

ARTIGO ORIGINAL/ORIGINAL ARTICLE

## Relação entre sintomatologia respiratória, grau de obstrução bônquica e força dos músculos respiratórios em idosos\*

PAULA MARIA GONÇALVES PINTO

### RESUMO

Vários estudos epidemiológicos têm mostrado que os sintomas respiratórios tendem a ser mais frequentes nas populações de grupo etário elevado; no entanto são escassos os trabalhos que têm investigado as relações entre o declínio dos parâmetros ventilatórios e a presença de queixas respiratórias.

O presente estudo foi realizado com o objectivo de avaliar a relação entre a sintomatologia respiratória, o grau de obstrução bônquica e a força dos músculos respiratórios numa população de idosos internados sem o diagnóstico de doença respiratória. Para o efeito foram avaliados 40 indivíduos (20 do sexo masculino e 20 do sexo feminino) com patologia do foro gastroenterológico que não afectasse a mobilidade torácica ou abdominal, com idade superior a 60 anos, dos quais metade apresentava queixas respiratórias (tosse, expectoração, dispneia e pieira). A avaliação dos vários parâmetros da função pulmonar (volume expiratório máximo no 1º segundo, débito expiratório máximo instantâneo e pressões respiratórias máximas) foi efectuada através da utilização de vitalógrafo, de

*Mini-Wright peak-flow meter e do Mouth-Pressure meter.* Foi ainda analisado o estado nutricional dos doentes através da determinação de parâmetros antropométricos (índice de massa corporal, prega cutânea tricipital e perímetro muscular do braço).

Os resultados deste trabalho, apesar das limitações inerentes a um estudo de natureza transversal e com um reduzido número de indivíduos, mostram que a presença de sintomatologia respiratória, mesmo na ausência de um diagnóstico de doença respiratória, pode afectar a função pulmonar, nomeadamente em relação aos volumes e débitos expiratórios e às pressões inspiratórias máximas, quer nos indivíduos do sexo masculino quer nos do sexo feminino.

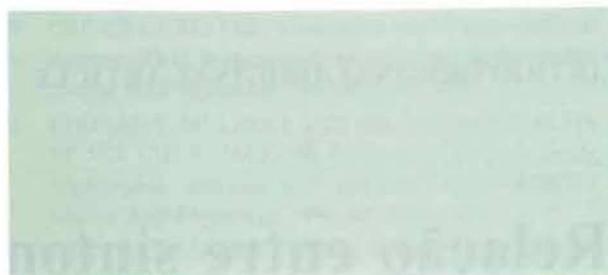
Não foi, no entanto, encontrada correlação entre as pressões máximas respiratórias e o estado nutricional dos doentes, provavelmente devido ao número reduzido da amostra populacional e ao facto do grupo de doentes ter sido relativamente homogéneo do ponto de vista nutricional, não apresentando nenhum doente evidência de desnutrição. Este tipo de avaliação na população idosa pode ser extremamente útil no despiste precoce de patologia respira-

\* Trabalho concorrente ao PRÊMIO THOMÉ VILLAR / BOEHRINGER INGELHEIM, Secção A (1998)  
Trabalho realizado no âmbito de Tese do 1º Curso de Mestrado em Patologia do Aparelho Respiratório da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa

tória, prevenindo assim um défice significativo da função pulmonar, com repercussões na qualidade de vida do idoso.

REV PORT PNEUMOL 1999; V (6): 587-602

**Palavras-chave:** Envelhecimento; sintomas respiratórios; função pulmonar; pressões máximas respiratórias.



*O conhecimento é como uma esfera. Quanto maior o seu volume, maior é a área de contacto com o desconhecido.*

Pascal

## INTRODUÇÃO

O envelhecimento representa uma etapa inevitável da vida, acompanhando-se de alterações a nível dos vários sistemas do organismo.

O pulmão sofre alterações estruturais que têm implicações significativas na sua função, sendo a perda da elasticidade pulmonar uma das alterações predominantes. Outros factores que influenciam também a mecânica pulmonar são a rigidez da parede torácica, devido essencialmente à calcificação das cartilagens costais; a diminuição nos espaços intervertebrais, com consequente aumento do diâmetro antero-posterior do tórax e a redução da força muscular pelo menos em parte, devido a atrofia muscular.

Estas alterações no aparelho respiratório, que surgem com o envelhecimento, vão ter tradução a nível da função pulmonar causando modificações em vários parâmetros. Assim, ocorre geralmente uma diminuição da capacidade vital (19 a 25 mL/ ano), um aumento da capacidade residual funcional e do volume residual (7 a 22 mL/ ano), sem haver alterações significativas a nível da capacidade pulmonar total (1).

Em relação aos débitos expiratórios, estes são também afectados, particularmente aqueles a volu-

mes pulmonares abaixo de 75% da capacidade pulmonar total. O volume expiratório máximo no 1º segundo regista uma taxa de declínio de cerca de 0,3% a 1,5% por ano a partir dos 25 anos (2).

O débito de ponta ou débito expiratório máximo instantâneo reduz-se menos com a idade do que os restantes débitos (2 L/ min por ano) (3).

Os músculos respiratórios são também afectados pelo envelhecimento. A redução das dimensões das fibras musculares diafragmáticas e dos restantes músculos inspiratórios parece ser pouco significativa, cerca de 7%. Já o mesmo não sucede com os músculos intercostais internos, expiratórios, cuja superfície de secção diminui cerca de 20% (4).

A força muscular pode ser avaliada indirectamente através da medição ao nível da boca e em condições estáticas, das pressões inspiratória e expiratória máximas. Apesar da escassez dos trabalhos publicados, existe alguma discrepância quanto ao padrão de declínio das pressões respiratórias máximas com a idade, uma vez que os trabalhos iniciais apontam para uma redução entre 15 e 20% entre os 20 e os 70 anos (5,6) enquanto que outros, mais recentes, referem apenas um declínio significativo nas mulheres, que consideram ser devido a um enfraquecimento dos músculos abdominais (7,8). Enright e col., num

estudo epidemiológico efectuado em indivíduos entre os 65 e os 85 anos, verificaram um declínio que oscilou entre 0,8 e 2,7 cm H<sub>2</sub>O por ano (9).

Os estados graves de carência nutricional de índole proteico-calórica, originam uma redução da massa muscular estriada esquelética que envolve também o diafragma. Esta alteração está associada a uma diminuição da força e da resistência dos músculos respiratórios (10). Como estes estados carenciais podem ocorrer em idosos com patologia respiratória, é importante ter em conta que esta alteração pode precipitar ou agravar um quadro de insuficiência respiratória, por deficiência da bomba muscular.

Vários estudos epidemiológicos têm mostrado que os sintomas respiratórios tendem a ser mais frequentes nas populações de grupo etário elevado. Num trabalho efectuado por questionário postal a 2161 indivíduos de ambos os sexos, com idade igual ou superior a 65 anos, verificou-se que cerca de 50% referiam queixas respiratórias, sendo as mais frequentes pieira, expectoração matinal e sensação de opressão torácica (11).

São escassos os estudos que têm investigado as relações entre o declínio dos parâmetros ventilatórios e a presença de queixas respiratórias. Numa amostra de 3984 indivíduos de ambos os sexos, encontrou-se um declínio mais acentuado do volume expiratório máximo no 1º segundo, associado à presença de tosse e expectoração nos homens e apenas de tosse nas mulheres (12). Também Boenzen e col., num estudo ligado ao *European Community Respiratory Health Survey*, com 511 indivíduos, encontraram uma redução do volume expiratório máximo no 1º segundo e uma maior amplitude da diferença entre os valores dos débitos de ponta matinal e vespertino nos indivíduos idosos que referiam uma ou mais queixas respiratórias (13).

O declínio da função pulmonar tem sido associado ao prognóstico clínico dos indivíduos em termos de mortalidade. Os resultados do estudo de Framingham demonstraram existir, sobretudo em mulheres idosas, uma relação inversa entre o volume expiratório máximo no 1º segundo e a mortalidade (14). Também

Strachan, num estudo efectuado em homens entre os 40 e os 64 anos, encontrou um risco duplo de morte por acidente vascular cerebral nos indivíduos com um volume expiratório máximo no 1º segundo inferior a 3 litros, em comparação com os que apresentavam valores superiores a 3,5 litros (15). Embora não seja dada uma explicação completa para esta relação, o autor sugere como principais causas a predisposição para a policitemia e um aumento das apneias do sono.

Este tipo de avaliação multidimensional dos indivíduos idosos que inclui questionários e provas funcionais é ainda extremamente importante na determinação das repercussões da limitação respiratória na qualidade de vida do idoso.

O objectivo do presente trabalho foi avaliar a relação entre sintomatologia respiratória, grau de obstrução brônquica e força dos músculos respiratórios num grupo de idosos internados sem o diagnóstico de patologia respiratória.

## MATERIAL E MÉTODOS

Dos doentes internados na Clínica Universitária de Medicina Interna e Gastrenterologia do Hospital de Pulido Valente foram seleccionados 40 indivíduos (20 do sexo masculino e 20 do sexo feminino) com patologia do foro gastrenterológico que não afectasse a mobilidade torácica ou abdominal, com idade superior a 60 anos, dos quais metade apresentava queixas respiratórias.

Foram excluídos os doentes com o diagnóstico de doença cardíaca ou respiratória, os que apresentavam alterações cognitivas ou do estado de consciência que não permitiam a colaboração no estudo funcional respiratório ou os que recusassem participar.

A distribuição das várias entidades nosológicas do grupo de doentes do sexo masculino e feminino encontra-se representada respectivamente nos Quadros I e II.

O estudo foi aprovado pela Comissão de Ética do Hospital de Pulido Valente, tendo os doentes dado o seu consentimento após terem sido informados do objectivo do trabalho.

QUADRO I

Distribuição das patologias da população do sexo masculino

Patologia	Grupo controlo (n=10)	Grupo sintomático (n=10)
Neoplasia digestiva	8	7
<i>Neoplasia do esófago</i>	(1)	(1)
<i>Neoplasia do estômago</i>	(3)	(3)
<i>Neoplasia do cólon</i>	(4)	(3)
Úlcera gástrica / duodenal	0	2
Colite ulcerosa	1	0
Polipose intestinal	1	0
Colangite	0	1

QUADRO II

Distribuição das patologias da população do sexo feminino

Patologia	Grupo controlo (n=10)	Grupo sintomático (n=10)
Neoplasia digestiva	4	2
<i>Neoplasia do esófago</i>	(1)	(0)
<i>Neoplasia do estômago</i>	(0)	(1)
<i>Neoplasia do cólon</i>	(1)	(1)
<i>Neoplasia do recto</i>	(1)	(0)
<i>Colangiocarcinoma</i>	(1)	(0)
Úlcera gástrica / duodenal	1	7
Litíase da via biliar	5	1

Os dados sobre as queixas respiratórias e os hábitos tabágicos foram colhidos através do questionário do *European Community Respiratory Health Survey* (16).

Os sintomas deveriam estar presentes há pelo menos um ano e foram assim definidos: (1) Tosse, geralmente matinal, durante o dia ou nocturna; (2) Expectoração geralmente matinal, durante o dia ou nocturna; (3) Dispneia que surge durante a marcha em terreno plano com indivíduos do mesmo grupo etário (dispneia > ao grau 3); (4) Pieira na ausência de infecção respiratória.

Os vinte doentes (10 do sexo masculino e 10 do sexo feminino) que não apresentavam nenhum dos sintomas descritos constituíram o grupo controlo.

Os hábitos tabágicos foram expressos em UMA.

O grau de actividade física dos indivíduos foi

avaliado através da escala de Grimby (17), que inclui 6 níveis: (1)- ausência de qualquer actividade física; (2)- permanência na posição sentada a maior parte do tempo, por vezes uma caminhada, ou tarefas semelhantes; (3)- exercício físico ligeiro cerca de 2 - 4 horas por semana; (4)- exercício físico moderado 1 - 2 horas por semana; (5)- exercício físico moderado pelo menos 3 horas por semana; (6)- exercício físico intenso regular e várias vezes por semana.

Foram fornecidos aos doentes *Mini-wright peak-flow meters* (Clement Clarke International Ltd, London, ITK), tendo sido ensinados sobre a correcta utilização dos mesmos (18).

As medições do débito expiratório máximo instantâneo (DEMI) foram efectuadas ao acordar e à tarde (entre as 17 e as 18 horas) durante 7 dias consecutivos (19). Para o cálculo da sua variação

diária, consideraram-se os melhores valores da manhã e da tarde, tendo-se utilizado a seguinte fórmula:  $(A-B)/C \times 100\%$ , em que A correspondia ao maior valor do DEMI, B ao menor valor do DEMI e C à média de A+B. Consideraram-se normais os valores do DEMI inferiores a 10%.

O volume expiratório máximo no 1º segundo (VEMS) foi determinado utilizando um Vitalógrafo Microlab 3000 series (Micro Medical Ltd) de acordo com as normas da *American Thoracic Society* (20). Consideraram-se normais os valores de VEMS superiores a 70% do previsto para a idade e altura.

A força dos músculos respiratórios foi avaliada através da medição ao nível da boca e em condições estáticas das pressões inspiratória e expiratória máximas (PIM e PEM respectivamente), utilizando o *Mouth-Pressure meter* (Precision Medical, UK) (21). As medições foram efectuadas com o doente em posição sentada e usando uma mola nasal.

Para a determinação da PIM, o doente realizava uma expiração profunda seguida de uma inspiração forçada durante o maior tempo possível, de preferência superior a um segundo. Para a avaliação da PEM, o doente efectuava uma inspiração profunda seguida de uma expiração forçada mantida durante pelo menos um segundo, a manobra da expiração decorria com o apoio das mãos sobre a região das bochechas, de forma a impedir fugas de pressão. Após um período de treino, cada doente realizava pelo menos três manobras para cada parâmetro, sendo registado o melhor valor em cm H<sub>2</sub>O. Se a variação entre os dois melhores valores fosse superior a 5%, repetiam-se as manobras até um total de seis.

O estado de nutrição de cada doente foi avaliado através da determinação de parâmetros antropométricos. Os parâmetros considerados foram o peso, a prega cutânea tricipital (PCT) e o perímetro muscular do braço (PMB). Utilizando o valor do peso e altura foi calculado o Índice de massa corporal (IMC) através da fórmula:  $\text{Peso (Kg)} / \text{Altura (m}^2\text{)}$ . A prega cutânea tricipital foi medida com um adipómetro (Harpender, Lance) no braço não dominante a meia distância entre o acrómio e o olecrâneo. Foram

realizadas pelo menos três medições, sendo o valor final a média dos dois resultados mais próximos. Este valor foi comparado com os valores padrão, definindo-se uma percentagem de desvio em relação aos valores da Tabela de Blackburn (22). Os valores inferiores a 90% do padrão foram considerados como indicativos de depleção do compartimento adiposo.

O cálculo do perímetro muscular do braço foi efectuado através da fórmula:  $\text{PMB}_{\text{cm}} = \text{PB}_{\text{cm}} \cdot (K \times \text{PCT})_{\text{cm}}$ , em que  $K=3,14$  e PB era o perímetro do braço medido com uma fita métrica a nível do ponto onde se determinou a prega cutânea tricipital. Os valores foram igualmente expressos em função do desvio em relação aos padrões estabelecidos por Blackburn (22). Os valores inferiores a 90% do padrão foram considerados como indicativos de depleção proteica.

#### ANÁLISE ESTATÍSTICA

Em virtude do reduzido número de observações, na análise estatística dos resultados foram utilizados, sempre que possível, e de acordo com as hipóteses a testar, testes não paramétricos.

Para a comparação das características da função pulmonar entre o grupo sintomático e o grupo controlo (nos indivíduos do sexo masculino e feminino), foi utilizado o teste de *Mann-Whitney-Wilcoxon* (comparação de duas amostras independentes). A relação entre os vários sintomas respiratórios com o VEMS, o DEMI e a variação do DEMI foi quantificada por análise de regressão linear. Com este objectivo, foram construídos modelos onde o VEMS, o DEMI e a variação do DEMI representaram o respectivo modelo como variável dependente e os sintomas respiratórios as variáveis independentes de cada um dos modelos. Estes modelos foram elaborados para ambos os sexos.

No estudo da associação entre as pressões máximas respiratórias, o índice de massa corporal e o perímetro muscular do braço, foi escolhido um teste não-paramétrico: o coeficiente de correlação de *Spearman*.

Para a avaliação do significado estatístico dos testes efectuados, comparou-se o *p-value* resultante do teste (que foi sempre bilateral) com os usuais níveis de significância  $\alpha$  (0,1; 0,05 e 0,01).

## RESULTADOS

Todos os indivíduos estudados apresentavam patologia do foro gastroenterológico, encontrando-se representadas no Quadro III e IV as características da população analisada.

Os grupos controlo e sintomático masculino e feminino não apresentavam diferenças estatisticamente significativas em relação à idade, altura e índice de massa corporal; no entanto, a média etária dos doentes do sexo feminino era mais elevada relativamente à do sexo masculino. Os grupos sintomáticos de ambos os sexos tinham uma média etária maior comparativamente aos grupos controlo.

Cerca de metade dos doentes do sexo masculino

fumava, com uma carga tabágica média de 31,3 UMA, não havendo diferenças significativas entre o grupo controlo e o sintomático. Em relação aos doentes do sexo feminino, apenas um doente do grupo sintomático fumava com uma carga tabágica de 9 UMA.

Relativamente a história profissional da população estudada, havia referência a exposição a poluentes para o sistema respiratório (pó de madeira, cimento e tintas) em 4 indivíduos do grupo de controlo do sexo masculino; não se verificando esta em nenhum dos indivíduos do sexo feminino.

Dez doentes referiam antecedentes do foro pneumológico, nomeadamente história progressiva de pneumonia e de tuberculose (ambas há mais de 10 anos). Na população do sexo masculino, havia referência a pneumonia em 3 indivíduos do grupo controlo e num indivíduo do grupo sintomático. Quanto a população do sexo feminino, para além da pneumonia havia ainda história de tuberculose no passado (grupo controlo: pneumonia em 2 doentes e tuberculose num doente;

**QUADRO III**  
Caracterização da população do sexo masculino

	Grupo controlo (n=10)	Grupo sintomático (n=10)
Idade (anos)	68,6 ± 5,12	70,4 ± 6,54
Altura (cm)	167,7 ± 5,10	164,2 ± 5,15
Peso (Kg)	70,1 ± 10,30	77,8 ± 15,60
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	24,9 ± 3,07	28,8 ± 5,05
Habitos Tabágicos (UMA)	30,7 ± 44,98	31,8 ± 40,87

Os valores correspondem a médias ± desvios padrão.

**QUADRO IV**  
Caracterização da população do sexo feminino

	Grupo controlo (n=10)	Grupo sintomático (n=10)
Idade (anos)	72,7 ± 9,01	74,9 ± 6,37
Altura (cm)	154,3 ± 4,12	155,9 ± 4,25
Peso (Kg)	61,2 ± 8,33	65,3 ± 8,41
IMC (Kg/m <sup>2</sup> )	25,7 ± 3,67	26,9 ± 3,57
Habitos Tabágicos (UMA)	0	0,9 ± 2,7

Os valores correspondem a médias ± desvios padrão.

RELAÇÃO ENTRE SINTOMATOLOGIA RESPIRATÓRIA, GRAU DE OBSTRUÇÃO BÔNQUICA E FORÇA DOS MÚSCULOS RESPIRATORIOS EM IDOSOS/PAULA MARIA GONÇALVES PINTO

grupo sintomático: pneumonia num doente e tuberculose pulmonar e pleural em 2 doentes).

Em relação à actividade física dos indivíduos estudados, nenhum deles praticava exercício físico de forma regular, limitando-se a maioria dos indivíduos às tarefas quotidianas da vida diária (graus 2 e 3 da escala de Grimby).

Dos quatro sintomas analisados, a dispneia e a pieira foram os mais frequentemente referidos quer nos indivíduos sintomáticos do sexo masculino quer nos do sexo feminino, atingindo uma frequência de 90 e 80% respectivamente. A maioria dos indivíduos sintomáticos apresentava mais do que uma queixa respiratória, sendo registada a presença de três ou mais sintomas em cerca de 50% dos indivíduos. A frequência das queixas respiratórias está representada no Quadro V.

**QUADRO V**  
Frequência dos sintomas respiratórios

	Grupo sintomático masculino (n=10)	Grupo sintomático feminino (n=10)
Dispneia	9	9
Pieira	9	7
Tosse	7	7
Expectoração	3	3
1 sintoma	0	1
2 sintomas	5	4
≥ 3 sintomas	5	5

Encontraram-se diferenças estatisticamente significativas para a maioria dos parâmetros analisados da função pulmonar entre os grupos controlo e sintomático masculino (Quadro VI) e feminino (Quadro VIII).

**População do sexo masculino**

Os valores médios do VEMS foram significativamente mais elevados nos indivíduos que não apresentavam queixas respiratórias ( $2,41 \pm 0,41L$ ) comparativamente aos indivíduos sintomáticos ( $1,79 \pm 0,51L$ ) ( $p = 0,0068$ ). Do mesmo modo, o valor médio de VEMS previsto em relação à idade e altura foi também maior no grupo controlo ( $88,8 \pm 16,06\%$ ) em comparação com o grupo sintomático ( $70,9 \pm 16,31\%$ ) ( $p = 0,063$ ).

Relativamente à variação do DEMI, foram também encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos. Os indivíduos com queixas respiratórias apresentavam valores médios de variação diurna do DEMI mais elevados ( $17,0 \pm 4,72\%$ ) em relação aos que não tinham sintomas ( $9,3 \pm 5,57\%$ ) ( $p = 0,0052$ ). A média dos melhores valores matinais do DEMI foi também mais elevada no grupo controlo ( $422 \pm 81,76 L/min$ ) comparativamente ao grupo sintomático ( $301 \pm 130,93 L/min$ ) ( $p = 0,0068$ ).

Para quantificar a associação dos vários sintomas respiratórios isoladamente com o VEMS, DEMI e variação do DEMI, foi efectuada no grupo sintomático

**QUADRO VI**  
Função pulmonar na população do sexo masculino

	Grupo controlo (n=10)	Grupo sintomático (n=10)
VEMS (L)	$2,41 \pm 0,40^*$	$1,79 \pm 0,51^*$
VEMS (%)	$88,8 \pm 16,06^{**}$	$70,9 \pm 16,31^{**}$
DEMI matinal (L/min)	$422 \pm 81,76^*$	$301 \pm 130,93^*$
$\Delta$ DEMI (%)	$9,34 \pm 5,57^*$	$17,0 \pm 4,72^*$
PIM (cm H <sub>2</sub> O)	$100,5 \pm 21,46^*$	$77,0 \pm 14,37^*$
PEM (cm H <sub>2</sub> O)	$135,0 \pm 35,35$	$105,6 \pm 27,60$

Os valores correspondem a médias + desvios padrão

\* e \*\* - Diferenças estatisticamente significativas entre o grupo controlo e o grupo sintomático

\* -  $p < 0,01$  relativamente ao grupo controlo (teste de Mann-Whitney-Wilcoxon)

\*\* -  $p < 0,1$  relativamente ao grupo controlo (teste de Mann-Whitney-Wilcoxon)

co uma análise de regressão múltipla ajustada para a altura e cada um dos sintomas (Quadro VII).

Os indivíduos que referiam pieira tinham valores de VEMS e DEMI mais reduzidos do que os indivíduos que não apresentavam este sintoma ( $\beta = -0,54$ ;  $p = 0,07$  e  $\beta = -0,85$ ;  $p = 0,002$ , respectivamente). A presença de dispneia > grau 3 correlacionou-se também negativamente com o VEMS e DEMI ( $\beta = -0,69$ ;  $p = 0,03$  e  $\beta = -0,85$ ;  $p = 0,002$ , respectivamente). Não se verificou associação entre a presença de tosse ou expectoração e a variação do DEMI, DEMI ou VEMS.

No sentido de avaliar o risco relativo para "um valor reduzido de VEMS" e para "uma elevada variação do DEMI" em associação com o número de sintomas respiratórios foram efectuadas regressões logísticas. No entanto, em virtude do número reduzido de indivíduos estudados não foi possível estimar esse risco. Contudo, verificou-se que o número de indivíduos com dois ou mais sintomas respiratórios que apresentavam valores de VEMS inferiores a 70% do previsto (para a idade e altura) e variações do DEMI superiores a 10% era superior ao número de indivíduos com o mesmo número de sintomas e valores normais da função pulmonar (6/4 e 9/1 respectivamente).

Em relação à força dos músculos respiratórios avaliada pelas pressões máximas respiratórias, apenas se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre o grupo sintomático e o controlo para a PIM. Os indivíduos sem queixas respiratórias apresentaram valores mais elevados de PIM ( $100,5 \pm 21,46$  cm H<sub>2</sub>O) comparativamente aos sintomáticos ( $77,0 \pm 14,37$  cm H<sub>2</sub>O) ( $p = 0,01$ ). Apesar dos indivíduos com sintomato-

logia respiratória terem valores mais reduzidos de PEM ( $105,6 \pm 27,60$  cm H<sub>2</sub>O) relativamente aos do grupo controlo ( $135,0 \pm 35,35$  cm H<sub>2</sub>O), esta diferença não foi estatisticamente significativa.

Relativamente ao estado nutricional dos doentes, os indivíduos sintomáticos tinham valores médios de peso mais elevados ( $77,8 \pm 15,60$  Kg) comparativamente ao grupo controlo ( $70,1 \pm 10,30$  Kg). Contudo, os valores médios de IMC, apesar de também serem maiores no primeiro grupo ( $28,8 \pm 5,05$  Kg/m<sup>2</sup>) relativamente ao segundo grupo ( $24,9 \pm 3,07$  Kg/m<sup>2</sup>), essa diferença não foi estatisticamente significativa. Nenhum dos doentes apresentou valores de IMC inferiores a 20,0 Kg/m<sup>2</sup>.

O valor médio da prega cutânea tricipital em relação ao valor padrão foi superior no grupo sintomático ( $100,2 \pm 16,83\%$ ) comparativamente ao grupo controlo ( $95,2 \pm 23,78\%$ ).

O valor médio do perímetro muscular do braço em relação ao valor padrão era muito semelhante entre os dois grupos ( $102,7 \pm 12,75\%$  /  $102,2 \pm 8,29\%$ , respectivamente). Apenas dois doentes (um de cada grupo) apresentaram valores de PMB inferiores a 90% do valor padrão.

Não se obteve nenhuma correlação entre as pressões inspiratória e expiratória máximas, o índice de massa corporal e o perímetro muscular do braço.

### População do sexo feminino

Foi efectuado o mesmo tipo de avaliação no grupo de indivíduos do sexo feminino. Os valores médios

QUADRO VII

Coefficientes de regressão  $\beta$  (com erro standard (SE) e valor p) resultantes da análise de regressão múltipla

	VEMS (L)			DEMI (L/min)			$\Delta$ DEMI (%)		
	$\beta$	SE	p	$\beta$	SE	p	$\beta$	SE	p
Dispneia	-0,69	0,39	0,03	-0,85	40,0	0,002	-0,21	7,55	0,68
Pieira	-0,54	0,39	0,07	-0,85	40,0	0,002	-0,09	7,55	0,85
Tosse	0,11	0,29	0,07	-0,32	29,8	0,11	0,01	5,62	0,97
Expectoração	-0,01	0,29	0,96	0,35	29,81	0,08	0,11	5,62	0,85

RELAÇÃO ENTRE SINTOMATOLOGIA RESPIRATÓRIA, GRAU DE OBSTRUÇÃO BÔNQUICA E FORÇA DOS MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS EM IDOSOS/PAULA MARIA GONÇALVES PINTO

do VEMS foram significativamente mais elevados nos indivíduos que não apresentavam sintomas ( $1,73 \pm 0,39$  L), comparativamente aos indivíduos com queixas respiratórias ( $1,10 \pm 0,37$  L) ( $p = 0,001$ ). Do mesmo modo o valor médio do VEMS previsto em relação a idade e altura foi também maior no grupo controlo ( $102,1 \pm 21,03\%$ ), em comparação com o grupo sintomático ( $65,4 \pm 22,59\%$ ) ( $p = 0,0015$ ).

Relativamente à variação do DEMI, os indivíduos com queixas respiratórias apresentavam valores médios de variação diurna do DEMI mais elevados ( $15,5 \pm 6,01\%$ ), em relação aos que não tinham sintomas ( $6,5 \pm 2,51\%$ ) ( $p = 0,001$ ). A média dos melhores valores matinais do DEMI foi mais elevada no grupo controlo ( $284 \pm 81,40$  L/min) comparativamente ao grupo sintomático ( $241 \pm 64,71$  L/min), no entanto esta

diferença não foi estatisticamente significativa.

Os indivíduos que referiam pieira tinham valores mais reduzidos de VEMS e DEMI do que os indivíduos que não apresentavam este sintoma ( $\beta = -0,63$ ;  $p = 0,08$  e  $\beta = -0,78$ ;  $p = 0,01$  respectivamente). A presença de tosse e pieira associou-se a maior variação do DEMI ( $\beta = 0,64$ ;  $p = 0,03$  e  $\beta = 0,46$ ;  $p = 0,07$  respectivamente). Tal como para o sexo masculino, não se verificou qualquer associação entre a existência de expectoração e a variação do DEMI, DEMI ou VEMS (Quadro IX).

Também para o sexo feminino, e pelo mesmo motivo não foi possível estimar o risco relativo para os vários parâmetros da função pulmonar em associação com o número de sintomas. No entanto, verificou-se que o número de indivíduos com dois ou

QUADRO VIII

Função pulmonar na população do sexo feminino

	Grupo controlo (n=10)	Grupo sintomático (n=10)
VEMS (L)	$1,73 \pm 0,39^*$	$1,10 \pm 0,37^*$
VEMS (%)	$102,1 \pm 21,03^*$	$65,4 \pm 22,59^*$
DEMI matinal (L/min)	$284 \pm 81,40$	$241 \pm 64,71$
$\Delta$ DEMI (%)	$6,5 \pm 2,51^*$	$15,5 \pm 6,01^*$
PIM (cm H <sub>2</sub> O)	$63,1 \pm 13,73^{**}$	$52,0 \pm 10,27^{**}$
PEM (cm H <sub>2</sub> O)	$100,6 \pm 23,97$	$82,3 \pm 18,60$

Os valores correspondem a médias + desvios padrão

\* e \*\* - Diferenças estatisticamente significativas entre o grupo controlo e o grupo sintomático.

\* -  $p < 0,01$  relativamente ao grupo controlo (teste de Mann-Whitney-Wilcoxon).

\*\* -  $p < 0,05$  relativamente ao grupo controlo (teste de Mann-Whitney-Wilcoxon).

QUADRO IX

Coefficientes de regressão  $\beta$  (com erro standard (SE) e valor p) resultantes da análise de regressão múltipla

	VEMS (L)			DEMI (L/min)			$\Delta$ DEMI (%)		
	$\beta$	SE	p	$\beta$	SE	p	$\beta$	SE	p
Dispneia	-0,02	0,37	0,94	0,17	49,11	0,50	-0,22	4,16	0,35
Pieira	-0,63	0,22	0,08	-0,78	29,46	0,01	0,46	2,50	0,07
Tosse	0,54	0,25	0,16	-0,02	34,02	0,92	0,64	2,88	0,03
Expectoração	-0,27	0,25	0,45	-0,32	34,02	0,25	-0,005	2,88	0,98

mais sintomas respiratórios que apresentavam valores de VEMS inferiores a 70% do previsto (para a idade e altura) e variação do DEMI superior a 10% era superior ao número de indivíduos com o mesmo número de sintomas e valores normais de função pulmonar (6/3 e 9/0 respectivamente).

Se se considerar o total de doentes dos dois sexos, essa relação passa a ser de 12/7 e 18/1 respectivamente.

Em relação às pressões máximas respiratórias, tal como para os indivíduos do sexo masculino, apenas se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre o grupo sintomático e o grupo controlo para a PIM. Os indivíduos sem queixas respiratórias apresentavam valores mais elevados de PIM ( $63,1 \pm 13,73$  cm H<sub>2</sub>O) comparativamente aos sintomáticos ( $52,0 \pm 10,27$  cm H<sub>2</sub>O) ( $p = 0,02$ ). Apesar dos indivíduos com sintomatologia respiratória terem valores mais reduzidos de PEM ( $82,3 \pm 18,60$  cm H<sub>2</sub>O) relativamente aos do grupo controlo ( $100,6 \pm 23,97$  cm H<sub>2</sub>O), esta diferença não foi estatisticamente significativa.

Relativamente ao estado nutricional dos doentes, os indivíduos sintomáticos tinham valores médios de peso mais elevados ( $65,3 \pm 8,41$  Kg), comparativamente ao grupo controlo ( $61,2 \pm 8,33$  Kg). Contudo, os valores médios de IMC apesar de também serem superiores no primeiro grupo ( $26,9 \pm 3,57$  Kg/m<sup>2</sup>), comparativamente ao segundo grupo ( $25,7 \pm 3,67$  Kg/m<sup>2</sup>), esta diferença não foi estatisticamente significativa. Nenhum dos doentes apresentou um valor de IMC inferior a 20,0 Kg/m<sup>2</sup>. O valor médio da prega cutânea tricipital em relação ao valor padrão foi maior no grupo sintomático ( $113,3 \pm 18,80\%$ ), relativamente ao grupo controlo ( $101,4 \pm 23,84\%$ ).

O valor médio do perímetro muscular do braço em relação ao valor padrão era muito semelhante entre os dois grupos ( $106,2 \pm 9,97\%$  /  $105,5 \pm 9,66\%$  respectivamente). Apenas um indivíduo do grupo sintomático apresentou um valor de PMB inferior a 90%.

Tal como para os indivíduos do sexo masculino, não foi também encontrada nenhuma associação entre as pressões máximas respiratórias, o índice de massa corporal e o perímetro muscular do braço.

## DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo mostram que a presença de sintomas respiratórios pode afectar significativamente a função pulmonar.

Indivíduos com pieira apresentaram valores significativamente reduzidos de VEMS e de DEMI. Nos indivíduos do sexo masculino, essas alterações verificaram-se ainda quando também estava presente dispneia superior ao grau 3. Nos indivíduos do sexo feminino, a existência de tosse e pieira associou-se a uma maior variação diária do DEMI.

Vários estudos têm investigado o valor preditivo da presença de queixas respiratórias no declínio anual do VEMS em crianças (23,24) e adultos (12,25,26). Jaakkola e col. seguiram uma população de jovens adultos durante um período de oito anos e encontraram grandes reduções anuais desse parâmetro em indivíduos que referiam o aparecimento recente de dispneia ou pieira (25). Também Krzyanowski (26) chegou a conclusões semelhantes num estudo com 2378 indivíduos durante 13 anos. Verificou que os indivíduos que desenvolviam um síndrome constituído por pelo menos dois dos seguintes sintomas: pieira, dispneia e/ou um diagnóstico de asma, apresentavam a maior redução da função pulmonar. Mais ainda, os indivíduos que tivessem uma remissão desse síndrome ficavam com taxas de declínio de VEMS sobreponíveis aos indivíduos assintomáticos. O aparecimento recente de dispneia (superior ao grau 3), independentemente da associação ou não de outros sintomas, relacionava-se também com níveis iniciais mais reduzidos de VEMS e com um maior declínio da função pulmonar. Outro estudo longitudinal de Sherman e col (12) registou uma queda acelerada do VEMS em indivíduos do sexo masculino com tosse e expectoração e em indivíduos do sexo feminino com tosse apenas. A presença de expectoração também se associou a um declínio acentuado deste parâmetro, embora pareça ser mediada pela associação com a tosse. Boezen e col. para além de terem encontrado valores inferiores de VEMS na presença de dispneia superior ao grau 3, ainda verificaram essa

alteração quando existiam também pieira ou dispneia nocturna (13). Estes autores registaram igualmente uma associação negativa entre a existência de tosse e uma maior variação diária de DEMI.

No presente estudo encontraram-se, em geral, resultados semelhantes aos de Boezen e col (13), com algumas diferenças entre os indivíduos do sexo masculino e feminino.

Assim, o facto de se ter verificado uma associação negativa entre a presença de dispneia superior ao grau 3 e valores mais reduzidos de VEMS e DEMI matinal, apenas no grupo de indivíduos do sexo masculino, pode reforçar a noção já conhecida que a dispneia é um sintoma inespecífico, com múltiplas causas, podendo estar presente em variadas situações patológicas. Deste modo, os indivíduos do sexo feminino poderiam ter apresentado esta queixa pela presença de outras patologias que não respiratórias, como por exemplo a anemia, em virtude da hemorragia digestiva alta (secundária a ruptura de úlcera péptica) ter sido um diagnóstico mais frequente nos doentes do sexo feminino relativamente aos do sexo masculino.

Por outro lado, a presença de tosse e pieira apenas se associou a uma maior variação diária do DEMI no grupo de indivíduos do sexo feminino. O facto desta associação não se ter verificado nos doentes do sexo masculino, pode provavelmente estar relacionada com a presença de variações diárias de DEMI superiores a 10% em 50% dos indivíduos assintomáticos. Tendo em conta que havia história de exposição profissional a poluentes para o sistema respiratório na maioria destes doentes e que a totalidade dos mesmos apresentava hábitos tabágicos acentuados, pode-se talvez inferir que houvesse uma subvalorização de queixas respiratórias por parte destes indivíduos.

A possibilidade de ocorrência de elevadas variações diárias do DEMI em indivíduos assintomáticos idosos, leva a que se interpretem com precaução essas mesmas alterações nas várias situações patológicas, nomeadamente na asma. De facto, o envelhecimento associa-se a uma maior variação do calibre das vias aéreas na asma (27). A interdependência mecâni-

ca entre as vias aéreas e as estruturas parenquimatosas pode provavelmente contribuir para este aumento da hiperreactividade das vias aéreas, como foi sugerido pelos resultados de Nagase e col. (28) em modelos experimentais de ratos idosos. Assim, o envelhecimento pode estar associado a alterações na rigidez da parede das vias aéreas (29). Este assunto mantém-se em aberto, necessitando de mais estudos estruturais e funcionais.

Ha vários estudos (30,31) que têm avaliado o papel da idade na amplitude da variação diária do DEMI, como por exemplo o estudo de Bellia e col.(31) que envolveu 43 doentes com idades compreendidas entre os 14 e os 74 anos com o diagnóstico de asma brônquica com evolução semelhante. Concluíram, realmente, que a idade se associava a uma maior variação do calibre das vias aéreas na asma. No entanto, o facto deste estudo não apresentar um grupo controlo de indivíduos assintomáticos com o mesmo grupo etário leva a que essas conclusões fiquem a aguardar estudos controlados posteriores.

Não se verificou nenhuma associação entre a presença de expectoração e a variação diurna do DEMI em ambos os doentes do sexo masculino e feminino. Estes resultados são concordantes com vários estudos, nomeadamente os de Boezen e col (13) e Neukirch e col. (32). No entanto, contrariamente a este último autor, o presente estudo encontrou uma associação positiva entre a presença de tosse e a magnitude de variação diária do DEMI. Esta diferença de resultados pode ser explicada pelo facto da população de Neukirch ser mais jovem do que a deste estudo.

Em virtude da população estudada ser de reduzidas dimensões e de se tratar de um estudo transversal, não é possível concluir acerca da possibilidade dos sintomas respiratórios precederem ou serem o resultado de valores reduzidos de VEMS, DEMI matinal ou de uma maior labilidade das vias aéreas.

Os resultados do estudo longitudinal de Sherman e col. (12) com 3948 indivíduos seguidos durante um período de 12 anos mostraram que apenas a presença de tosse e expectoração e não de dispneia e pieira se

correlacionavam com um declínio mais acelerado da função pulmonar. Permanecem ainda por esclarecer as razões deste facto. Contudo, parece que a tosse e a expectoração, associadas a bronquite crónica possam corresponder a marcadores de uma alteração patológica progressiva das vias aéreas. Por outro lado, também o tabaco, fortemente associado a estes sintomas, poderá ser responsável por estas alterações.

Há, no entanto, outros estudos que não demonstram uma associação entre a presença de sintomas respiratórios e o declínio da função pulmonar. Kauffman e col. (33), num estudo envolvendo 575 indivíduos do sexo masculino com idades compreendidas entre os 30 e os 54 anos registaram uma associação entre a presença de tosse, expectoração ou dispneia e um valor inicial mais reduzido de VEMS, contudo estas queixas não se relacionavam com um declínio mais acelerado da função pulmonar. Fletcher e col. (34) verificaram que a diminuição do VEMS ao longo de oito anos era superior para os indivíduos fumadores sintomáticos do que para os indivíduos fumadores ou não fumadores assintomáticos. Todavia, quando as variáveis valor de VEMS e tabaco eram controladas, a expectoração já não se relacionava com um rápido declínio do VEMS.

Boezen e col. (13) verificaram que o défice de função pulmonar era superior nos indivíduos que referiam uma associação de sintomas, demonstrando que os valores de VEMS e DEMI eram ainda mais reduzidos na presença de mais do que dois sintomas. Assim, os indivíduos com duas ou mais queixas respiratórias apresentavam um risco sete vezes maior de redução do VEMS (< 70% do valor previsto) e os que apresentavam três ou mais sintomas tinham um risco quatro vezes superior de terem uma elevada variação diária do DEMI (> 10%), relativamente aos indivíduos que não tinham esse número de sintomas.

No presente trabalho, em virtude do número reduzido dos indivíduos estudados, não foi possível estimar o risco relativo para "um valor reduzido de VEMS" e para "uma elevada variação diária do DEMI" em associação com o número de sintomas respiratórios.

Em alguns doentes com sintomatologia respiratória, a possibilidade de existência de fraqueza muscular respiratória leva a que a avaliação da força muscular respiratória assuma um papel relevante na abordagem diagnóstica destes doentes.

A força dos músculos respiratórios é uma determinante da função respiratória (35,36) e contribui para a variação interindividual de vários parâmetros da função respiratória (37). Actualmente a medição das pressões estáticas máximas (inspiratória e expiratória) ao nível da boca constitui o método mais utilizado para quantificar a força dos músculos respiratórios (36). Com este objectivo, Black e Hyatt (6) conceberam há alguns anos um instrumento para determinação das pressões máximas respiratórias. Posteriormente, têm-se desenvolvido variantes do mesmo, que têm levado a que a avaliação de rotina destes parâmetros se torne mais facilitada, em virtude de poder ser realizada até mesmo junto à cabeceira do doente (38). No presente trabalho, a avaliação das pressões máximas respiratórias foi efectuada com um aparelho portátil (Mouth-Pressure meter) que permite a medição desses parâmetros com uma fiabilidade sobreponível à de outros aparelhos mais sofisticados (21).

Neste estudo, os indivíduos do sexo masculino apresentaram valores de pressões respiratórias máximas (inspiratória e expiratória) superiores aos do sexo feminino, quer no grupo controlo quer no grupo sintomático, o que está de acordo com a maioria da literatura (6,7,9,37,39,40).

Relativamente ao grupo de indivíduos que não apresentavam sintomatologia respiratória, os valores médios de PIM foram semelhantes aos encontrados por outros autores (5,6,7,10) e os valores médios de PEM, no grupo de indivíduos do sexo feminino foram também sobreponíveis aos resultados obtidos por Rochester e Arora (10) e McElvaney e col. (7). Contudo, esses valores foram inferiores aos encontrados por Black e Hyatt (6), cujos valores eram já por sua vez menores do que os de Ringqvist (5). Esta diferença pode ser atribuída à utilização, por parte deste autor, de múltiplas medições seriadas, enquanto que Black e Hyatt e outros autores apenas usavam

duas determinações satisfatórias. Por outro lado, os indivíduos do estudo de Ringqvist deveriam ser altamente motivados, uma vez que ele também fazia o registo das pressões esofágicas.

Os valores médios de PEM no grupo de indivíduos do sexo masculino foram ainda inferiores a todos os estudos referidos anteriormente. Uma possível explicação poderia ser o facto dos doentes do sexo masculino não terem atingido a capacidade pulmonar total antes da realização dos esforços máximos expiratórios. Como não foram avaliados os volumes pulmonares, não é possível inferir se a capacidade pulmonar foi ou não atingida. Contudo, o facto dos testes terem sido reprodutíveis, sugere que os indivíduos atingiram volumes semelhantes quando foram solicitados a realizar uma inspiração profunda. Na interpretação destes resultados do grupo controlo, deve ser tida em conta a possibilidade de existir uma fraca motivação por parte dos indivíduos, uma vez que contrariamente à maioria dos estudos que têm envolvido indivíduos saudáveis, este estudo incidiu em idosos que, apesar de não apresentarem sintomatologia respiratória, eram portadores de patologia do foro gastroenterológico que lhes condicionava o internamento.

As pressões inspiratória e expiratória máximas correlacionam-se positivamente com o sexo masculino, a força muscular periférica e o peso corporal. Por outro lado, a idade, a presença de hábitos tabágicos activos e de diversas situações patológicas correlacionam-se negativamente com a pressão inspiratória máxima (9).

Várias doenças têm sido referidas como afectando as pressões respiratórias máximas, nomeadamente a doença pulmonar obstrutiva crónica (41), a doença pulmonar restritiva (42), a asma com hiperinsuflação (43), a miopatia induzida pelos corticosteróides, a artrite reumatóide (44), a doença neuromuscular (45), a doença de Parkinson (46) e a cifoescoliose (47).

Há escassos trabalhos que avaliam a relação entre a sintomatologia respiratória e a força dos músculos respiratórios em indivíduos sem o diagnóstico de doença respiratória.

Johnson e col. (48) avaliaram essa relação em doentes submetidos a cirurgia cardíaca. Verificaram que no pós-operatório muitos doentes desenvolviam queixas respiratórias, nomeadamente tosse, expectoração, dispneia e pieira. Esta sintomatologia correlacionou-se com uma diminuição da força muscular respiratória (redução da PIM) e com a presença de atelectasias residuais.

Enright (9) num estudo multicêntrico prospectivo, encontrou num grupo considerado saudável, valores médios de PIM 15 a 20% superiores a um grupo de indivíduos sintomáticos. Os valores médios de PEM eram também 18% superiores nos indivíduos saudáveis do sexo feminino, contudo no sexo masculino não eram significativamente diferentes do grupo sintomático. No entanto, neste trabalho, o grupo sintomático é mal definido, referindo-se o autor ao mesmo como sendo um grupo com "um fraco estado de saúde", o que dificulta as possíveis comparações com outros estudos. No presente estudo obtiveram-se diferenças estatisticamente significativas entre os indivíduos que apresentavam sintomas respiratórios e os que não tinham essas queixas, apenas para a PIM. Estes resultados verificaram-se em ambos os doentes do sexo masculino e feminino.

A pressão inspiratória máxima é um índice de força muscular diafragmática e a pressão expiratória máxima mede essencialmente a força dos músculos abdominais e intercostais.

A hiperinsuflação acompanha-se de uma desvantagem mecânica dos músculos inspiratórios e consequentemente de valores de PIM mais reduzidos, comparativamente aos indivíduos que apresentam volumes pulmonares normais (49). Apesar da hiperinsuflação estar geralmente associada à obstrução das vias aéreas, pode ocasionalmente ocorrer em doentes que apresentem volumes residuais elevados por outros mecanismos (50). Tendo em conta estes factos, o achado de valores de PIM mais reduzidos no grupo com sintomatologia respiratória pode estar relacionada provavelmente com a existência de hiperinsuflação nestes doentes. Contudo, não foi possível estabelecer esta relação em virtude de não ter sido efectuada

pletismografia a esses doentes.

Como já foi referido anteriormente, o estado nutricional tem influência na força muscular respiratória.

O índice de massa corporal tem sido o parâmetro antropométrico que mais frequentemente tem sido utilizado para avaliar essa relação.

Vários estudos têm mostrado que a desnutrição se associa a uma diminuição da massa muscular diafragmática e conseqüentemente a uma redução da força muscular respiratória (10,51,52).

O facto de estudos anteriores não terem mostrado diferenças entre o estado nutricional dos indivíduos e a força muscular respiratória esta possivelmente relacionado com o reduzido número de indivíduos estudados (53,54).

No presente estudo, também não foi encontrada correlação entre as pressões respiratórias (inspiratória e expiratória) máximas, o índice de massa corporal e o perímetro muscular do braço (que avalia a massa proteica muscular do organismo). O número reduzido da amostra populacional e o facto do grupo de doentes estudados ser relativamente homogêneo do ponto de vista nutricional, não apresentando inclusivamente nenhum doente evidência de desnutrição, são factores que provavelmente poderão ter contribuído para esses resultados.

Apesar de se tratar de um estudo transversal e envolver um reduzido número de indivíduos, pode-se concluir que a presença de sintomatologia respiratória, mesmo na ausência de um diagnóstico de doença respiratória, pode afectar a função pulmonar. Tendo em conta que a frequência das queixas respiratórias aumenta significativamente na população idosa, a realização de avaliações deste tipo que incluam questionários e provas funcionais respiratórias, pode ser extremamente útil no sentido de obtenção de um diagnóstico precoce, prevenindo assim um défice significativo da função pulmonar, com repercussões na qualidade de vida do idoso.

Em virtude da existência de resultados ainda contraditórios relativamente à contribuição da sintomatologia respiratória no declínio da função pulmonar a longo prazo, deverão ser levados a cabo mais

estudos prospectivos controlados com um maior número de indivíduos no sentido de um melhor esclarecimento.

Por outro lado, a avaliação da força muscular respiratória através da determinação das pressões respiratórias máximas, deverá ser alargada a outros doentes, para além dos do foro respiratório, uma vez que a presença de uma força muscular diminuída se relaciona com um aumento da probabilidade de ocorrência de complicações respiratórias, quer por condicionar uma redução da tosse eficaz (secundária a fraqueza muscular expiratória) quer por dificultar o desmame de doentes ventilados.

#### AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Antonio Bensabat Rendas por ter aceite a orientação deste trabalho, pelos seus ensinamentos, apoio e disponibilidade constantes. A sua motivação, entusiasmo e dinamismo constituíram o maior incentivo para a realização deste estudo. Não quero deixar ainda de fazer referência ao seu valioso empenho nas sucessivas revisões desta tese.

A Clínica Universitária de Medicina Interna e Gastrenterologia do Hospital de Pulido Valente, na pessoa do Professor Doutor Mario Gentil Quina e seus colaboradores, pela cedência dos doentes, sem os quais não teria sido possível a realização deste trabalho. Pelo interesse e disponibilidade manifestados por toda a equipa, bem como pela simpatia com que fui sempre recebida, os meus agradecimentos.

Ao Serviço de Readaptação Funcional Respiratória do Hospital de Pulido Valente, na pessoa da Dra. Camila Canteiro, pelo seu contributo para a execução desta tese, pondo à minha disposição o adipómetro para a avaliação do estado nutricional dos doentes.

Ao Dr. Raúl Amaral-Marques pela colaboração prestada, colocando ao meu dispor o vitalógrafo utilizado no estudo da função pulmonar dos doentes.

A Dra. Cristina Barbara, que acompanhou a par e passo todo o processo de elaboração desta tese, expresso os meus agradecimentos pelas sugestões e críticas construtivas que soube transmitir-me.

Ao Dr. Baltazar pela competência e dedicação demonstradas no tratamento estatístico dos dados.

A Dra. Ana Mineiro pelo apoio e amizade sempre presentes.

Aos meus pais pela compreensão, apoio, carinho e encorajamento permanentemente evidenciados e que muito contribuíram para a elaboração desta tese.

As demais pessoas, que directa ou indirectamente possibilitaram a execução deste trabalho.

BIBLIOGRAFIA

1. LEVITSKY MG. Effects of ageing on the respiratory system. *The Physiologist* 1984; 27: 102-107.
2. JOHNSON BD, BADR MS, DEMPSEY JA. Impact of the aging pulmonary system on the response to exercise. *Clin Chest Med* 1994; 15: 229-246.
3. GREGG I, NUNN AJ. Peak expiratory flow in normal subjects. *BMJ* 1973; 3: 282-284.
4. MIZUNO M. Human respiratory muscles: fibre morphology and capillary supply. *Eur Respir J* 1991; 4: 587-601.
5. RINGQVIST T. The ventilatory capacity in healthy subjects: an analysis of causal factors with special reference to the respiratory forces. *Scand J Clin Lab Invest* 1966; 18: 1-111.
6. BLACK LF, HYATT RE. Maximal respiratory pressures, normal values and the relationships to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1969; 99: 696-702.
7. MCELVANY G, BLACKIE S, MORRISON NJ, WILCOX PG, FAIRBAN MS, PARDY RL. Maximal static respiratory pressures in the normal elderly. *Am Rev Respir Dis* 1989; 139: 277-281.
8. BRUSCHI C, CERVERI I, ZOIA M, FANFULLA F, FIORENTINI M, CASALI L, GRASSI M, GRASSI C. Reference values of maximal respiratory mouth pressures: a population-based study. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146: 790-793.
9. ENRIGHT PL, KRONMAL RA, MANOLIO TA, SHENKER MB, HYATT RE. Respiratory muscle strength in the elderly: Correlates and reference values. *Am J Respir Crit Care Med* 1994; 149: 430-438.
10. ARORA N, ROCHESTER D. Respiratory muscle strength and maximal voluntary ventilation in undernourished patients. *Am Rev Respir Dis* 1982; 126: 5-8.
11. DOW L, COGGIN D, OSMOND C, HOLGATE ST. A population survey of respiratory symptoms in the elderly. *Eur Respir J* 1991; 4: 267-272.
12. SHERMAN CB, XU X, SPEIZER FE, FERRIS BG, WEISS ST, DOCKERY DW. Longitudinal lung function decline in subjects with respiratory symptoms. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146: 855-859.
13. BOEZEN HM, SCHOUTEN JP, POSTMA DS, RIJCKEN B. Relation between respiratory symptoms, pulmonary function and peak flow variability in adults. *Thorax* 1995; 50: 121-126.
14. SORLE PD, KANNEL WB, O'CONNOR. Mortality associated with respiratory function and symptoms in advanced age. The Framingham study. *Am Rev Respir Dis* 1989; 140: 379-384.
15. STRACHAN DP. Ventilatory function as a predictor of stroke. *BMI* 1991; 302: 84-87.
16. BURNEY P, LUCKZINSKA C, CHINN S, JARVIS D. The European Community Respiratory Health Survey. *Eur Respir J* 1994; 7: 954-960.
17. GRIMBY G. Physical activity and muscle training in the elderly. *Acta Med Scand* 1986; Supplement 711: 233-237.
18. QUACKENBOSS JJ, LEBOWITZ MD, KRZYZANOWSKI M. The normal range of diurnal changes in peak expiratory flow rates. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143: 323-330.
19. BRAND PLP, POSTMA DS, KERSTJENS HAM, KOETER GH, AND THE DUTCH CNSLD STUDY GROUP. Relationship of airways hyperresponsiveness to respiratory symptoms and diurnal peak flow variation in patients with obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143: 916-921.
20. AMERICAN THORACIC SOCIETY. Standardization of spirometry-1987 update. *Am Rev Respir Dis* 1987; 136: 1285-1298.
21. HAMNEGARD CH, WRAGG S, KYROUSSIS D, AQUILINA R, MOXHAM J, GREEN M. Portable measurement of maximum mouth pressures. *Eur Respir J* 1994; 7: 398-401.
22. FERNANDO JOSE DE OLIVEIRA. *Nutrição Parenteral* 2ª ed. 1985; 29-40.
23. PEAT JK, TOELLE BG, SALOME CM, WOOLCOCK AJ. Predictive nature of bronchial responsiveness and respiratory symptoms in a one year cohort study of Sydney schoolchildren. *Eur Respir J* 1993; 6: 662-669.
24. CLOUGH JB, WILLIAMS JD, HOLGATE ST. Effects of atopy on the natural history of symptoms, peak expiratory flow, and bronchial responsiveness in 7- and 8- year- old children with cough and wheeze. *Am Rev Respir Dis* 1991; 143: 755-760.
25. JAAKKOLA MS, JAAKKOLA JJK, ERNST P, BECKLAKE MR. Respiratory symptoms in young adults should not be overlooked. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147: 359-366.
26. KRZYZANOWSKI M, CAMILLI AE, LEBOWITZ MD. Relationship between pulmonary function and changes in chronic respiratory symptoms. *Chest* 1990; 98: 62-70.
27. HOPPER J, BEWTRA A, NAIR MM, TOWNLEY RG. The effect of age on methacoline response. *J Allergy Clin Immunol* 1985; 76: 609-613.
28. NAGASE T, FUKUCHI Y, TERAMOTO S, MATSUSE T, ORIMO H. Mechanical interdependence in relation to age: effects of lung volume on airway resistance in rats. *J Appl Physiol* 1994; 77: 1172-1177.

29. TURNER J, MEAD J, WOHL M. Elasticity of human lungs in relation to age. *J Appl Physiol* 1968; 25: 664-671.
30. BOEZEN HM, SCHOUTEN JP, POSTMA DS, RIJCKEN B. Distribution of peak expiratory flow variability by age, gender and smoking habits in a random population sample aged 20-70 yrs. *Eur Respir J* 1994; 7: 1814-1820.
31. BELLIA V, CUTTITTA G, CIBELLA F, VIGNOL AM, CRESCIMANNO G, D'ACCARDI P, CATALANO F, BONSIGNORE G. Effect of ageing on peak expiratory flow variability and nocturnal exacerbations in bronchial asthma. *Eur Respir J* 1997; 10: 1803-1808.
32. NEUKIRCH F, LIARD R, SEGALA C, KOROBAEFF M, HENRY C, COOREMAN J. Peak expiratory flow variability and bronchial responsiveness to methacholine. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146: 71-75.
33. KAUFFMANN F, DROUET D, LELLOUCH J, BRILLE D. Twelve years spirometric changes among Paris area workers. *Int J Epi* 1979; 8: 201-212.
34. FLETCHER CM, PETO R, TINKER CM, SPEIZER FE. Natural history of chronic bronchitis and emphysema. Oxford University Press 1976.
35. REA H, BECKLAKA MR, GHEZZO. Lung function changes as a reflection of tissue aging in young adults. *Bull Eur Physiopathol Respir* 1983; 18: 5-19.
36. SCHOENBERG JB, BECK GJ, BOUHUYS A. Growth and decay of pulmonary function in healthy blacks and whites. *Respir Physiol* 1978; 33: 367-393.
37. VINCKEN W, GHEZZO H, COSIO MG. Maximal static respiratory pressures in adults: Normal values and their relationship to determinants of respiratory function. *Bull Eur Physiopathol Respir* 1987; 23: 435-439.
38. CELLI RB. Clinical and physiologic evaluation of respiratory muscle function. *Clinics in Chest Medicine* 1989; 10:2: 199-211.
39. WILSON SH, COOKE NT, EDWARDS RHT, SPIRO SG. Predicted normal values for maximal respiratory pressures in caucasian adults and children. *Thorax* 1984; 39: 535-538.
40. FRIED LP, BORHANI NO, ENRIGHT PL, FURBERG CD, GARDIN JM, FOR THE RESEARCH GROUP. The Cardiovascular Health Study: design and rationale. *Ann Epidemiol* 1991; 1: 263-276.
41. BYRD RB, HYATT HE. Maximal respiratory pressures in chronic obstructive lung disease. *Am Rev Respir Dis* 1968; 98: 848-856.
42. DE TROYER A, YERNAULT JC. Inspiratory muscle force in normal subjects and patients with interstitial lung disease. *Thorax* 1980; 35: 92-100.
43. WEINER P, SUO J, FERNANDEZ E, CHERNIACK RM. The effect of hyperinflation on respiratory muscle strength and efficiency in healthy subjects and patients with asthma. *Am Rev Respir Dis* 1990; 141: 1501-1505.
44. GORINI M, GINANNI R, SPINELLI A, DURANTI R, ANDREOTTI L, SCANO G. Inspiratory muscle strength and respiratory drive in patients with rheumatoid arthritis. *Am Rev Respir Dis* 1990; 142: 289-294.
45. BLACK LF, HYATT RE. Maximal respiratory pressures in generalized neuromuscular disease. *Am Rev Respir Dis* 1971; 103: 641-650.
46. TZELEPIS GE, MCCOOL FD, FRIEDMAN JH, HOPPIN FG Jr. Respiratory muscle dysfunction in Parkinson's disease. *Am Rev Respir Dis* 1988; 138: 266-271.
47. LISBOA C, MORENO R, FAVA M, FERRETTI R, CRUZ E. Inspiratory muscle function in patients with severe kyphoscoliosis. *Am Rev Respir Dis* 1985; 132: 48-52.
48. JOHNSON D, HURST T, THOMSON D, MYCYK T, BURBRIDGE B, TO T, MAYERS I. Respiratory function after cardiac surgery. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 1996; 10:5: 571-577.
49. SHARP JT, VAN LITH P, NUCHPRAYOON CV, BRINEY R, JOHNSON FN. The thorax in chronic obstructive lung disease. *Am J Med* 1968; 44: 30-46.
50. GIBSON GJ. Pulmonary hyperinflation a clinical review. *Eur Respir J* 1996; 9: 2640-2649.
51. ARORA NS, ROCHESTER DF. Effect of body weight and muscularity on human diaphragm muscle mass, thickness and area. *J Appl Physiol* 1982; 52: 64-70.
52. KATHERINE, GRAY-DONALD, LAURIE GIBBONS, STANLEY H SHAPIRO, PETER T MACKLEM, JAMES G MARTIN. Nutritional status and mortality in chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153: 961-966.
53. KELLY TM, JENSEN RL, ELLIOT CG, CRAPO RO. Maximum respiratory pressures in morbidly obese subjects. *Respiration* 1988; 54: 73-77.
54. FIZ JA, AGUILAR X, CARRERES A, BARBANY M, FORMIGUERA X, IZQUIERO J, MORERA J. Postural variation of the maximum inspiratory and expiratory pressures in obese patients. *Int J Obes* 1991; 15: 655-659.