

ALTERAÇÕES ESPIROMÉTRICAS PROVOCADAS PELA HEMODIÁLISE. SUA RELAÇÃO COM A VARIAÇÃO DOS PARÂMETROS VULGARMENTE UTILIZADOS NA MEDIÇÃO DA EFICÁCIA HEMODIALÍTICA

JOSÉ ALVES, VENCESLAU HESPANHOL, JOSÉ FERNANDES E J. AGOSTINHO MARQUES

Cadeira de Pneumologia. F.M. Porto. Serviço de Pneumologia do H.S. João. Clínica de Hemodiálise de Santa Maria da Feira.

RESUMO

Os autores determinaram o volume expiratório máximo no 1.º segundo (VEMS) e a capacidade vital (CV), antes e depois de uma hemodiálise (HD) a 61 doentes que fazem tratamento hemodialítico crónico. Antes e depois da mesma HD, avaliaram-se os seguintes parâmetros: Na; K; Cl; Ureia; Creatinina; Ca; P e Hemograma. Obtiveram-se variações dos parâmetros estudados altamente significativos: VEMS inicial — 91.68%, VEMS final — 100.35% — $p < 0.001$; CV inicial — 87.4%, CV final — 95.87% — $p < 0.001$. Dividiu-se a população em estudo em dois grupos: No 1.º a variação do VEMS foi $\leq 8\%$ e no 2.º foi $> 8\%$. Procuraram-se diferenças comportamentais nos dois grupos, em relação aos vários parâmetros estudados. Não se encontraram diferenças estatísticas significativas. Encontrou-se uma relação significativa entre a variação dos valores espirométricos e a perda ponderal dialítica ($r = 0.06$, $p < 0.03$) o que parece indicar a sobrecarga hídrica como sendo o factor principal para a formação do edema intersticial que justificará os baixos valores espirométricos pré-dialíticos.

SUMMARY

Improvement in Pulmonary Function Caused by Hemodialysis. Correlation With the Other Parameters Usually Obtained to Evaluate the Dialytic Efficiency

The Forced Expiratory Volume in the 1st second (FEV₁) and the Forced Vital Capacity (FVC) was determined before and after a hemodialysis (HD), in 61 patients suffering from chronic renal failure (CRF). Before and after the same HD the value of the following parameters were determined: Na; K; Cl; Urea; Creatinine, Ca; P and hematocrit. We found the following values: initial FEV₁ 91.68%, final FEV₁ 100.35%, ($P < 0.001$); initial FVC 87.4%, final FVC 95.87% ($P < 0.001$). The 61 patients were separated in two sub-groups. In the first the FEV₁ variation $\leq 8\%$, while in the second it was $> 8\%$. The mean variation of the other parameters was determined in both sub-group. No significant difference was found between them. On the other hand a significant correlation was found ($r = 0.06$, $P < 0.03$) between the improvement of pulmonary function and the ponderal loss. The correction of the hydrosaline overload seems to be an important factor in the reported spirometric improvement.

INTRODUÇÃO

As alterações fisiopatológicas observadas na insuficiência renal crónica (IRC) surgem como resultado da perda das funções metabólica, endócrina e excretória do rim. No curso clínico da IRC o aparelho respiratório só é atingido muito tardiamente e de forma reversível. As alterações pulmonares, geralmente designadas por pulmão urémico, caracterizam-se por edema peri-hilar bilateral com imagem radiográfica característica e parecem estar relacionadas com aumento da volemia e com valores séricos muito altos de substâncias osmoticamente activas. Com o início do tratamento hemo-

dialítico desaparecem rapidamente sem deixar sequelas^{1,2}. Após o início da hemodiálise iterativa o aparelho respiratório só muito raramente provoca problemas clínicos que não sejam os directamente relacionados com a infecção.

A hemodiálise (HD) é um dos possíveis tratamentos de substituição e é também o mais utilizado. Nos últimos anos veio modificar drasticamente o curso clínico da IRC, corrigindo cíclica e rapidamente grande parte das anomalias provocadas pela falência renal. O estudo das alterações pulmonares durante a HD pode fornecer um modelo prático de edema agudo do pulmão em fase inicial. Na clínica esta fase passa muitas vezes despercebida e é quase sempre de estudo extremamente difícil.

Em trabalho anterior provou-se que a HD provoca um aumento significativo da Capacidade Vital (CV) e do Volume Expiratório Máximo no 1.º Segundo (VEMS)³. Esta melhoria espirométrica foi relacionável com a variação ponderal provocada pela mesma HD, sugerindo que a correcção da sobrecarga hidrossalina desempenharia um papel importante na génese das alterações observadas. Os mecanismos fisiopatológicos subjacentes a estas alterações poderiam no entanto ser outros, independentes da subida da pressão hidrostática. O aumento da permeabilidade vascular, a subida dos valores séricos de substâncias como a ureia e a creatinina, ou ainda o restabelecimento da força muscular, poderiam estar na origem da melhoria da CV e do VEMS^{4,5,6,7}.

Com este trabalho pretendemos esclarecer os mecanismos etiopatogénicos que condicionam as alterações observadas.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram objecto deste estudo os 61 doentes que fazem HD regular na Clínica de Hemodiálise de Santa Maria da Feira. Trinta e nove eram do sexo masculino e 22 do sexo feminino, sendo a média de idade de 48 ± 4,1A e a média de tempo em HD de 3,5 ± 0,82 anos. Na altura da execução do trabalho nenhum doente apresentava sintomatologia do foro respiratório.

A cada doente foi determinada a capacidade vital (CV), e o volume expiratório máximo no 1.º segundo (VEMS), antes e após uma HD. Antes e depois da mesma HD determinaram-se os valores séricos de: ureia, creatinina, potássio, cálcio, fósforo e ainda os valores do hematócrito e da hemoglobina. Foi feita a medição da tensão arterial e do peso corporal no início e no fim da sessão de HD.

Todas as determinações foram efectuadas com o mesmo aparelho, um espirógrafo *Vitalograph*, pelo mesmo operador, sempre com o doente sentado e com compressão nasal. Foi escolhida para cada determinação a curva que, de entre as quatro executadas evidenciava valores mais elevados. Para analisar os resultados, transformamos os valores obtidos em BTPS (body temperature and pressure saturated with water vapor) em valores percentuais dos valores normais para a população europeia.

Dividimos a população em estudo em dois sub-grupos tendo utilizado como critério para a sua separação o valor da variação perdialectica do VEMS. Definimos assim um primeiro sub-grupo composto por 28 indivíduos, com variação do VEMS menor ou igual a 8%, e um segundo com variação do VEMS superior a 8%.

Na divisão da população recorremos a uma zona de clivagem com expressão gráfica (Fig. 1) que proporcionou sub-grupos com significado estatístico semelhante.

Na comparação entre as médias foi utilizado o teste de *t* emparelhado ou a determinação de *Z*. Este último, quando se compararam as médias dos dois sub-grupos. A relação entre as variações expirométricas e as variações dos outros parâmetros estudados foi avaliada mediante a determinação do coeficiente de relação *r* de Pearson.

RESULTADOS

O valor inicial médio do VEMS foi de 91,68 ± 2,1%; o final foi 100,3 ± 2,7%. A diferença entre estas duas médias foi estatisticamente significativa (*p* < 0,001). A CV apresentou um valor inicial médio de 87,42 ± 1,95% enquanto o final foi de 95,8 ± 1,98%. A diferença entre estas duas médias também foi significativa (*p* < 0,001). O índice de Tiffeneau variou de 85,03 ± 0,85% no início para 85,02 ± 0,87 no final da HD. A diferença entre estes dois valores não foi significativa (Fig. 2).

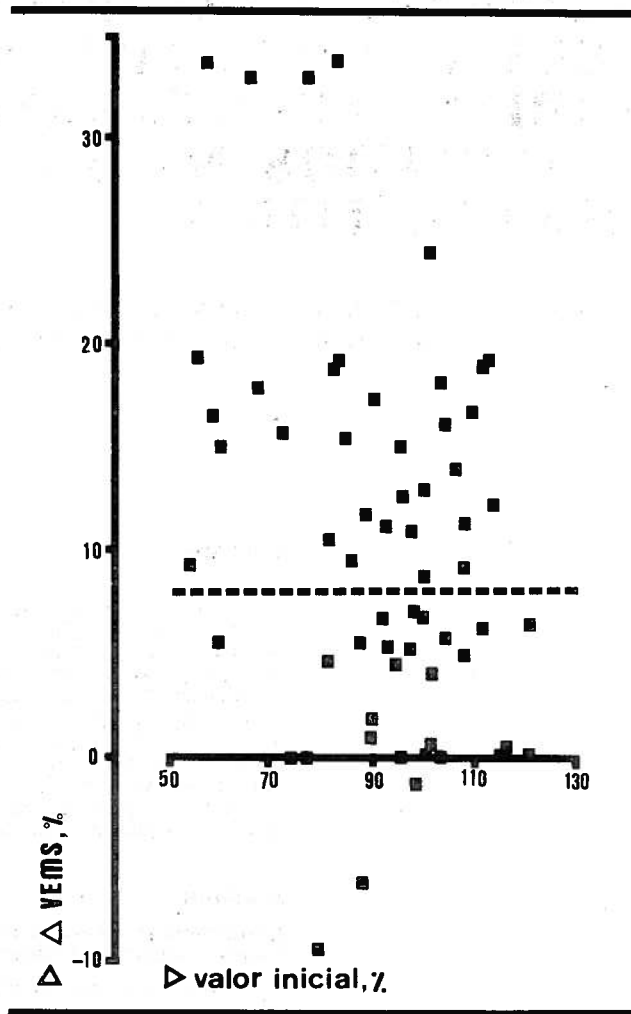


Fig. 1 — Divisão da população de acordo com a variação do VEMS.

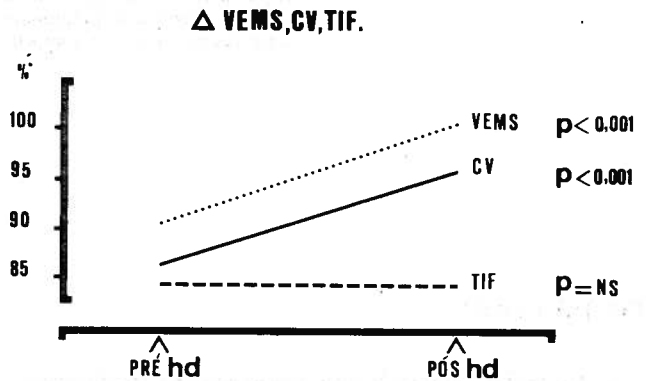


Fig. 2 — Variação perdialectica do VEMS, CV e índice de Tiffeneau.

Os restantes parâmetros estudados variaram de acordo com a eficácia da HD. Para cada um deles obtivemos os seguintes valores iniciais e finais: Ureia 184,88 ± 5,1 / 65,32 ± 2,1 mg/dl; Creatinina 12,56 ± 0,36 / 6,1 ± 0,21 mg/dl;

K $5,85 \pm 0,12/3,08 \pm 0,06$ mEq/l; Ca $9,19 \pm 0,16/11,34 \pm 0,21$ mg/dl; Pi $5,05 \pm 0,19/3,58 \pm 0,12$ mg/dl; hematócrito $27,60 \pm 0,75/32,21 \pm 0,83$. A diminuição média do peso corporal, expressa em valores percentuais relativamente ao peso inicial, foi de $3,62 \pm 0,19\%$.

Ao comparar a variação ponderal com a variação do VEMS obtivemos um coeficiente de relação $r=0,6$ a que corresponde um $p<0,03$ (Fig. 3).

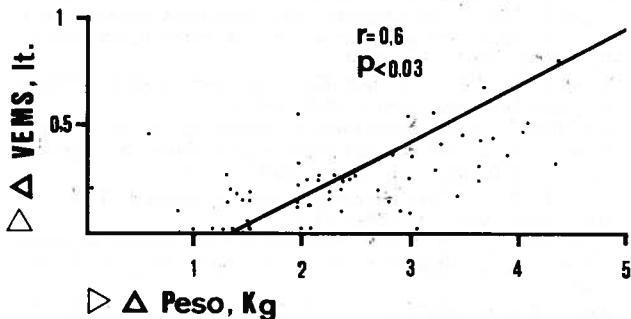


Fig. 3 — Relação entre a variação do VEMS e a variação ponderal.

Não se observou qualquer relação entre a variação do VEMS e a variação dos outros parâmetros em estudo (Fig. 4). A variação da CV também não foi relacionável.

Do estudo dos sub-grupos, definidos de acordo com critério já referido, resultaram os seguintes valores: No grupo n.º 1 a subida do VEMS foi em média de $2,32 \pm 0,70\%$ e no grupo n.º 2 foi de $16,02 \pm 0,98\%$. Da comparação destas duas médias obtivemos um Z de 9,31 ($p<0,001$).

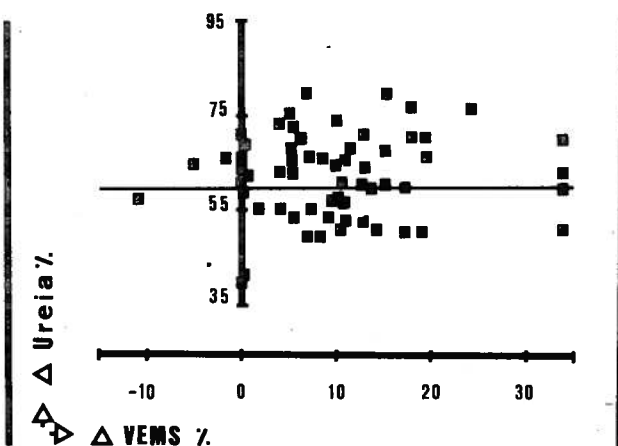


Fig. 4 — Relação entre a variação da Ureia e do VEMS.

A variação média da ureia foi no 1.º grupo de $110,44 \pm 4,89$ mg/dl enquanto que no 2.º foi de $118,5 \pm 4,85$ mg/dl. Esta diferença de médias não foi significativa. O mesmo aconteceu quando estudamos o comportamento diferencial dos dois grupos relativamente à creatinina, ao K, ao Ca, ao Pi e ao hematócrito.

A perda ponderal média no grupo n.º 1 foi de $2,06 \pm 0,16\%$ e no grupo n.º 2 de $2,64 \pm 0,18\%$. A diferença é significativa com $Z=2,52$ ($p<0,006$ (Quadro 1).

DISCUSSÃO

Os resultados deste trabalho vieram confirmar a subida per dialítica dos valores da CV e do VEMS^{3,8}. O seu valor estatístico e absoluto, referente a todo o conjunto foi suficientemente grande para não deixar dúvidas quanto ao interesse biológico das alterações observadas. Os outros parâmetros variaram de acordo com a eficácia hemodialítica.

Os valores espirométricos não variaram de forma homogênea no conjunto da população. Foi possível identificar 9 indivíduos cujos valores espirométricos se mantiveram constantes e 3 cujos valores pós-dialíticos foram inferiores aos pré-dialíticos. Esta variação intra amostra deverá estar relacionada com diferentes cursos clínicos de HD em diferentes doentes. Com efeito, a sessão de HD é por vezes complicada com hipotensões, cãimbras musculares, vômitos, pré-cordialgias, etc. O tratamento destas situações passa quase sempre pela administração de soro fisiológico ou hipertónico que contrariam a alteração volêmica induzida pela HD.

Como a variação espirométrica não foi relacionável com a variação dos outros parâmetros estudados, utilizamos a heterogeneidade antes referida para definir dois sub-grupos que depois estudamos comparativamente. A diferença entre as médias de variação do VEMS dos dois sub-grupos foi significativa, provando inequivocamente que se trata de dois grupos com comportamento espirométrico diferente. Determinamos para cada sub-grupo as médias de variação dos outros parâmetros em estudo e verificamos que em nenhum caso a diferença foi significativa.

Se as variações da concentração da ureia, creatinina ou mesmo do K ou do Ca tivessem alguma relação de causa efeito com a melhoria espirométrica, seria natural que o seu comportamento fosse diferente nos dois sub-grupos. Tal hipótese não se verificou. Podemos pois afirmar, utilizando os resultados obtidos, que a variação daqueles parâmetros não contribui para o aumento dos valores pós-dialíticos da CV e do VEMS.

Determinámos a média das diferenças ponderais nos dois sub-grupos e comparámos os dois valores obtidos. Observou-se uma variação com o mesmo sentido da variação do VEMS e também significativo (Quadro 1). Ao relacionar as variações do peso e do VEMS, encontramos um r de Pearson significativo (Fig. 3). A diminuição ponderal, intimamente relacionada com a correcção da sobrecarga hídrica parece, pois, estar relacionada com o acréscimo dos valores espirométricos.

Quando se acumula água extravascular no pulmão, ocupa primeiramente o tecido intersticial mais periférico e à medida que o seu volume vai aumentando estende-se para as zonas

QUADRO 1

Δ	Grupo 1 (VEMS ≤ 8%) n=28	Grupo 2 (VEMS > 8%) n=33	p
VEMS (% valor teórico)	2.32	16.02	<0.001
Ponderal (% valor inicial)	2.06	2.64	<0.006
Ureia (mg/dl)	110.44	118.5	NS

QUADRO 2—Variação do VEMS nos Dois Sub-Grupos

Grupo 1 (VEMS ≤ 8%)	Grupo 2 (VEMS > 8%)
n = 28	n = 33
x = 2,32	x = 16,02
Z = 9,31	p < 0,001

QUADRO 3—Variação da Ureia nos Dois Sub-Grupos

Grupo 1 (VEMS ≤ 8%)	Grupo 2 (VEMS > 8%)
n = 28	n = 33
x = 110,44	x = 118,5
Z = 1,15	p NS

QUADRO 4—Variação Ponderal nos Dois Sub-Grupos

Grupo 1 (VEMS ≤ 8%)	Grupo 2 (VEMS > 8%)
n = 28	n = 33
x = 2,06	x = 2,64
Z = 2,52	p < 0,006

axiais peri-hilares. Só muito tardiamente ocorre saída do líquido extra-vascular para o espaço alveolar⁹. A acumulação da carga hídrica durante o período inter dialítico relaciona-se com o aumento da pressão hidrostática. Este aumento poderá condicionar a retenção de água extra-vascular no interstício axial sem que haja manifestações clínicas ou radiológicas. Esta retenção seria no entanto suficiente para modificar a expansibilidade pulmonar e a permeabilidade das vias aéreas de menor calibre.

Estas considerações necessitam em parte de confirmação prática. É o objectivo de trabalhos que já estão em curso e com os quais se pretende por um lado, provar inequivoca-

mente o papel da correcção da sobrecarga hidrossalina, e por outro avaliar o comportamento do interstício pulmonar nos IRCs em HD crónica.

BIBLIOGRAFIA

1. FISHMAN A.P.: Pulmonary diseases and disorders. M.C. Graw-Hill Inc., 1980; 1347-1354.
2. HENKIN R.I., MAXWELL M.H., MURRAY J.F.: Uremic Pneumonitis. A clinical physiological study. *Ann. Int. Med.* 1962; 57: 1001-1008.
3. ALVES J., GOES L., CABRAL J., MARTINS COELHO, FERNANDES J., MARQUES J.A.: Alterações espirométricas em insuficientes renais crónicos em tratamento hemodialítico. *Arq. Med.* 1987; 1: 133-138.
4. SNAPPER J.R.: Lung mechanics in pulmonary edema. *Clinics in Chest Medicine* (Sept.): 1985; 393-413.
5. MATTHAY M.A.: Resolution of pulmonary edema: Mechanisms of liquid, protein and cellular clearance from the lung. *Clinics in Chest Medicine* (Sept.): 1985; 521-547.
6. NOLPH K.D.: Short dialysis, middle molecules and uremia. *Ann. Inter. Med.* 1977; 86: 93-7.
7. SZIDON L.J., PIETRA G., FISHMAN A.T.: Alveolar capillary membrane and pulmonary edema. *N. Engl. J. Med.* 1972; 286: 1200-1204.
8. ZIDULKA A., DESPAS P.J., MILIC-EMILI J., ANTHONI-SEN N.R.: Pulmonary function with acute loss of excess water by hemodialysis in patients with chronic uremia. *Am. J. Med.* 1973; 55: 134-141.
9. JONES J.G., ROYSTON D., MINTY B.D.: Changes in alveolar-capillary, barrier function in animals and humans. *Am. Rev. Resp. Dis.* 1983; 127: 551-59.
10. STARB N.C.: Alveolar flooding and clearance. *Am. Rev. Resp. Dis.* 1983; 127: 544-51.
11. MATTHAY M.A.: Pathophysiology of Pulmonary edema. *Medicine* (Sept.): 1985; 301-315.

Pedido de Separatas:

José Alves
Cadeira de Pneumologia
Faculdade de Medicina do Porto
4200 Porto