

Artigo original

Análise funcional da complacência torácica na doença de Parkinson

Sônia Regina Cardoso*, João Santos Pereira**

.....

**Mestre em Motricidade Humana pelo PROCIMH - Universidade Castelo Branco, Fisioterapeuta*

***Doutor em Medicina pela UNIFESP, Neurologista*

Palavras-chave:

musculatura
respiratória,
amplitude torácica,
doença de
Parkinson

Resumo

Foram selecionados 40 parkinsonianos nos estágios I a III de Hohen-Yahr, na fase on e outro grupo controle com indivíduos não parkinsonianos com as mesmas características. Mediram-se tanto a amplitude torácica total, como a inspiratória e expiratória, através da perimetria. Os resultados foram submetidos à análise estatística, evidenciando-se diferença estatisticamente significativa, com $p = 0,00001$. Concluiu-se que a amplitude torácica constitui um fator determinante nas alterações funcionais respiratórias do parkinsoniano, devendo ser valorizada no tratamento fisioterápico para melhora das condições físicas e qualidade de vida.

Abstract

It was selected 40 Parkinson's patients with Hohen and Yahr stages I-III, in the phase on and other group controls with individuals without Parkinson's disease and with similar characteristics. It was assessed the total, inspiratory and expiratory thoracic amplitude through the thoracic perimeter. The results were submitted the statistical analysis, being evidenced difference significant, with $p = 0,00001$. It was ended that the thoracic amplitude constitutes a decisive factor in the breathing functional alterations of the Parkinson's patients so should be valued in the physical therapy for improvement of the physical conditions and life quality.

Key-words:

*respiratory muscle,
thoracic amplitude,
Parkinson's disease*

Endereço para correspondência:

Sônia Regina Cardoso, Mestrado/Universidade Castelo Branco, Avenida Santa Cruz, 1631 Realengo, 21710-250 - Rio de Janeiro - RJ

Introdução

A doença de Parkinson (DP) é uma patologia de característica progressiva que acomete o Sistema Nervoso Central, envolvendo os gânglios basais e ocasionando distúrbios motores com comprometimento do tônus muscular, da postura e da marcha, reduzindo a capacidade física e a qualidade de vida do indivíduo. Tendo como principal característica o aparecimento da rigidez, da bradicinesia e do tremor, observamos também o aparecimento de distúrbios autonômicos e depressão psíquica. Ultimamente tem-se dado mais importância para outros distúrbios com igual importância na sintomatologia, como alterações na fonação, na deglutição e na visão, assim como os distúrbios respiratórios. O que se tem observado é que quanto maior for a complexidade da atividade a ser desenvolvida, mais difícil será a resposta motora, evidenciando-se desta forma a lentidão e hesitação [3, 8, 10].

A mobilidade torácica nos parkinsonianos encontra-se comprometida devido à rigidez da musculatura intercostal, observando-se a postura encurvada e fixa, surgindo em decorrência disto contração seletiva dos músculos flexores, adutores, pronadores, flexores plantares, cervicais e torácicos, ocasionando a diminuição ou ausência dos reflexos posturais, tais como as reações de endireitamento, de equilíbrio e de extensão protetora, alteração do equilíbrio e alterações no processamento das informações vestibulares e proprioceptivas. A flexão persiste até mesmo em decúbito dorsal, caracterizando-se o chamado "sinal do travesseiro", ou seja, a permanência da suspensão da cabeça e posterior queda lenta quando a mesma é privada repentinamente de suporte [10]. Na coluna vertebral cervical e torácica, observa-se artrose e outras alterações como a cifoescoliose, as quais reduzem a mobilidade até mesmo para o movimento passivo da coluna vertebral e se relacionam com a presença de restrição pulmonar [11].

Como a DP acomete indivíduos com idade média acima de 50 anos, observa-se que a alteração morfológica, especialmente da configuração torácica, impede que se mantenha a mecânica respiratória fisiológica. A hipercifose torácica e a calcificação das carti-

lagens intercostais limitam a expansão do tórax, resultando na diminuição da complacência da parede torácica e da capacidade respiratória máxima. Percebe-se que os idosos não conseguem realizar inspirações profundas, observando-se ainda, o aumento da frequência respiratória e a presença de tosse, dispnéia e ruídos pulmonares anormais, como as crepitações nas bases pulmonares [7, 8].

A intercorrência de infecções respiratórias não é rara nos parkinsonianos, sendo favorecida pela progressiva inatividade somando-se a outras complicações como a osteoporose, alterações vasculares, contraturas e deformidades em partes moles, úlceras de decúbito e distúrbios urinários [10].

Deste modo resolvemos realizar um estudo comparativo com intuito de analisar as diferenças da amplitude torácica em parkinsonianos e sua influência nos distúrbios respiratórios.

Metodologia

Procedeu-se a seleção dos indivíduos parkinsonianos, em acompanhamento no Ambulatório de Distúrbios do Movimento do Serviço de Neurologia do Hospital Universitário Pedro Ernesto (HUPE), nos estágios I a III da Escala de Hohen-Yahr e sob o efeito da medicação, isto é, na fase "on".

Dos 100 pacientes atendidos, foram selecionados 40, com idade de 50 a 80 anos que preenchiam os critérios exigidos. Destes 21 eram do sexo masculino e 19 do feminino. O grupo controle era constituído por 40 indivíduos não-parkinsonianos, que apresentavam características semelhantes aos parkinsonianos quanto à idade, sexo e atividades funcionais desempenhadas.

A presença de doenças pulmonares, cardiovasculares graves, psiquiátricas ou deficiências físicas que pudessem influenciar na avaliação, assim como reações adversas às drogas prescritas, foram consideradas critérios de exclusão.

A avaliação foi realizada regularmente, no período da manhã, ocasião em que era explicado, verbal e individualmente aos paciente e acompanhantes o objetivo da pesquisa. Após tomarem ciência, os participantes assinaram

a Carta de Consentimento e prestaram, a seguir, as informações para o preenchimento da Ficha de Anamnese ³/₄ identificação do indivíduo, quanto ao nome e idade, e investigação, especialmente, da capacidade para atividades funcionais, patologias apresentadas, tratamentos realizados e sintomatologia relacionados direta ou indiretamente com a função respiratória. Considerou-se, ainda, para os parkinsonianos o início da doença e a medicação atualmente utilizada.

Para a medida da Amplitude Torácica empregou-se uma trena metálica Mabo, modelo Simplicx, medindo até 100 cm de circunferência e cuja precisão de medida é de 0,1 cm para registrar, em centímetros (cm), o perímetro torácico, no nível do apêndice xifóide, ao fim de uma expiração normal, em uma inspiração máxima e em uma expiração máxima, estando o indivíduo em pé.

Resultados

Utilizou-se a estatística descritiva, no sentido de caracterizar o universo amostral pesquisado e a estatística de inferência, com o Teste ANOVA One way (Análise de Variância), combinado com o Teste de Tukey, objetivando-se, a comparação inter-Grupos (Parkinsonianos e Não-Parkinsonianos) das médias encontradas na variável analisada. No sentido de verificar as possíveis relações funcionais de proporcionalidade utilizou-se o Teste de correlação de Pearson. Foi considerado como o nível de significância $p < 0,05$.

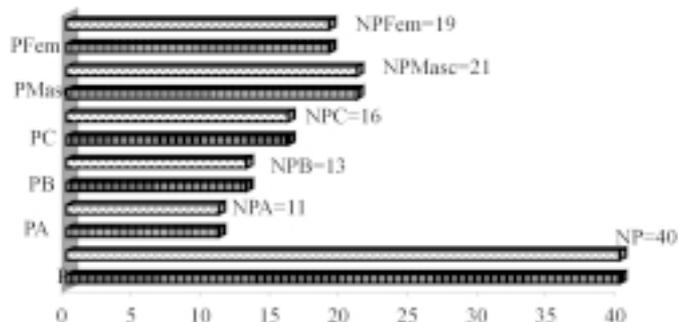
A amostra era constituída de 80 indivíduos, sendo 40 parkinsonianos (P) e 40 não-parkinsonianos (NP). De cada grupo (Gr) participaram 21 do sexo masculino (Masc) e 19 do feminino (Fem). A idade, de $65,5 \pm 9,3$ anos, também foi equivalente entre os grupos, classificada em três faixas etárias (fx Etária): de 50 a 59 anos (A), de 60 a 69 anos (B) e de 70 a 80 anos (C). Estes resultados se caracterizam na Tabela 1 por valores absolutos e relativos e na Figura 1 evidencia a representação gráfica da amostra.

TABELA 1. Características da amostra: grupo, sexo e faixa etária

Grupo	Fem					
	NP		P		Geral	
Faixa Etária	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
A	5	13,2%	5	13,2%	10	26,3%
B	5	13,2%	5	13,2%	10	26,3%
C	9	23,7%	9	23,7%	18	47,4%
	19	50,0%	19	50,0%	38	100,0%

Grupo	Masc.					
	NP		P		Geral	
Faixa Etária	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
A	6	14,3%	6	14,3%	12	28,6%
B	8	19,0%	8	19,0%	16	38,1%
C	7	16,7%	7	16,7%	14	33,3%
	21	50,0%	21	50,0%	42	100,0%

FIG. 1. Características da amostra: grupo, sexo e faixa etária



A avaliação das distribuições quanto aos parâmetros discricionários Grupo, Sexo e Faixa etária, evidenciou diferenças significativas ($p = 0,00001$), entre as médias das respectivas faixas consideradas, A, B e C, distribuídas nesta ordem ascendente. Para os demais parâmetros e cruzamentos, não foram observadas diferenças significativas ($p < 0,05$) (Tabela 2).

TABELA 2. Análise quanto ao grupo, sexo e faixa etária

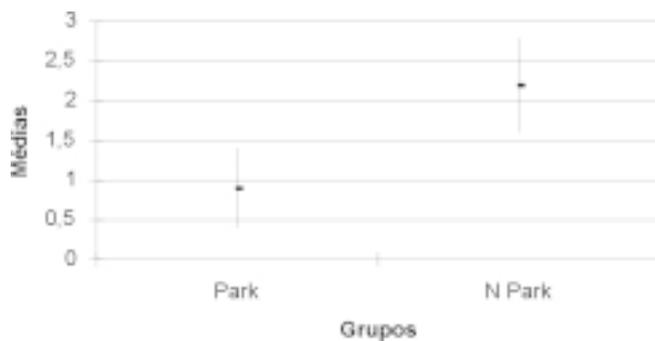
Idade	F	p	Tukey
Geral	137,819	0,00001	Existe Diferença
Grupo	0,000	1,0000	Iguais
Sexo	0,065	0,8023	Iguais
Fx Etária	273,580	0,00001	A < B < C
2 - Interações	0,453	0,8099	Iguais
Gr Vs Sexo	0,000	1,0000	Iguais
Gr Vs Fx Eta	0,000	1,0000	Iguais
Sex Vs Fx Eta	1,132	0,3282	Iguais

A amplitude torácica inspiratória, determinada pela perimetria inspiratória (PerimIF), mediu $0,9 \pm 0,5$ cm nos P e $2,2 \pm 0,6$ cm nos NP, caracterizando diferença entre as médias dos grupos P e NP; a do grupo P era significativamente menor ($p = 0,00001$) que a do grupo NP. Os demais parâmetros e seus cruzamentos, não evidenciaram diferenças significativas entre as médias (Tabela 3 e Figura 2).

TABELA 3. Análise da PerimIF

PerimIF	F	p	Tukey
Geral	40,263	0,0000	Existe Diferença
Grupo	150,238	0,0000	P < NP
Sexo	3,897	0,0523	Iguais
Fx Etária	2,900	0,0616	Iguais
2 - Interações	1,510	0,1979	Iguais
Gr Vs Sexo	1,704	0,1960	Iguais
Gr Vs Fx Eta	0,107	0,8986	Iguais
Sex Vs Fx Eta	2,828	0,0659	Iguais

FIG. 2. Médias e DP da PerimIF

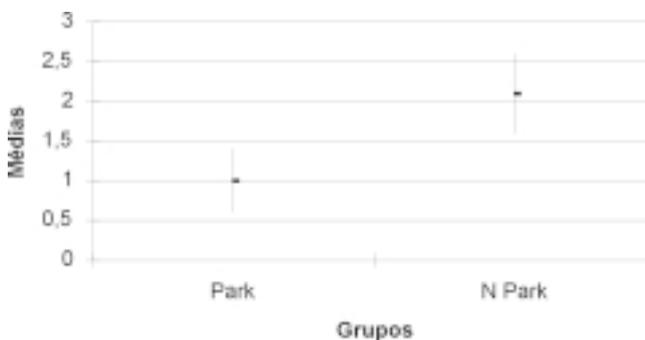


A amplitude torácica expiratória, determinada pela perimetria expiratória (PerimEF), mediu $1,0 \pm 0,4$ cm nos P e $2,1 \pm 0,5$ cm nos NP, demonstrando diferença entre as médias dos grupos P e NP; a do grupo P se apresentou significativamente menor ($p = 0,00001$) que a do grupo NP. Foram observadas, ainda, diferenças significativas quanto ao grupo P do sexo F e M, respectivamente menores ($p = 0,0418$) que as do grupo NP, de ambos os sexos; a média equivalente encontrada nos grupos do sexo F de faixa etária A, B, e C, e do sexo M de faixa etária C, foi menor do que no sexo M nas faixas A e B. Nos demais parâmetros e seus cruzamentos, não se apresentaram diferenças significativas entre as médias (Tabela 4 e Figura 3).

TABELA 4. Análise da PerimEF

PerimEF	F	p	Tukey
Geral	31,374	0,00001	Existe Diferença
Grupo	120,077	0,00001	P < NP
Sexo	0,154	0,7000	Iguais
Fx Etária	2,439	0,0947	Iguais
2 - Interações	3,064	0,0147	Iguais
Gr Vs Sexo	4,299	0,0418	PF=PM<NPF=NPM
Gr Vs Fx Eta	0,369	0,6926	Iguais
Sex Vs Fx Eta	5,201	0,0078	FA=FB=FC=MC<MA=MB

FIG. 3. Médias e DP da PerimEF

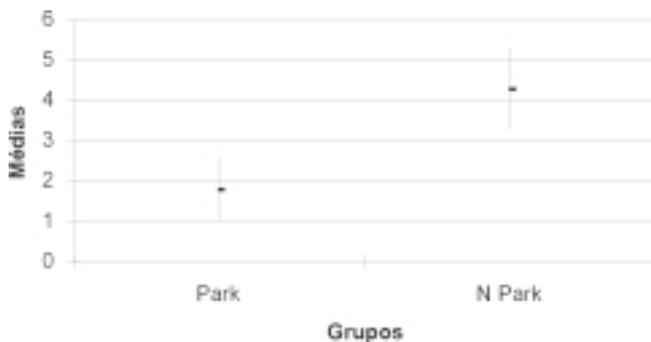


A amplitude torácica total (Ampl TOT), resultante do somatório da PerimIF com a PerimEF, apresentou-se compatível com as médias das suas componentes; mediu $1,8 \pm 0,8$ cm nos P e $4,3 \pm 1,0$ cm nos NP, o que deixou claro a diferença entre as médias dos grupos P e NP; a do grupo P foi significativamente menor ($p = 0,00001$) que a do grupo NP. Também constataram-se diferenças significativas quanto aos indivíduos do sexo F de faixa etária A, B, C, e do sexo M de faixa etária C, cujas média foram menores ($p = 0,0138$) que as observadas nos indivíduos do sexo M, das faixas etárias A e B. Quanto aos demais parâmetros e seus cruzamentos, não foram caracterizadas diferenças significativas entre as médias (Tabela 5 e Figura 4).

TABELA 5. Análise da Ampl TOT

Ampl TOT	F	p	Tukey
Geral	41,933	0,00001	Existe Diferença
Grupo	159,492	0,00001	P < NP
Sexo	1,753	0,1898	Iguais
Fx Etária	2,757	0,0704	Iguais
2 - Interações	2,486	0,0394	Iguais
Gr Vs Sexo	3,291	0,0739	Iguais
Gr Vs Fx Eta	0,050	0,9510	Iguais
Sex Vs Fx Eta	4,557	0,0138	FA=FB=FC=MC<MA=MB

FIG. 4. Médias e DP da Ampl TOT



Discussão

Considerando o processo normal de envelhecimento pulmonar, deve-se ressaltar a diminuição da elasticidade pulmonar, a redução do estímulo neural para a musculatura respiratória, o enfraquecimento dos músculos intercostais e abdominais, o estreitamento das pequenas vias aéreas e a dilatação alveolar, especialmente nas porções periféricas do pulmão, diminuindo os controles automático e mecânico da ventilação, acarretando a presença de um ritmo respiratório irregular $\frac{3}{4}$ como o de Cheyne-Stokes e a apnéia do sono, assim como alterações da expansibilidade, a capacidade e fluxos pulmonares, além de aumento do volume residual e a da capacidade residual funcional. Em decorrência das alterações do parênquima pulmonar, da rede alveolar e do aumento do espaço morto pulmonar, estas passariam a ser mal perfundidas, acarretando em distúrbios na troca gasosa alveolocapilar, ocasionando queda da tensão arterial de oxigênio (PaO₂) e desequilíbrio na ventilação-perfusão, identificando-se hipoxemia, por diminuição de O₂ e hipercapnia, por aumento do CO₂, na corrente sanguínea. Outras deficiências sistêmicas como a diminuição do débito cardíaco, a redução dos capilares e a fibrose nas arteríolas e vênulas pulmonares, resultando em uma ventilação menos uniforme e hipoventilação alveolar, também podem estar presentes. Fatores ambientais, como a poluição e o tabagismo contribuem para prejudicar o mecanismo mucociliar de defesa da árvore brônquica, ocorrendo obstruções brônquicas, agravadas pelo amortecimento do

reflexo tussígeno e enfraquecimento muscular. O fluxo expiratório deixa de ser eficiente, pela anquilose das articulações costo-vertebrais e pelo aumento do diâmetro antero-posterior do tórax, que tornam mais difícil a redução da caixa torácica [2, 5, 13].

Em nosso estudo a medida da amplitude torácica total evidenciou-se nos parkinsonianos, significativamente menor que a dos não-parkinsonianos. Tal resultado caracteriza acentuada diminuição da mobilidade torácica nos parkinsonianos, durante a respiração. Ao mesmo tempo, observou-se que a amplitude torácica respiratória encontra-se diminuída em todas as idades do sexo feminino e acima dos 60 anos no masculino. Proporcionalmente, a medida da amplitude torácica inspiratória (PerimIF), mostrou-se nos parkinsonianos, significativamente menor do que nos não-parkinsonianos, demonstrando acentuada diminuição da mobilidade torácica dos parkinsonianos, durante a inspiração máxima, repercutindo no aumento do trabalho muscular inspiratório e na diminuição da expansibilidade pulmonar.

A medida da amplitude torácica expiratória (PerimEF) revelou-se, nos parkinsonianos, notavelmente menor do que nos não-parkinsonianos, caracterizando acentuada diminuição da mobilidade torácica nos parkinsonianos durante a expiração máxima, repercutindo no trabalho muscular expiratório e na limitação da retração torácica. Ao mesmo tempo a PerimEF encontra-se especialmente diminuída em todas as idades do sexo feminino e acima de 60 anos no masculino.

Na literatura consultada, não encontramos este tipo específico de medida, não havendo, portanto, como relacionar com os resultados obtidos. Indiretamente, referindo-se à amplitude torácica, reconheceu-se que o tórax se encontra rígido e torna-se especialmente resistente aos movimentos rápidos, o que acarreta uma limitação progressiva da ventilação [9]. Observa-se uma limitação na amplitude do tórax. Tal limitação pode ser associada as alterações posturais, por comprometimento das estruturas ósteo-articulares que compõem a caixa torácica, evidenciando-se a flexão postural fixa e rigidez da musculatura intercostal [8, 10]. Segundo Sabaté et al. [12], a pre-

sença de artrose e outros distúrbios como a cifose, reduziram a mobilidade da coluna vertebral e do tórax em 58 parkinsonianos, em acompanhamento ambulatorial. Sabaté et al. [11] mediram a amplitude, concluindo por correlacionar as alterações da coluna cervical e torácica com as disfunções pulmonares. Quantificaram a artrose da coluna cervical em 79% da amostra, agravada por degeneração discal em 44,4% e a artrose torácica em 47,3%, com degeneração discal em 21,8%, destacando a bradicinesia como um dos fatores interferenciais. Embora haja limitações respiratórias, causadas pelas alterações posturais típicas do parkinsoniano, estas não estão diretamente ligadas à mortalidade por falência respiratória [6].

A bradicinesia e a rigidez na DP, além de determinarem dificuldade na execução e na repetição dos atos motores em geral, afetam os músculos respiratórios, levando-os a fadiga e conseqüentemente limitando a ventilação [15]. Desta mesma forma a disfunção respiratória na DP, contribui para os distúrbios da fonação, surgindo a "voz monótona" com redução na intensidade, também por comprometimento da musculatura oral e facial, dificultando a comunicação do parkinsoniano [8, 10].

Outra observação que pode ser correlacionada aos distúrbios respiratórios é a inatividade e o sedentarismo dessa população, acarretando em hipotrofia ou atrofia muscular, inclusive dos músculos respiratórios, traduzindo-se por diminuição da função fisiológica da mecânica tóraco-pulmonar. Embora possa estar sob controle volitivo, normalmente o ato respiratório se processa automaticamente, sem participação consciente do indivíduo, através de impulsos nervosos gerados nos centros respiratórios. Durante a respiração, os mecanorreceptores proporcionam informações sensoriais, inclusive aos fusos musculares, conforme o comprimento e a tensão dos músculos respiratórios, sendo determinados a inibição da atividade muscular respiratória, tanto inspiratória quanto expiratória, para a "apnéia"; a ativação dos músculos inspiratórios e a inibição dos expiratórios para a "inspiração" e a inibição dos inspiratórios e ativação dos expiratórios para a "expiração forçada". As pressões inspiratória

e expiratória, denominadas P_Imax e P_Emax representam a força dos músculos envolvidos no processo respiratório, já que no seu mecanismo de contração a frequência de impulsos no motoneurônio alfa aumenta, sendo mais neurônios recrutados, resultando no aumento da sua força. Este mecanismo pode estar comprometido na DP [1, 10, 14]. Ocorre desorganização no controle da contração e relaxamento dos músculos com atividade muscular intercostal e inspiratória simultânea [4].

Desta forma concluímos que a amplitude torácica constituiu-se no fator determinante, por excelência, da alteração funcional respiratória dos parkinsonianos, diminuída tanto na inspiração quanto na expiração. A limitação nos movimentos de elevação das estruturas do tórax, demonstra menor amplitude torácica na inspiração interferindo na ventilação fisiológica e acarretando a redução da expansibilidade pulmonar. Assim, redução da depressão do tórax, característica da limitação da amplitude torácica na expiração, impede a saída normal do fluxo expiratório. Tal diminuição da amplitude ocorre, apesar da evidência de que os músculos inspiratórios e expiratórios se apresentaram potentes. Deve-se considerar a resistência imposta à mobilização do tórax tanto pela postura em flexão, como pela presença de rigidez torácica, típicas da DP, ao se iniciar um programa de fisioterapia respiratória para esses pacientes, contribuindo para melhorar sua qualidade de vida.

Referências

1. Bethlem N. Pneumologia. 4aed. São Paulo : Atheneu. 1996.
2. Brandstetter Rd, Kazemi H. Envelhecimento do Sistema Respiratório. *Clínicas médicas da América do Norte* 1983;2: 441-453.
3. Bridgwater Kj, Sharpe Mh. Trunk Muscle Performance in Early Parkinson's Disease. *Phys Ther*1998;78(6):566-576.
4. Brown LK. Respiratory dysfunction in Parkinson's disease *Clin Chest Med* 1994;15(4):715-727.
5. Delisa JA. Medicina de Reabilitação. São Paulo: Manole, 1992.

6. Ebmeier Kp, Calder Sa, Crawford JR e cols. Mortality and causes of death in idiopathic Parkinson's disease: results from the Aberdeen whole population study. *Scott Med J* 1990;35(6):173-175.
 7. Kottke Fj, Lehmann JF. Tratado de Medicina Física e Reabilitação de Krusen. 4aed. São Paulo: Manole, 1994.
 8. Limongi JCP. Doença de Parkinson. *Rev Bras Med* 1993;50(9):1079-1084.
 9. Macintosh DJ. Respiratory dysfunction in Parkinson Disease. *Prim Care* 1997;4(3):441-445.
 10. O'sullivan Sb, Schmitz TJ. Fisioterapia. Avaliação e Tratamento. São Paulo, Manole, 1993.
 11. Sabaté M, Gonzalez I, Ruperez F e cols. Obstructive and Restrictive Pulmonary Dysfunctions in Parkinson's Disease. *J Neurol Sci* 1996a;138(1-2):114-119.
 12. Sabaté M, Rodrigues M, Mendez E e cols. Obstructive e Restrictive Pulmonary Dysfunction Increases Disability in Parkinson Disease. *Arch Phys Med Rehabil* 1996b;77(1):29-34.
 13. Serro Azul Lg, Carvalho Filho Et, Décourt LV. Clínica do Indivíduo Idoso. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1981.
 14. Shneerson J. Distúrbios da Ventilação. Rio de Janeiro, Rewinter, 1993.
 15. Tzelepsis Ge, Mccool Fd, Friedman JH. e cols. Respiratory muscle dysfunction in Parkinson's disease, *Am Ver Respir Dis* 1988;138(2):266-271.
-