

## ANÁLISE DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA NA DOENÇA DE PARKINSON

Deborah Batista Souza\*

**Resumo:** *A doença de Parkinson (DP) é uma desordem neurodegenerativa progressiva, caracterizada por rigidez, bradicinesia, tremores e danos nos reflexos posturais. Ocorrem também complicações secundárias, dentre elas as alterações respiratórias. Este estudo tem por objetivo descrever as possíveis alterações que ocorrem na função respiratória de indivíduos acometidos pela DP. Consiste em uma revisão de literatura, em que foram selecionados artigos a partir de 1999, sendo incluído um artigo de 1997 devido a sua relevância ao tema, num total de nove artigos pesquisados nas bases de dados MEDLINE, LILACS e SCIELO. Baseados nos resultados já descritos, as principais alterações respiratórias da DP são comprometimento da mobilidade torácica, diminuição da força muscular respiratória, redução da eficácia da tosse, distúrbios ventilatórios e alterações nas trocas gasosas. Estas alterações pioram com o avançar da doença, debilitando os seus portadores progressivamente.*

**Palavras-chave:** Doença de Parkinson; Função pulmonar; Restrição respiratória.

### INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson é uma desordem neurodegenerativa de lenta progressão, que acomete os núcleos da base do Sistema Nervoso Central, caracterizada pela diminuição das células dopaminérgicas e de etiologia desconhecida<sup>1, 8</sup>. Afeta uma em cada mil pessoas aproximadamente, sua prevalência na população é de 150 a 200 casos por 100000 habitantes e, a cada ano, surgem 20 novos casos por 100000 habitantes, ocorrendo igualmente entre homens e mulheres, mais freqüentemente a partir da sexta e oitava décadas de vida<sup>3, 5</sup>. Na Doença de Parkinson, a concentração da dopamina está bastante reduzida na substância negra e estriada, no globo pálido e no liquor, havendo uma maior inibição dos neurônios tálamo corticais<sup>8</sup>. Particulariza-se por acinesia, bradicinesia ou hipocinesia, além de tremores e danos nos reflexos posturais<sup>1, 3, 8, 12</sup>. Destes a bradicinesia é considerada o principal sintoma primário, que provoca as limitações de atividade da vida diária (AVD's)<sup>3</sup>. Ocorrem também complicações secundárias como alterações posturais com predomínio da flexão de tronco, contraturas, problemas musculoesqueléticos como escoliose, ombro congelado, deformidade em extremidades e alterações respiratórias<sup>2, 3, 6</sup>.

A severidade das disfunções no paciente parkinsoniano pode ser avaliada através da escala de Hoehn e Yahr, sendo o estágio I comprometimento unilateral com pouco ou nenhum dano funcional; o estágio II comprometimento bilateral ou na linha média, sem danos no balanço; o estágio III, danos no balanço com algumas restrições funcionais; o estágio IV marcado pelas incapacidades, mas com habilidade de andar ainda preservada; e o estágio V confinado à cama ou a cadeira de rodas<sup>1, 8</sup>.

A Doença de Parkinson é responsável por fraqueza significativa da musculatura respiratória, o que leva às disfunções respiratórias caracterizadas como complicações secundárias, mas que, na verdade, são as causas mais comuns de morbidade e mortalidade nesses pacientes<sup>1, 2, 3, 5, 7, 8, 12</sup>. Associado a isso, o próprio avançar da idade leva ao aparecimento de

---

\* Fisioterapeuta pela Universidade Católica do Salvador - UCSal, [deborahsouza@hotmail.com](mailto:deborahsouza@hotmail.com). Orientadora: Mariana Soares Dantas, Professora da UCSal e Fisioterapeuta do Hospital São Rafael, [marianadantas@terra.com.br](mailto:marianadantas@terra.com.br).

alterações fisiológicas do sistema respiratório como alterações estruturais, perda da elasticidade, dilatação alveolar, diminuição do estímulo neural para os músculos respiratórios e alterações no volume, capacidade e fluxos respiratórios<sup>2</sup>. Os mecanismos protetores das vias aéreas, como deglutição e tosse, podem também estar prejudicados pela Doença de Parkinson, contribuindo desta forma para a pneumonia por aspiração, sendo esta uma das causas mais comuns de mortalidade nesses pacientes<sup>3, 7, 12</sup>.

A disfunção respiratória é um problema comum nas fases tardias da doença<sup>3, 8, 12</sup>. Provavelmente este fato ocorra devido às limitações físicas impostas a este paciente<sup>8</sup>. Dentre essas limitações, estão as anormalidades da marcha que incluem redução de velocidade com diminuição da passada e aumento da cadência para qualquer velocidade determinada<sup>1</sup>. Os danos na marcha, associados aos danos respiratórios, podem causar dificuldades para o paciente em questão ao realizar exercícios, conduzindo-o a uma vida muito sedentária<sup>1, 3, 8</sup>. Desta forma as limitações das atividades da vida diária podem levar a não-manifestação dos problemas respiratórios nas fases iniciais da doença<sup>3, 8</sup>. Além disso, os distúrbios ventilatórios obstrutivos e restritivos podem acontecer na Doença de Parkinson, contribuindo desta forma para as limitações das atividades da vida diária nas fases mais tardias da doença<sup>3, 8, 12</sup>. Portanto, torna-se necessário implantar um programa de reabilitação aos portadores da Doença de Parkinson voltado também para as disfunções respiratórias desses indivíduos, ainda na fase inicial da patologia, a fim de evitar complicações tardias severas<sup>1, 3, 8</sup>. Atualmente os programas de reabilitação da doença de Parkinson estão especialmente voltados para as alterações motoras causadas pela patologia, dando pouca importância às alterações respiratórias que se manifestarão.

Portanto, este estudo tem o objetivo de descrever as possíveis alterações que ocorrem na função respiratória de um indivíduo com Parkinson. Desta forma, este trabalho, ao sistematizar essas informações, deverá contribuir para que os fisioterapeutas que atuam com pacientes portadores desta patologia possam elaborar seus programas de tratamento de uma forma mais adequada e globalizada.

## **ANÁLISE DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA NA DOENÇA DE PARKINSON**

A Doença de Parkinson (DP) causa alterações e/ou restrições na função respiratória de seus portadores. As disfunções respiratórias representam a causa mais comum de morbidade e mortalidade por complicações no paciente parkinsoniano<sup>1, 2, 3, 5, 7, 8, 12</sup> e podem ser causadas por comprometimento da mobilidade torácica, redução da força muscular respiratória, redução da eficácia da tosse, distúrbios ventilatórios e alterações nas trocas gasosas. A diminuição da função pulmonar associada a alterações da mobilidade e das reações posturais do tronco interfere na qualidade de vida desses pacientes<sup>3</sup>.

### **Comprometimento da mobilidade torácica:**

O indivíduo portador da DP possui uma limitação funcional secundária à rigidez associada a alterações posturais, provocando a diminuição da mobilidade do eixo corporal<sup>2, 4</sup>. A rigidez afeta a musculatura proximal do tronco, interferindo na harmonia muscular, provocando a postura em flexão, prejudicando as funções motoras, como a marcha. Dessa forma, as funções motoras como a marcha são prejudicadas<sup>3, 4</sup>. A rigidez da musculatura intercostal e a postura em flexão vão comprometer a mobilidade torácica e acarretar a limitação progressiva da ventilação<sup>2</sup>.

O comprometimento da dinâmica respiratória causado por tais alterações foi comprovado por CARDOSO et al (2002) em um estudo em que foram avaliados 40 parkinsonianos, entre 50 e 80 anos, nos estágios I a III da escala de Hoehn e Yahr e 40 não parkinsonianos, com

características semelhantes, que serviram como grupo controle. Nesse estudo foi observado que as medidas de perimetria inspiratória, expiratória e torácica estavam significativamente diminuídas nos parkinsonianos ( $p=0,00001$ ), caracterizando uma acentuada diminuição da expansibilidade torácica na inspiração e depressão torácica na expiração.

A existência de algumas discinesias respiratórias devido à incoordenação dos movimentos tóraco-abdominal foi sugerido por VERCUEIL et al (1999) em um estudo no qual 11 pacientes com DP nos estágios III e IV da escala de Hoehn e Yahr foram selecionados para avaliar o fluxo aéreo, movimentos da caixa torácica e do abdome em condições ON (em uso de tratamento medicamentoso com levodopa) e OFF (retirada do tratamento medicamentoso com levodopa). Observaram que, dos seis pacientes selecionados para realizar a indução pletismográfica, quatro apresentaram movimento tóraco-abdominal anormal.

Portanto, a amplitude torácica diminuída em decorrência da postura em flexão do tronco e a degeneração ósteo-articular alteram o eixo da coluna vertebral, o que vai repercutir na inspiração e expiração do portador da DP<sup>2</sup>.

### **Redução da força muscular respiratória:**

A DP é responsável pela fraqueza dos músculos respiratórios em seus pacientes<sup>1, 3, 5, 7, 8, 12</sup>. A diminuição da força muscular respiratória piora com a progressão da doença<sup>3</sup>. POLATLI et al (2001) contribuíram com esta afirmativa, mostrando, em um estudo em que foram selecionados 21 pacientes com DP e 16 pacientes sem a doença, com o objetivo de investigar os efeitos da DP na função ventilatória dos seus portadores, que desordens neuromusculares, como a DP contribui para a diminuição ou perda de força dos músculos respiratórios. A fraqueza da musculatura respiratória pode contribuir para as taxas de fluxo pulmonar mais baixas, além de causar tosse ineficaz<sup>1, 8</sup>. A diminuição da força muscular inspiratória pode estar relacionada com a fadiga muscular e ou com a gravidade do quadro neurológico, enquanto a redução da força muscular expiratória associa-se com a dificuldade de contração muscular rápida e a atividade constante da musculatura intercostal<sup>2</sup>.

A força dos músculos respiratórios na DP de leve a moderada foi investigada por CASTLE et al (2004), em 66 participantes portadores da patologia e 32 que serviram como grupo controle, encontrando como resultado uma diminuição significativa ( $p=0,005$ ) da força dos músculos respiratórios em indivíduos com leve a moderada DP, propondo, dessa forma, que exercícios respiratórios diários devam ser usados como parte da reabilitação de pacientes parkinsonianos. No entanto CANNING et al (1997) não encontraram fraqueza significativa em seu estudo, identificando uma diminuição da pressão inspiratória máxima em apenas um dos 60 parkinsonianos examinados, entre 47 e 60 anos, classificados nos estágios I a III da escala de Hoehn e Yahr, atribuindo esse achado à falta de coordenação da musculatura respiratória e não à existência de fraqueza muscular. Contudo, cabe aqui ressaltar que este estudo avaliou indivíduos nos estágios iniciais ou com comprometimento moderado da DP, com capacidade de se locomoverem e de realizar testes em cicloergômetros e de caminhada em diferentes intensidades.

Os pacientes portadores da DP podem treinar seguramente sua musculatura respiratória, evitando com isto uma possível perda progressiva de força desta musculatura<sup>3</sup>. O treinamento de *endurance* na forma de exercício de corpo inteiro tem o potencial de melhorar a ação dos músculos respiratórios<sup>3</sup>.

### **Redução da eficácia da tosse:**

A pneumonia por aspiração é a causa mais comum de morte em pacientes com DP, ocorrendo geralmente nos estágios avançados da doença<sup>7, 8, 12</sup>. Desordens nos mecanismos

protetores das vias aéreas como deglutição e tosse podem contribuir para a pneumonia aspirativa<sup>7</sup>.

Na DP a disfunção dos nervos cranianos pode causar dificuldades de deglutição em seus portadores, ocorrendo redução do movimento peristáltico da faringe, retardo no reflexo de deglutição, controle anormal da língua ao engolir e refluxo involuntário da válvula e sino piriforme para dentro da cavidade oral<sup>4</sup>. Assim sendo, pode ocorrer aspiração silenciosa sem qualquer outra sintomatologia na deglutição<sup>4</sup>.

A tosse é um mecanismo protetor importante, pois remove o muco e corpos estranhos das vias aéreas, promovendo um fluxo expiratório alto<sup>7, 12</sup>. A eficácia da tosse pode estar diminuída devido à deficiência orgânica dos componentes motor ou sensorial<sup>7</sup>. O risco de pneumonia por aspiração aumenta muito em indivíduos com dificuldade de promover um pico de fluxo (PFE) de tosse voluntária satisfatório e com sensibilidade reflexa da tosse reduzida, visto que esta medida (PFE) é um parâmetro expiratório esforço-dependente<sup>7, 12</sup>. Na DP, os pacientes podem ser incapazes de tossir de maneira eficaz, podendo causar sérias complicações como infecção respiratória<sup>4, 7, 8</sup>. EBIHARA et al (2003) avaliaram a eficácia do componente motor e sensorial da tosse em 25 indivíduos com DP (15 nos estágios II e III da escala de Hoehn e Yahr e 10 no estágio IV da mesma escala) e 15 indivíduos sem a doença. Neste estudo, mostraram que o mecanismo da tosse está prejudicado na DP, afirmando que, nos estágios iniciais da doença, somente o componente motor da tosse está deficiente, já nos estágios mais avançados da doença, tanto o componente motor quanto o componente sensorial estão prejudicados.

A redução da força dos músculos respiratórios, devido à baixa pressão de direcionamento do fluxo expiratório, e a diminuição da capacidade inspiratória pulmonar total podem contribuir para diminuir o pico de fluxo da tosse<sup>7, 8</sup>.

### **Distúrbios ventilatórios:**

Os distúrbios ventilatórios decorrentes da DP podem ser do tipo restritivos ou obstrutivos<sup>11, 5, 8, 12</sup>. O distúrbio ventilatório restritivo (DVR) provoca redução da complacência pulmonar, complacência torácica ou ambas<sup>9</sup>, enquanto o distúrbio ventilatório obstrutivo (DVO) é caracterizado pela redução máxima do fluxo e aumento da resistência respiratória total, capacidade residual funcional e volume residual<sup>4, 12</sup>. Estas características estão correlacionadas com disfunções parkinsonianas severas, o grau de rigidez e tremores<sup>8, 12</sup>.

A diminuição da amplitude torácica foi o fator determinante para o aparecimento do DVR nos parkinsonianos estudados por CARDOSO et al (2002). As medidas de capacidade vital (CV) e capacidade vital forçada (CVF) encontradas nesse estudo, em relação aos valores teóricos, foram significativamente menores ( $p=0,00001$  e  $p=0,0023$  respectivamente) no grupo dos pacientes com parkinson, evidenciando a diminuição da expansibilidade do pulmão e conseqüentemente redução dos volumes pulmonares. A presença de DVO, nesses mesmos indivíduos avaliados, não foi significativa. A análise da relação do volume expiratório forçado no primeiro segundo ( $VEF_1$ ) e da capacidade vital forçada ( $VEF_1/CVF$ ), como parâmetro de obstrução de fluxo aéreo, quando relacionadas entre si, não caracterizam a presença de DVO nos parkinsonianos. O valor do  $VEF_1$  foi normal na DP severa.

A função respiratória de 12 pacientes com DP, entre os estágios III e V da escala de Hoehn e Yahr e com idade entre  $67,66 \pm 5,46$  anos e com flutuação ON/OFF da doença, foi avaliada em um estudo realizado por DE PANDIS et al (2002). Pacientes com DP severa apresentaram um DVR de fluxo volume tanto nos estágios ON como nos estágios OFF. Nesse estudo, os valores de CVF ( $p<0,005$ ) e  $VEF_1$  ( $p<0,05$ ) apresentaram grande diminuição quando comparados com os valores considerados normais, porém os valores de  $VEF_1/CVF$  ( $p=0,05$ ) estavam normais.

No estudo de POLATLI et al (2001), foram realizados testes de função pulmonar em 21 pacientes com DP (15 não fumantes e 16 ex-fumantes), com média de idade de  $64,67 \pm 10,76$  anos e 16 indivíduos não parkinsonianos, os quais não possuíam história de tabagismo. Os parâmetros de função pulmonar avaliados foram CVF,  $VEF_1$ ,  $VEF_1/CVF$  e ventilação voluntária máxima (VVM), obtendo como resultado a diminuição de todos os parâmetros avaliados. O parâmetro mais afetado de acordo com a severidade da doença foi a VVM ( $p < 0,0001$ ). Portanto, concluíram, nesse estudo, que os dados encontrados indicam que pacientes com DP podem ter distúrbio ventilatório misto ou combinado (DVC). A ventilação voluntária máxima está tipicamente reduzida nas disfunções obstrutivas, mas geralmente está preservada nas restritivas<sup>8</sup>. A VVM é um sensível indicador de desordens neuromusculares que impedem o fortalecimento e endurance dos músculos respiratórios<sup>8</sup>. Na DP, a VVM pode estar alterada devido às disfunções no desempenho do ato motor repetitivo, como resultado da bradicinesia e rigidez dos músculos respiratórios<sup>8</sup>.

Entretanto, CANNING et al (1997) mostraram que as medidas de volumes pulmonares encontradas nos indivíduos parkinsonianos não evidenciaram nenhum padrão anormal de DVR ou de DVO. Os valores de  $VEF_1$ , CVF e percentagem de  $VEF_1/CVF$  obtidos nesse estudo estavam dentro da normalidade. No entanto vale ressaltar, novamente, que nesse estudo foram avaliados indivíduos com leve a moderada DP capazes de realizar testes ergométricos e de caminhada.

### **Alterações nas trocas gasosas:**

A base neuromecânica da DP está relacionada com o metabolismo anormal da dopamina<sup>1, 3, 4, 10</sup>. A liberação da dopamina pelas células é um importante índice da quimiorrecepção, e isso pode estar correlacionado quantitativamente com o grau de hipóxia e com a estimulação nervosa quimiosensorial<sup>10</sup>. Assim, a disfunção dos quimiorreceptores na DP devido a anormalidades da neurotransmissão pode aumentar o número de distúrbios respiratórios, surgindo um defeito na integração da resposta hipóxica pelo sistema nervoso central<sup>10</sup>. A principal função pulmonar são as trocas gasosas e estas dependem da perfeita integridade das estruturas anatômicas envolvidas e do seu adequado desempenho funcional. Além disso, mecanicamente, a função pulmonar é consequência dos movimentos toraco-abdominais, que vai depender da inter-relação entre as forças elásticas do conjunto pulmão-caixa torácica e as forças musculares aplicadas<sup>11, 13</sup>. Na DP, as trocas gasosas estão comprometidas devido às alterações decorrentes da patologia que comprometem a função respiratória de seus portadores<sup>5, 10</sup>.

No estudo de SEREBROVSKAYA et al (1998), foram selecionados 12 jovens (28-28 anos), cinco idosos (57-73 anos) e sete pacientes com DP (55-67 anos) para avaliar as respostas ventilatórias em isocapnia, hipóxia respiratória progressiva, ventilação pulmonar e trocas gasosas no fluxo pulmonar, comprovando que a diminuição da ventilação alveolar nas hipóxias severas em pacientes com DP não pode ser atribuída à restrição mecânica da função pulmonar e que a discrepância da hipóxia respiratória progressiva nas hipóxias moderadas e severas podem ser devido às disfunções de quimiorreceptores associadas com a DP.

A análise dos gases arteriais foi realizada por DE PANDIS et al (2002) em 12 consecutivos pacientes com DP severa com flutuação ON/OFF da doença. Os resultados do estudo mostraram taxas de pressão arterial de oxigênio ( $PaO_2$ ) e pH normais nos estados ON e OFF, porém os valores obtidos para a pressão parcial de gás carbônico ( $PCO_2$ ) apresentaram um significativo aumento no estado OFF ( $p < 0,05$ ) e valores normais no estado ON, sugerindo uma redução do comando (*drive*) ventilatório em pacientes que se encontrava no estado OFF da doença.

As disfunções respiratórias vistas em pacientes com DP severa são devido a atividades anormais dos músculos respiratórios, resultantes diretamente do estágio de rigidez e redução dos movimentos torácicos<sup>5</sup>. Os portadores da DP tentam se adaptar a essas alterações e gradualmente reduzem suas atividades físicas, ocasionando o sedentarismo e a piora progressiva das disfunções<sup>5</sup>. CANNING et al (1997) sugeriram que o efeito do sedentarismo reduz as taxas do consumo máximo de oxigênio (VO<sub>2</sub> pico) e concluíram que, apesar do déficit neurológico, os indivíduos com leve a moderada DP possuem o potencial de manter a capacidade de exercícios com treinamento aeróbico regular apesar das típicas restrições respiratórias e da marcha e, quando a qualidade de vida dos parkinsonianos é mantida, a expectativa de vida desses pacientes é próxima do normal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações na função respiratória do paciente com DP podem ser divididas de acordo com a classificação funcional da patologia, pois fica evidente que quanto maior o estágio da doença em que o indivíduo se encontra maiores serão as complicações respiratórias ocorridas.

O comprometimento da mobilidade torácica, a diminuição da força muscular respiratória, a redução da eficácia da tosse, os distúrbios ventilatórios, as alterações nas trocas gasosas vão debilitar o paciente parkinsoniano, progressivamente, tornando-o incapaz de realizar suas AVD's. Um ciclo vicioso é formado, pois os danos da marcha associado com os danos respiratórios vão conduzir o parkinsoniano a ter uma vida sedentária e assim haverá um mascaramento das alterações respiratórias nos estágios iniciais da doença, acarretando em uma piora progressiva das disfunções respiratórias com o avançar da doença aumentando, desta forma, os danos da marcha e os danos respiratórios.

Portanto, torna-se necessário que o acompanhamento da função respiratória seja implantado nos programas de reabilitação da DP, com a finalidade de identificar as disfunções e estabelecer um tratamento reabilitador direcionado e adequado, objetivando tratar este indivíduo sob um prisma global.

## REFERÊNCIAS

01. CANNING, Collen G.; et al. Parkinson's disease: An investigation of exercise capacity, respiratory function, and gait. **Arch Phys Med Rehabil**, v.78, p.199-207, Fevereiro 1997.
02. CARDOSO, R.X.Sônia e PEREIRA, S. João. Análise da função respiratória na Doença de Parkinson. **Arq. Neuropsiquiatr**, v.60, no.1, p.91-95, 2002.
03. CASTLE, Paul C.; HASS, Bernhard M.; TREW, Marion. Effects of respiratory muscle weakness on daily living function, quality of life, activity levels, and exercise capacity in mild to moderate Parkinson's disease. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v.83, no.1, p.601-607, Agosto 2004
04. DELIZA, Joel A.; GANS, Bruce M. Doença de Parkinson e outros distúrbios do movimento. In: BOECKENEK, Willian L.; et al. **Tratado de medicina de reabilitação**: Princípios e prática. São Paulo: São Paulo. p. 1089-1108.

05. DE PANDIS, M.F.; et al. Modification of respiratory function parameters in patients with severe Parkinson's Disease. **Neurol Sci**, v.23, p.69-70, 2002.
06. DURAL, A.; et al. Impairment, disability, and life satisfaction in Parkinson's Disease. **Disability and Rehabilitation**, v.25, no.7, p. 318-323.
07. EBIHARA, Satoru; et al. Impaired efficacy of cough in patients with Parkinson disease. **Chest Journal**, v.124, p.3, Setembro 2003.
08. POLATLI, M.; et al. Pulmonary function tests in Parkinson's disease. **European Journal of Neurology**, v.8, p.341-345, 2001.
09. SCALAN, Craig L. Provas de função pulmonar. IN: STOLLER, James K.; WILKINS, Robert L. **Fundamentos da terapia respiratória de Egan**. São Paulo: São Paulo. p. 385-415.
10. SEREBROVSKAYA, T.; et al. Hypoxic ventilatory responses and gas exchange in patients with Parkinson's disease. **Respiration**, v.65, p.28-33, 1998.
11. SILVA, Luís Carlos Corrêa. Avaliação Funcional Pulmonar. In: RUBIN, A.S.; SILVA, L.M.C. **Noções de Fisiologia Respiratória**. Rio de Janeiro: Rio de Janeiro, 2000. p.1-9.
12. VERCUEIL, Laurent; et al. Breathing pattern in patients with Parkinson's disease. **Respiration Physiology**, vol.118, p.163-172, 1999.
13. WEST, J. B. Estrutura e função. **Fisiologia Respiratória Moderna**. São Paulo: São Paulo, p. 1- 10.