ASMAR, 1995).

1.1.3 Efeito do condicionamento físico sobre o enrijecimento dos grandes vasos arteriais

A redução da complacência arterial central em relação à idade, ocorre igualmente em homens saudáveis e fisicamente ativos, o que sugere um efeito primário do envelhecimento (TANAKA et al., 2000).

Há evidências de que muitas alterações cardiovasculares estruturais e funcionais que ocorrem com o envelhecimento podem ser modificadas pelo exercício crônico (BRAUNWALD, 1999).

A redução da complacência arterial em homens que tem uma performance regular de exercícios de endurance é atenuada comparada nos homens que praticam atividades menos intensas, porém não é significativa comparado a um endurance menos vigoroso. No período de 13 a 14 semanas de exercícios regulares, pode-se

restaurar alguma diminuição da complacência arterial em homens de meia-idade e idosos. A prática de exercício regular pode aumentar a complacência arterial, mas não necessariamente é acompanhada de mudança de peso ou forma do corpo, pressão arterial, fatores de risco metabólicos para aterosclerose ou capacidade aeróbia máxima (TANAKA et al., 2000).

O aumento da VOP associado ao processo de envelhecimento são atenuados em indivíduos idosos condicionados. Foi demonstrado que a rigidez arterial varia inversamente com a capacidade aeróbica num estudo de uma população saudável sedentária de uma ampla faixa etária (BRAUNWALD, 1999).

O exercício resistido está associado a uma menor complacência arterial central em homens saudáveis de meia-idade. A diminuição da complacência arterial nestes pacientes treinados está associada a uma hipertrofia ventricular esquerda, então em contraste com o exercício de endurance e aeróbio, o treino resistido não traz nenhuma influência benéfica de proteção das paredes arteriais (MIYACHI, 2003).

Existem hipóteses da modificação da complacência arterial após o treinamento físico. Uma delas sugere que ao fazer exercício, aumenta-se a frequência cardíaca e a pressão arterial favorecendo a uma dilatação das arteriais no sentido de deformar o tecido ali enrijecido (quebrando-se conexões cruzadas de tecido conectivo) favorecendo uma melhora da complacência depois de um certo tempo de treinamento. Outra forma seria a grande dilatação dos vasos na musculatura esquelética propagando uma vasodilatação a vasos centrais proporcionando assim uma diminuição do enrijecimento arterial. Por último mas não menos importante, o aumento do fluxo pulsátil nas arteriais associado ao treinamento físico pode levar a liberação de óxido nítrico, e a um aumento da produção de outros fatores vasodilatadores que atuam diretamente na musculatura lisa do vaso levando ao aumento da complacência vascular (JOYNER, 2000).

1.2 JUSTIFICATIVA

Este trabalho se baseia na escassez de estudos da relação VOP com as alterações na capacidade física e na qualidade de vida de pacientes idosos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Verificar a correlação entre a capacidade física durante um teste de exercício submáximo, e a distensibilidade de grandes vasos arteriais em idoso do sexo masculino.

2.2 Objetivos Específicos

- 1 Avaliar a capacidade física em idosos durante um teste submáximo;
- 2 Investigar a qualidade de vida;
- 3 Quantificar o grau de enrijecimento dos grandes vasos arteriais.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 TIPO DE ESTUDO

Estudo descritivo transversal.

3.2 LOCAL

A execução do trabalho foi realizada no Ambulatório de Clínica Médica da Santa Casa de Misericórdia de Vitória.

3.3 PARTICIPANTES

3.3.1 Critérios de Inclusão

Sexo masculino com idade acima de 60 anos, sedentário e não ser portador de nenhuma moléstia de qualquer natureza que interfira em seu desempenho físico.

3.3.2 Critério de exclusão

Ser do sexo feminino, sexo masculino com idade inferior a 60 anos, não-sedentário ou ser portador de alguma doença que interfira e seu desempenho físico.

3.3.3 Amostragem

Foram estudadas voluntariamente 8 pessoas do sexo masculino, sedentários, da faixa etária entre 61 e 78 anos, que apresentavam os critérios de inclusão para o estudo.

3.3.4 Consentimento livre e esclarecido

Os pacientes foram abordados e solicitados a participar voluntariamente da pesquisa. Após serem esclarecido o tipo de estudo a ser realizado, os pacientes assinaram um termo de consentimento (ANEXO A), onde foi obtida a autorização por escrito para a realização das avaliações.

3.4 DESFECHOS CLÍNICOS

3.4.1 Abordagem Inicial

Os pacientes selecionados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão, e que concordaram em participar da pesquisa, assinaram o termo de consentimento.

Logo em seguida foi feita uma avaliação inicial para onde foram colhidos dados referentes a cada paciente.

3.4.2 Questionário de Qualidade de Vida

Após a avaliação, foi aplicado o questionário de qualidade de vida Short Form Health Survey - SF-36 (ANEXO B) que é um questionário multidimensional validado no Brasil (CICONELLI et al, 1999), formado por 36 itens englobados em oito escalas ou componentes: capacidade funcional, aspectos físicos, dor, estado geral de saúde, vitalidade, aspectos sociais, aspectos emocionais e saúde mental. Em nossa pesquisa foram usados somente os componentes: capacidade funcional, aspectos físicos, estado geral de saúde e vitalidade.

O SF-36 apresenta score final de 0 a 100 para cada componente avaliado, no qual zero corresponde ao pior resultado de saúde e 100 o melhor estado de saúde. Este questionário retrata uma avaliação genérica da saúde por ser bem desenhado e cujas propriedades de medidas, como reprodutibilidade, suscetibilidade e alterações e validade já foram previamente demonstrados. Este questionário foi aplicado pelos autores em um único momento.

3.4.3 Teste de Caminhada

Após a aplicação do questionário SF-36, foi realizado o teste de caminhada de 6 minutos que avalia as respostas cardiorrespiratórias e a tolerância ao esforço. Antes de iniciar o teste de caminhada, foram feitas medidas basais de pressão arterial (PA), frequência cardíaca (FC) e percepção subjetiva de dispnéia através da escala de BORG (BORG, 2000).

A Pressão arterial da amostra foi aferida seguindo as Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial (JUNIOR, 2004) com um esfigmomanômetro aneróide com o paciente em posição sentada. A artéria braquial do membro superior direito foi localizada por palpação, logo em seguida foi colocado o manguito adequado e firmemente acima da fossa cubital, e a bolsa de borracha centralizada sobre a artéria braquial como mostra no aparelho. O membro superior do indivíduo foi mantido na altura do coração e os olhos do examinador posicionado no mesmo nível do manômetro aneróide. O pulso radial foi palpado e o manguito foi inflado até ocorrer o desaparecimento do pulso com a finalidade de se detectar a pressão sistólica estimada (PSE).

Entre 15 e 30 segundos, a cânula do estetoscópio foi posicionada sobre a artéria braquial do membro e o manguito foi inflado rapidamente até atingir uma marcar superior a 30mmHg acima da PSE. Em seguida, a deflação foi procedida, e a pressão arterial sistólica (PAS) foi determinada no momento do aparecimento do primeiro som (fase I de Korotkoff) e a pressão arterial diastólica (PAD) no desaparecimento do som (fase V de Korotkoff), quando os batimentos persistiram até o nível zero, a PAD foi determinada no abafamento sonoro (fase IV de Korotkoff). Após 1 à 2 minutos foi realizada a segunda medida. Quando a diferença entre as medidas era maior que 6mmHg, fazia-se uma nova aferição.

O teste de caminhada foi feito em um corredor com superfície plana e retilínea com comprimento de 30 metros na Santa Casa de Misericórdia de Vitória. Durante o teste o paciente foi encorajado a caminhar o mais rápido possível. As medidas de frequência cardíaca e de grau de dispnéia foram avaliadas a cada 2 minutos durante o teste (FARDY; YANOWITZ; WILSON, 1998). Ao final, foram realizadas novamente medidas de PA, FC, e percepção subjetiva da dispnéia pela escala de BORG (ANEXO C).

3.4.4 Medida da VOP

A VOP foi medida através de um aparelho chamado COMPLIOR II que é conectado a um hardware de interface gráfica de Windows 95 ou 98. O aparelho medidor (Complior II) tem três transdutores de pressão sensíveis (artéria femoral radial e carótida). A medida é automática em vários ciclos medindo a distância/tempo ($VOP = D/t$) da onda de pulso da artéria carótida até a artéria radial ou femoral (para a validação do método foi usado o índice carótido-femoral de ASMAR et. al, 1995). A medida foi realizada do seguinte modo: Após o indivíduo estar em repouso deitado em ambiente tranquilo por pelo menos 5 minutos para estabilizar seu estado hemodinâmico, foi localizada a artéria carótida palpando-se a borda superior da lâmina da cartilagem tireóidea com a cabeça discretamente estendida. A artéria femoral é localizada palpando-se sob o ligamento inguinal com a perna em discreta rotação externa. Nesses locais foram colocadas transdúcere de pressão-sensível TY-306 com grande margem de frequência que mensuravam a VOP em diferentes frequências cardíacas. A distância entre a artéria carótida e femoral era mensurada previamente por um observador único e por uma fita padronizada com graduação em centímetros e 7mm de largura. Quando a onda de pulso estava em boa qualidade, era acionado o COMPLIOR II, para mensurar essa VOP em m/s (MORELATO, 2004). Estas aferições da VOP foram realizadas durante todo um ciclo respiratório pois as alterações da pressão intratorácica modificam a tensão das paredes arteriais, refletindo sobre a velocidade de onda do pulso arterial . Estas medidas foram realizadas momentos antes dos pacientes entrarem no estudo, ou seja, a medida da VOP foi realizada antes dos pacientes entrarem no estudo, sendo assim, os pacientes não sabiam que fariam parte deste estudo .

Todas as medidas serão feitas no mesmo horário e sempre pelo mesmo avaliador.

3.5 MÉTODO ESTATÍSTICO

Foi utilizado teste de correlação de Pearson sendo considerado $p < 0,05$ como significância estatística. Os dados estão apresentados como média $\pm$ DP

4 RESULTADOS

Foram estudados 8 indivíduos do sexo masculino, sedentários seguindo abaixo seus dados:

Tabela 1: Características clínicas e Demográficas dos Voluntários	
Parâmetros	Média ± Desvio Padrão
Idade (anos)	70.25 ± 5.92
Peso (Kg)	73.33 ± 12.29
Altura (m)	164.25 ± 6.35
IMC (kg/m ²)	27,06 ± 3,78
Distância Percorrida (m)	668.12 ± 65.98
VOP (m/s)	13.22 ± 3.43

Com base na amostra, correlacionamos a medida da VOP com a idade seguindo abaixo o gráfico:

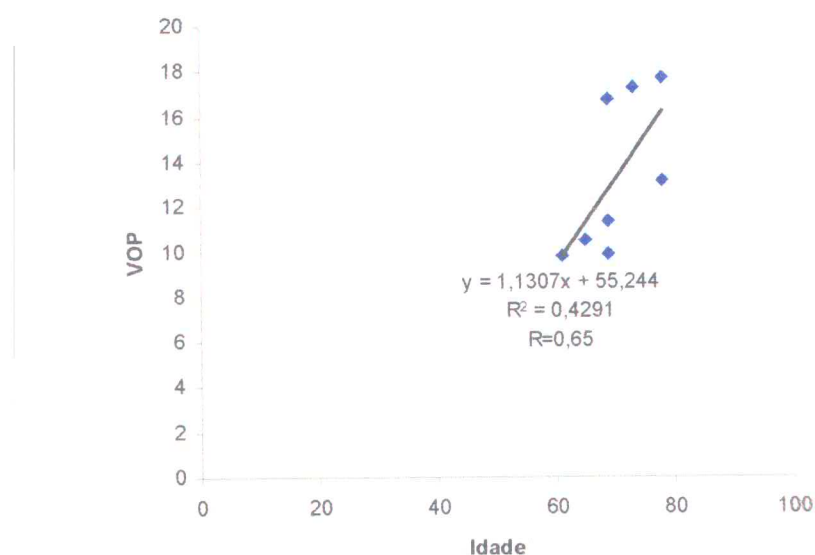


Gráfico 1: Variação da VOP em relação à idade. Demonstra um aumento da VOP com o evoluir da idade.

Obtivemos correlação positiva e moderada entre VOP e idade ($R=0,65$) mas não estatisticamente significativa ($p = 0,078$).

O gráfico 2 mostra que a correlação VOP e distância percorrida é fraca ($R= -0,2234$) e não estatisticamente significativa ($p = 0,595$) mostrando apenas tendência ao paciente que tem a VOP maior ter uma capacidade física menor como mostra o gráfico abaixo:

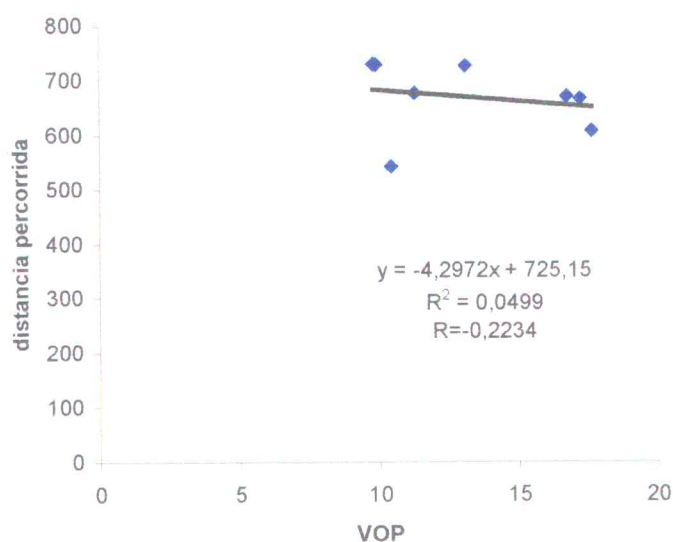


Gráfico 2: Variação da VOP em relação a distancia percorrida. Demonstra um declínio da distância percorrida com o aumento da VOP.

A tabela 2 mostra as respostas hemodinâmicas ao teste de esforço submáximo (teste de caminhada de 6 minutos).

Tabela 2: Características Clínicas dos Voluntários durante o teste de caminhada de 6 minutos

Parâmetros	Média ± Desvio Padrão
PAS (repouso)	137 ± 5.45
PAD (repouso)	84.5 ± 9.66
FC (repouso)	76.87 ± 13.27
BORG (repouso)	0 ± 0
FC 2 min	133.87 ± 12.31
BORG 2 min	1.37 ± 1.30
FC 4 min	142.62 ± 13.30
BORG 4 min	3,62 ± 1.76
FC 6 min	149.5 ± 18.78
BORG 6 min	5.37 ± 2.72
PAS 6 min	181.75 ± 15.21
PAD 6 min	82.75 ± 10.30
FC 2 min pós	107 ± 14.55
BORG 2 min pós	1.5 ± 1.85
PAS 2 min pós	154 ± 11.16
PAD 2 min pós	85.25 ± 9.79

No gráfico 3 e 4 avaliamos o resultado da medida da VOP e correlacionamos com a PAS e a PAD de repouso da amostra respectivamente. Quanto maior a VOP, menor será a PAS repouso com uma correlação inversa, mas boa ($R = -0,84$) e estatisticamente significativa ($p = 0,009$) e correlação inversa e fraca para PAD de repouso ($R = -0,38$) e não estatisticamente significativa ($p = 0,35$), como segue o gráfico.

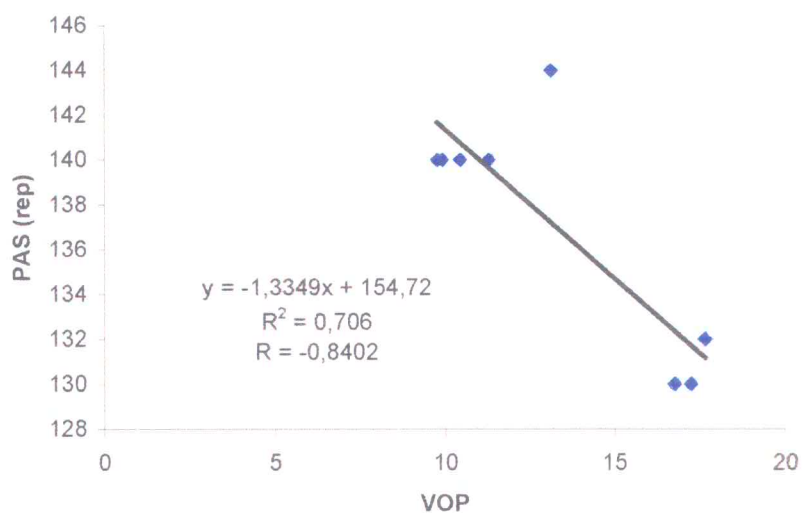


Gráfico 3: Variação da PAS em relação a VOP. Demonstra um declínio da PAS com o aumento da VOP.

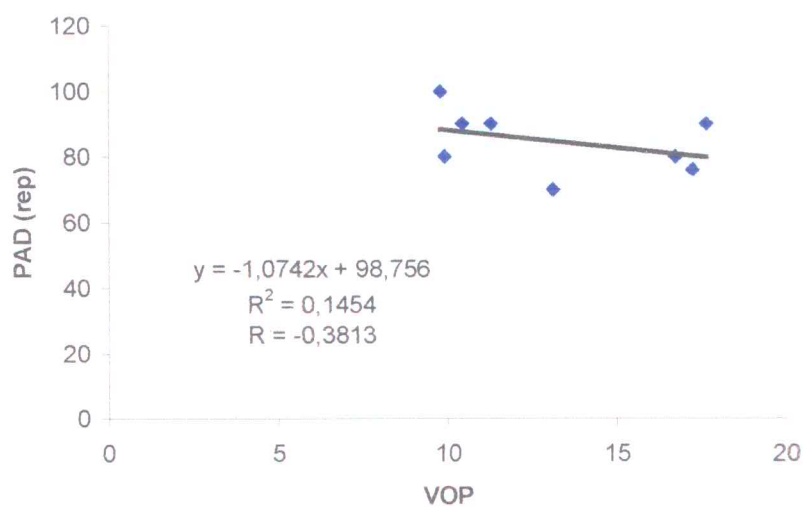


Gráfico 4: Variação da PAD em relação a VOP. Demonstra um declínio da PAD com o aumento da VOP.

No gráfico 5 e 6 respectivamente analisamos o valor da VOP correlacionado com a PAS e PAD final, mostrando-nos que quanto maior a VOP, maior a PAS ao final

do teste submáximo com uma correlação fraca ($R = 0,22$) e não estatisticamente significativa ($p = 0,59$), e quanto maior a VOP menor será a PAD logo após o teste submáximo com uma correlação inversa e fraca ($R = -0,44$) e não estatisticamente significativa ($p = 0,26$). Segue os gráficos referentes a esta análise:

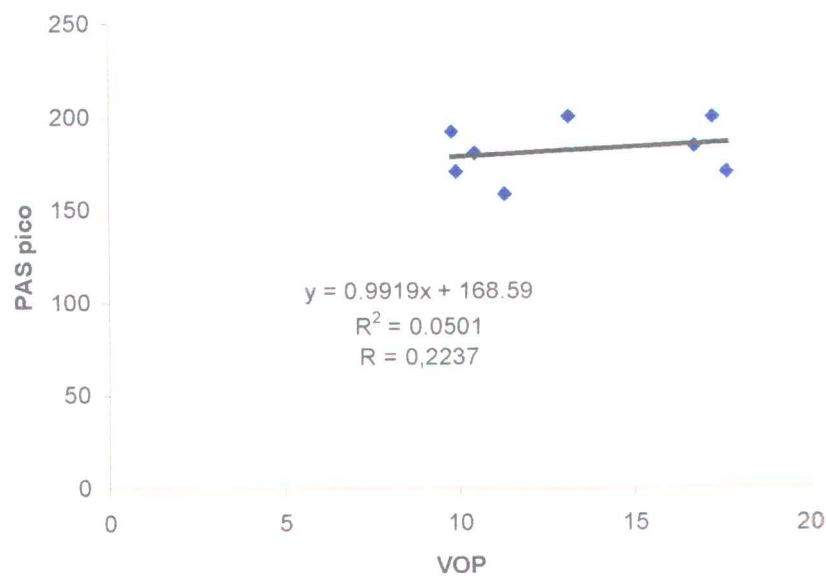


Gráfico 5: Variação do pico da PAS em relação a VOP. Demonstra um aumento da PAS com o aumento da VOP.

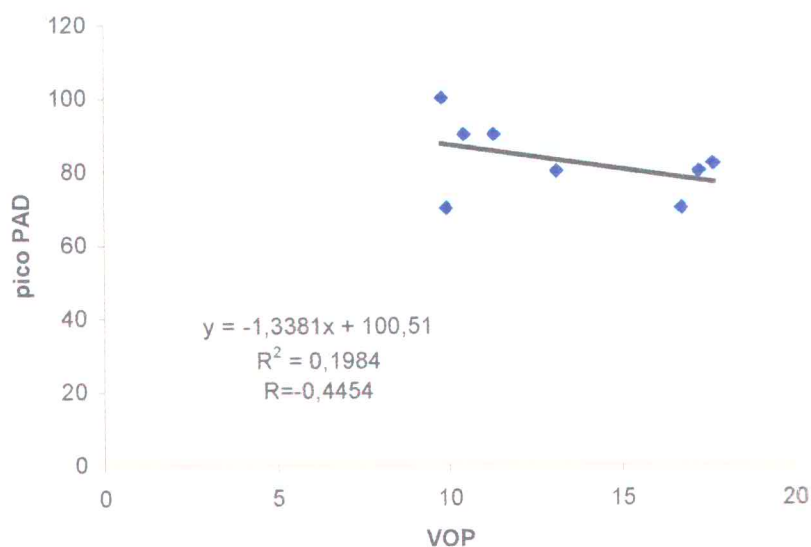


Gráfico 6: Variação do pico da PAD em relação a VOP. Demonstra um declínio da PAD com o aumento da VOP.

Investigamos também a capacidade funcional, aspectos físicos, estado geral de saúde e vitalidade através da escala de qualidade de vida (SF-36), seguindo na tabela abaixo a média e desvio padrão dos resultados obtidos da amostra:

Tabela 3: Característica Físicas e Sociais dos voluntários	
Parâmetros	Média ± Desvio Padrão
Capacidade Funcional	87.5 ± 10
Aspectos Físicos	78.12 ± 28.14
Estado Geral de Saúde	51.78 ± 10.78
Vitalidade	79,12 ± 20.53

Todos estes parâmetros obtidos no questionário de qualidade de vida (SF-36) foram correlacionados com o valor da VOP do próprio paciente individualmente.

A capacidade funcional (gráfico 7) e o estado geral de saúde (gráfico 8) tiverem correlação inversa e fraca ($R = -0,27$ e $R = -0,14$ respectivamente) e não estatisticamente significativa ($p = 0,51$ e $p = 0,73$ respectivamente) com o valor da VOP, o que demonstra parecer que quanto maior VOP, menor será a capacidade funcional e o estado geral de saúde avaliados no questionário de qualidade de vida SF-36, demonstrados nos gráficos abaixo:

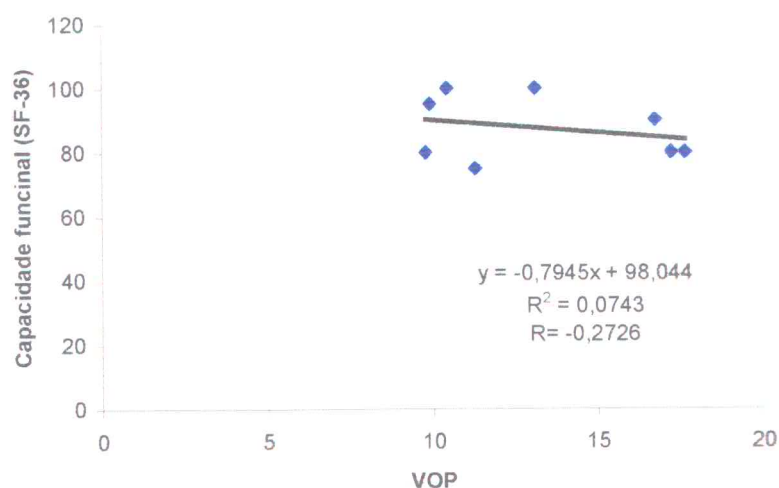


Gráfico 7: Variação da Capacidade funcional em relação a VOP. Demonstra um declínio da Capacidade funcional com o aumento da VOP.

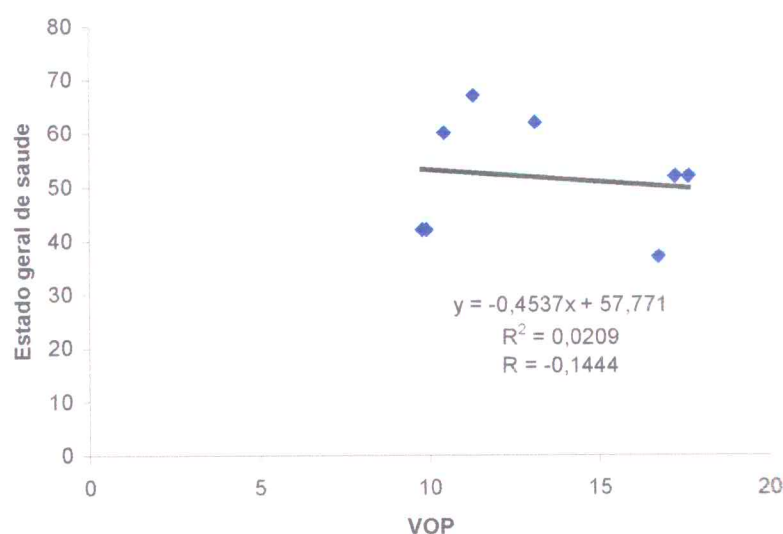


Gráfico 8: Variação do Estado geral de saúde em relação a VOP. Demonstra uma diminuição do estado geral de saúde com o evoluir da VOP.

Observamos que aspecto físico (gráfico 9) e vitalidade (gráfico 10) guardam uma correlação positiva e fraca ($R = 0,22$ e $R = 0,39$ respectivamente), e não estatisticamente significativa ($p = 0,58$ e $p = 0,39$ respectivamente) com os valores obtidos na medida da VOP, o que demonstra que quanto maior a VOP, maior o aspecto físico e vitalidade avaliados no questionário de qualidade de vida SF-36. Segue abaixo os gráficos referentes a esta análise.

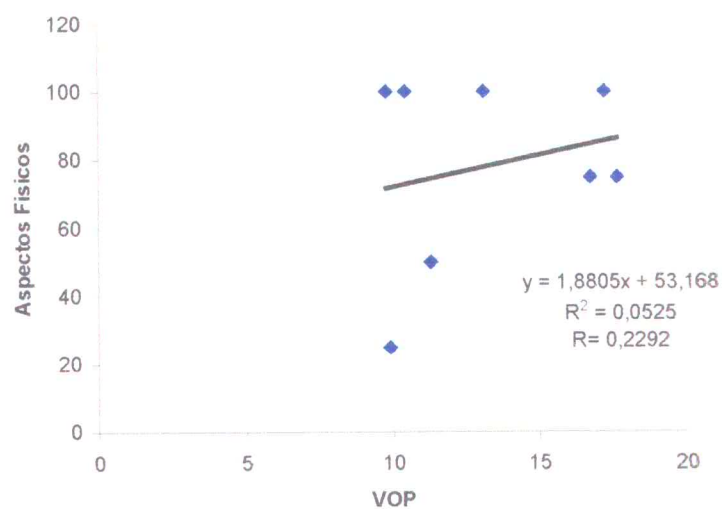


Gráfico 9: Variação dos Aspectos Físicos em relação a VOP. Demonstra um aumento dos Aspectos Físicos com o evoluir da VOP.

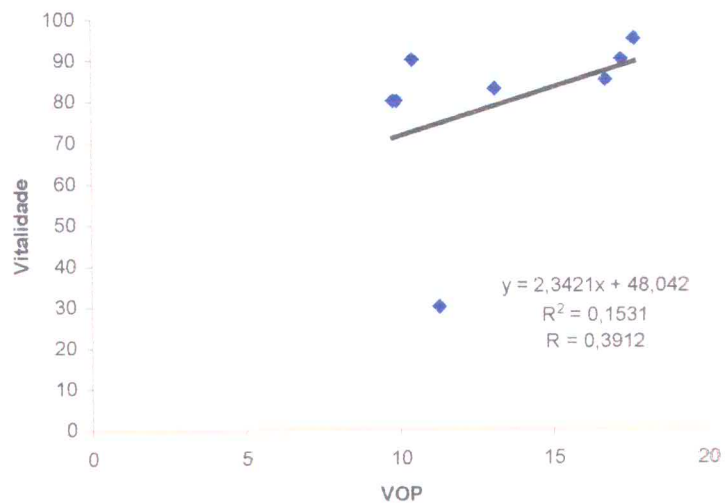


Gráfico 10: Variação da Vitalidade em relação a VOP. Demonstra aumento da Vitalidade com o evoluir da VOP.

5 DISCUSSÃO

Observamos que o envelhecimento promove uma perda da distensibilidade dos grandes vasos, embora na tenha havido significância estatística nossos dados estão de acordo com estudos anteriores que puderam demonstrar uma estreita relação entre aumento da VOP e aumento da idade devido ao enrijecimento arterial (AVOLIO et al, 1983; O'ROURKE, 1995; ASMAR, 1999).

Verificamos em nosso estudo através do teste de esforço submáximo (teste de caminhada de 6 minutos), que quanto melhor a capacidade física menor a VOP e portanto menor enrijecimento arterial, o que sugere que talvez o exercício físico pode atuar de forma preventiva ao enrijecimento dos grandes vasos. Este resultado foi compatível com o estudo de Tanaka et al (2000) que observou o aumento da complacência arterial em indivíduos que praticavam atividades recreativas de endurance, comparados com indivíduos sedentários.

Ao analisarmos a PAS e PAD de repouso, observamos que estas diminuíram ao passo que o valor da VOP aumentou, sendo que a PAS foi estatisticamente significativa ($p = 0,009$) e a PAD não foi significativa ($p = 0,35$). Este resultado não era esperado em nosso estudo. Uma limitação desta análise foi que todos indivíduos da amostra faziam uso de anti-hipertensivos tornando esta observação inválida, pois em outros estudos com um número maior de indivíduos foi constatada a íntima relação entre o aumento da VOP juntamente com o aumento da pressão arterial em indivíduos idosos, já que há um enrijecimento das túnicas dos vasos arteriais com o passar da idade sendo uma das alterações mais documentadas no ser humano (BRAUNWALD, 1999; ASMAR, 1999).

Observamos que a perda da distensibilidade dos grandes vasos leva a um menor valor de PAD. Isto pode ser explicado com base na fisiologia (MCARDLE; KATCH; KATCH, 1998) pois um vaso enrijecido diminui tanto o retorno elástico quanto à dilatação do vaso com resposta a uma onda de pulso.

A resposta cardiovascular ao exercício foi normal, ou seja a pressão arterial sistólica aumentou durante o teste de esforço submáximo (FROELICHER et al, 1998). e este aumento mostrou correlação positiva entre a PAS e o enrijecimento arterial, embora não significativa estatisticamente. Com relação a PAD, observamos correlação inversa entre a distensibilidade arterial e o valor da PAD no pico de esforço sendo que esta correlação já foi abordada no parágrafo acima.

Quanto à qualidade de vida, observamos que o aspecto físico e a vitalidade de nossa amostra provavelmente não guardam relação com a VOP, visto que quanto maior a VOP, melhor foi a vitalidade e aspecto físico do paciente, resultado esse não esperado e não compatível com a prática diária, onde se observa que indivíduos com este perfil apresentam queixas frequentes de dificuldades funcionais. Talvez esse achado seja fruto de uma amostra pequena em nossa pesquisa podendo ser modificado com um número maior em outros estudos.

Foi visto que a Capacidade Funcional e o Estado Geral de Saúde pareciam ter uma relação com a VOP no sentido que, quanto maior a VOP menor será a Capacidade Funcional e o Estado Geral de Saúde. Provavelmente isso se deve a diminuição da capacidade física do paciente em suas atividades de vida diárias, já que o questionário SF-36 aborda questões direcionadas a rotina do paciente como subir escadas, andar quarteirões e carregar documentos além de outros. Este tipo de avaliação é de valiosa importância na área da saúde, visando com isso alertar sobre as manifestações destas alterações no dia-a-dia do paciente de forma a otimizar a abordagem do mesmo onde quer que seja orientando-os melhor.

Tanaka et al (2000) mostrou em seus estudos que o exercício físico aeróbio ou de endurance reduz de 20 a 35% o enrijecimento dos grandes vasos em indivíduos idosos treinados comparados a sedentários da mesma idade. Em seu estudo, Miyachi et al (2003) demonstrou que não é interessante usar o exercício resistido para estas finalidades acima citadas.

6 CONCLUSÃO

Os dados sugerem que a rigidez arterial aumenta com idade, o nível de aptidão cardiorrespiratória pode influenciar positivamente na prevenção do enrijecimento dos grandes vasos, e a perda da distensibilidade dos grandes vasos pode influenciar na qualidade de vida. Entretanto, estudos com um número maior de indivíduos se faz necessário para se confirmar estes dados.

7 BIBLIOGRAFIA

- 1 ASMAR R., Assessment of Arterial Distensibility by Automatic Pulse Wave Velocity Measurement. **Hypertension**: vol.26, nº 3, 1995.
- 2 ASMAR R. **Arterial Stiffness and Pulse Wave Velocity**. 1 ed. Paris: Elsevier, 1999.
- 3 AVOLIO A P., CHEN S.G., WANG R.P., et al.: Effects of Aging on Changing Arterial Compliance and Left Ventricular Load in a Northern Chinese Urban Community. **Circulation**: vol.68, nº50, 1983.
- 4 BORG G. **Escala para Dor e o esforço percebido**. 1 ed. São Paulo: Manole, 2000.
- 5 BRAUNWALD E. D. **Tratado de Medicina Cardiovascular**. 5 ed. São Paulo: Guanabara Koogan, 1999.
- 6 CICONELLI R. M. et al. Tradução para língua portuguesa e validação do questionário genérico de qualidade de vida SF-36 (Brasil SF-36). **Revista Brasileira de Reumatologia**. São Paulo, v.39, n.3, p.143-150, Mai/Jun. 1999.
- 7 FARDY P.S., YANOWITZ F. G., WILSON P. K. **Reabilitação Cardiovascular: Aptidão Física no Adulto e Teste de Esforço**. 1 ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1998.
- 8 FROELICHER V. F., MYERS J., FALLANSBEE J., LABOVITZ A. J. **Exercício e Coração**. 1 ed, v.3. Rio de Janeiro: Editora Revinter, 1998.
- 9 GARDNER E., GRAY D.J., O'RAHILLY R. **Anatomia Estudo Regional do Corpo Humano**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
- 10 IZZO J. L. Jr., SHYKOFF B. E. Arterial Stiffness: Clinical Relevance, Measurement, and Treatment. **Hypertension**: vol:2(1):29-40, 2001.

- 11 JOYNER M. J. Effect of Exercise on Arterial Compliance. **Circulation**: vol.102:1214-1215, 2000.
- 12 JUNIOR, D. M. et al. IV Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. **Arq Brasileiro Cardiol**. São Paulo, v. 82 (suplemento IV), 2004
- 13 JUNQUEIRA L. C., CARNEIRO J. **Histologia Básica**. 10 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.
- 14 LAKATTA L. G., LEVY D. Arterial Cardiac Aging: Major Shareholders in Cardiovascular Disease Enterprises, Part I: Aging Arteries: A "Set Up" for Vascular Disease. **Circulation**: vol.107:139-146, 2003.
- 15 MCARDLE. W.D.; KATCH, F.I.; KATCH V. L. **Fisiologia do Exercício**. Energia, nutrição e desempenho humano. 4. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara, 1998.
- 16 MIYACHI M., et al. Greater Age-Related Reductions in Central Arterial Compliance in Resistance-Trained Men. **Hypertension**: vol.41:130-135, 2003.
- 17 MOORE K. L., DALLEY A. F. **Anatomia Orientada Para a Clínica**. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
- 18 MORELATO R. L. **Rigidez Arterial como fator Independente de Risco Cardiovascular em Idosos**. Doutorado em Ciências Fisiológicas. Centro Biomédico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2004.
- 19 O'ROURKE, M. Mechanical Principles in Arterial Disease. **Hypertension**: vol.26, nº 1, 1995.
- 20 SILVA, L.C., RUBIN, A.S.; SILVA, L.M. **Avaliação Funcional Pulmonar**. 1 ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
- 21 SPENCE A. **Anatomia Humana Básica**. 2 ed. São Paulo: Manole, 1991.
- 22 TANAKA H., et al. Aging, Habitual Exercise, and Dynamic Arterial Compliance. **Circulation**: vol.102:1270-1275, 2000.

ANEXO A**TERMO DE CONSENTIMENTO E PARTICIPAÇÃO**

Sei que minha participação neste estudo é voluntária. Fui informado dos objetivos do mesmo, sobre os benefícios, as regras, as alternativas, os procedimentos e a duração. Sei que este estudo foi aprovado por um Comitê de Ética. Deram-me a oportunidade de esclarecer todas as minhas dúvidas e recebi uma cópia desta declaração de consentimento. Estou de pleno conhecimento que posso me negar a participar.

Autorizo que os dados colhidos neste estudo possam ser revistos por pessoas ou instituições que estão relacionadas ao mesmo. Minha identidade será resguardada, mantendo-se em forma confidencial, em caso de publicação dos dados obtidos ou sua utilização em estudos futuros.

Nome: _____

Endereço: _____

Telefone: _____

Assinatura do responsável pelo estudo: _____

Assinatura do responsável pelo paciente _____

Data: ____/____/____

ANEXO B

SF-36 PESQUISA EM SAÚDE

SCORE: _____

1. NOME: _____
2. IDADE: _____
3. SEXO: _____ PROF: _____
4. GRAU INST: _____
5. RG: _____
6. END: _____
7. TEL: _____

Patologia: _____

Instruções: Esta pesquisa questiona você sobre sua saúde. Estas informações nos manterão informados de como você se sente e quão bem você é capaz de fazer suas atividades de vida diária. Responda cada questão marcando a resposta como indicado. Caso você esteja inseguro em como responder, por favor, tente responder o melhor que puder.

1. Em geral, você diria que sua saúde é:

- | | |
|-----------------|---|
| Excelente----- | 1 |
| Muito boa----- | 2 |
| Boa----- | 3 |
| Ruim----- | 4 |
| Muito Ruim----- | 5 |

2. **Comparada há um ano atrás**, como você classificaria sua saúde em geral agora?

- Muito melhor agora do que há um ano atrás----- 1
 Um pouco melhor agora do que um ano atrás----- 2
 Quase a mesma de um ano atrás----- 3
 Um pouco pior agora do que há um ano atrás----- 4
 Muito pior agora do que há um ano atrás----- 5

3. Os seguintes itens são sobre atividades que você poderia fazer atualmente durante um dia comum. **Devido a sua saúde**, você tem dificuldade para fazer essas atividades? Neste caso, quanto?

(circule um número em cada linha)

Atividades	Sim Dificulta muito	Sim Dificulta um pouco	Não. Não Dificulta de modo algum
A. Atividades vigorosas , que exigem muito esforço, tais como correr, levantar objetos pesados, participar em esportes árduos.	1	2	3
B. Atividades moderadas , tais como mover uma mesa, passar aspirador de pó, jogar bola, varrer a casa.	1	2	3
C. Levantar ou carregar documentos	1	2	3
D. Subir vários lances de escada	1	2	3
E. Subir um lance de escada	1	2	3
F. Curvar-se, ajoelhar-se ou dobrar-se.	1	2	3
G. Andar mais de 1 quilômetro	1	2	3
H. Andar vários quarteirões	1	2	3
I. Andar um quarteirão	1	2	3
J. Tomar banho ou vestir-se	1	2	3

4. Durante as **últimas 4 semanas**, você teve algum dos seguintes problemas com o seu trabalho ou com alguma atividade diária regular, **como consequência de sua saúde física?**

(circule uma em cada linha)

	Sim	Não
a. Você diminuiu a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
b. Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
c. Esteve limitado no seu tipo de trabalho ou em outras atividades?	1	2
d. Teve dificuldade de fazer seu trabalho ou outras atividades (p.ex.: necessitou de um esforço extra) ?	1	2

5. Durante as últimas 4 semanas, você teve algum dos seguintes problemas com o seu trabalho ou outra atividade diária, como consequência de algum problema emocional (como sentir-se deprimido ou ansioso) ?

(circule uma em cada linha)

	Sim	Não
A. Você diminuiu a quantidade de tempo que se dedicava ao seu trabalho ou a outras atividades?	1	2
B. Realizou menos tarefas do que você gostaria?	1	2
C. Não trabalhou ou não fez qualquer das atividades com tanto cuidado como geralmente faz?	1	2

6 Durante as **últimas 4 semanas**, de que maneira sua saúde física ou problemas emocionais interferiram nas suas atividades sociais normais, em relação a família, vizinhos, amigos ou em grupo?

(circule uma)

De forma nenhuma.....	1
Ligeiramente.....	2
Moderadamente.....	3
Bastante.....	4
Extremamente.....	5

7. Quanta dor **no corpo** você teve durante as **últimas 4 semanas**?

(circule uma)

. Nenhum.....	1
. Muito leve	2
. Leve	3
. Moderada	4
. Grave	5
. Muito grave	6

8. Durante as **últimas 4 semanas**, quanto a dor interferiu com o seu trabalho normal (incluindo tanto o trabalho, fora de casa e dentro de casa)?

(circule uma)

. De maneira alguma	1
. Um pouco.....	2
. Moderadamente.....	3
. Bastante.....	4
. Extremamente.....	5

9. Estas questões sobre como você se sente e como tudo tem acontecido com você durante as **últimas 4 semanas**. Para cada questão, por favor dê uma resposta que mais se aproxime da maneira como você se sente. Em relação às **últimas 4 semanas**.

(circule um número para cada linha)

	Todo tempo	A maior parte do tempo	Uma boa parte do tempo	Alguma parte do tempo	Uma pequena parte do tempo	Nunca
A. Quanto tempo você tem se sentido cheio de vigor, cheio de vontade, cheio de força?	1	2	3	4	5	6
B. Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa muito nervosa?	1	2	3	4	5	6
C. Quanto tempo você tem se sentido tão deprimido que nada pode animá-lo?	1	2	3	4	5	6
D. Quanto tempo você tem se sentido calmo ou tranquilo?	1	2	3	4	5	6
E. Quanto tempo você tem se sentido com muita energia?	1	2	3	4	5	6
F. Quanto tempo você tem se sentido desanimado ou abatido?	1	2	3	4	5	6
G. Quanto tempo você tem se sentido esgotado?	1	2	3	4	5	6
H. Quanto tempo você tem se sentido uma pessoa feliz?	1	2	3	4	5	6
I. Quanto tempo você tem se sentido cansado?	1	2	3	4	5	6

10. Durante as **últimas 4 semanas** quanto do seu tempo a sua **saúde física ou problemas emocionais** interferiram com as suas atividades sociais (como visitar amigos, parentes, etc.)?

(circule uma)

- . Todo tempo1
 . A maior parte do tempo.....2
 . Alguma parte do tempo.....3
 . Uma pequena parte do tempo.....4
 . Nenhuma parte do tempo.....5

11. O quanto **verdadeiro** ou **falso** é **cada** uma das afirmações para você?

(circule um número em cada linha)

	Definitivamente verdadeiro	A maioria das vezes verdadeiro	Não sei	A maioria das vezes falso	Definitivamente falso
A. Eu costumo adoecer um pouco mais facilmente que as outras pessoas	1	2	3	4	5
B. Eu sou tão saudável quanto qualquer pessoa que eu conheço	1	2	3	4	5
C. Eu acho que a minha saúde vai piorar	1	2	3	4	5
D. Minha saúde é excelente	1	2	3	4	5

Pontuação do Questionário SF-36

Questão	Pontuação					
01	1= 5,0	2= 4,4	3= 3,4	4= 2,0	5= 1,0	
02	Soma normal					
03	Soma normal					
04	Soma normal					
05	Soma normal					
06	1= 5	2= 4	3= 3	4= 2,0	5= 1,0	
07	1= 6	2= 5,4	3= 4,2	4= 3,1	5= 2,2	6= 1
08	Se 8= 1 e, 7= 1 $\longrightarrow$ 6					
	Se 8= 1 e 7= 2 a 6 $\longrightarrow$ 5					
	Se 8= 2 e 7= 2 a 6 $\longrightarrow$ 4					
	Se 8= 3 e 7= 2 a 6 $\longrightarrow$ 3					
	Se 8= 4 e 7= 2 a 6 $\longrightarrow$ 2					
	Se 8= 5 e 7= 2 a 6 $\longrightarrow$ 1					

Se a questão 7 não for respondida, o que escore da questão 8 passa a ser o seguinte:

- 1= 6
 2= 4,75
 3= 3,5
 4= 2,25
 5= 1
- 09 a, d, e, h = valores invertidos (1= 6, 2= 5, 3= 4, 4=3, 5= 2, 6= 1)
 Vitalidade= a + e + g + i Saúde mental= b + c + d + f + h
- 10 Soma normal
- 11 a, b = valores normais
 c, d = valores invertidos

Cálculo da “Escala Crua” do SF-36 (0 a 100)

	Questão	Limites	Variação
Capacidade funcional	3 (a + b + c + d + e + f + g + h + i + j)	10 e 30	20
Aspectos físicos	4 (a + b + c + d)	4 e 8	4
Dor	7 + 8	2 e 12	10
Estado geral de saúde	1 + 11	5 e 25	20
Vitalidade	9 (a + e + g + i)	4 e 24	20
Aspectos sociais	6 + 10	2 e 10	8
Aspectos emocionais	5 (a + b + c)	3 e 6	3
Saúde mental	9 (b + c + d + f + h)	5 e 30	25

RAW SCALE:

$$\text{Item} = \frac{(\text{Valor obtido} - \text{limite inferior})}{\text{Variação}} \times 100$$

Exemplo:

Se capacidade funcional (CF)= 21

$$\text{CF} = \frac{(21 - 10)}{20} \times 100$$

$$\text{CF} = 55$$

Obs. 1: A questão 2 não entra no cálculo dos domínios.

Obs. 2: Se responder mais que 50%, substituir o valor pela média.

ANEXO C**Escala de BORG (Quantificação da Dispneia)**

Nenhuma falta de ar.....	0
Muito, muito leve.....	0,5
Muito leve.....	1
Leve.....	2
Moderada.....	3
Pouco severa.....	4
Severa.....	5
Severa.....	6
Muito severa.....	7
Muito severa.....	8
Muito, muito severa (quase máxima).....	9
Máximo de falta de ar.....	10

(Fonte: Borg, 2000)