

# INTERESSE DA RESSONÂNCIA MAGNÉTICA (R.M) NA DOENÇA DE PARKINSON. ESTUDO ANALÍTICO DA *PARS COMPACTA*

J. CRUZ MAURÍCIO, HELENA COELHO, JOÃO SÁ, ANTÓNIO MARTINS

R.M. — Centro de Diagnóstico e Investigação. Lisboa. Serviço de Neurologia, Hospital de Santa Maria. Lisboa

## RESUMO

Os AA estudam por R.M. de alto campo — Signa 1,5 T da GE — 11 casos de doença de Parkinson e 19 indivíduos normais, em que foram medidas as larguras da *pars compacta* por densitometria óptica das imagens ponderadas em T2, na sequência de eco de gradiente (TR 2600 msec, TE 80 msec). Nos doentes de Parkinson houve uma significativa redução da espessura das compactas da *nigra* ( $p < 0,01$ ), que pode ser importante na discussão da fisiopatologia e da clínica das doenças extrapiramidais.

## SUMMARY

Interest of Magnetic Resonance in Parkinson's Disease. Analytic Study of the Pars Compacta

The authors have studied by high field MR (Signa 1.5T, GE) 11 patients with known Parkinson's disease and 19 normal controls. In all cases the widths of the *pars compacta* were measured by optical densitometry in T2-weighted images (*gradient-echo TR 2600, TE 80*). In Parkinson's patients the *compactae* of the *nigra* were found to be significantly thinned ( $p < 0,01$ ) which may be of importance for the discussion of the physiopathology and clinic of the extrapyramidal diseases.

## INTRODUÇÃO

O estudo por R.M. de alto campo dos núcleos basais e do mesencéfalo pode hoje ser importante na avaliação clínica de muitas doenças extrapiramidais e neurodegenerativas.

O principal objectivo deste nosso trabalho de R.M. é poder contribuir para uma possível caracterização anatómico-funcional da doença de Parkinson.

## MATERIAL E MÉTODOS

Estudaram-se por R.M. 11 doentes de Parkinson (8 homens e 3 mulheres, com 55 anos de média de idades) e ainda 19 indivíduos normais (14 homens e 4 mulheres). Este último grupo de controlo foi oriundo de exames otológicos, não havendo factores de risco vascular nem qualquer terapêutica médica instituída. A diferença entre a média de idades dos dois grupos não teve significado estatístico. Os 11 doentes de Parkinson tinham uma média de 6 anos de evolução da sua doença ( $SD \pm 8,8$  anos). Os estadios de Yahr eram os seguintes: I (2 casos), II (6 casos) e III (3 casos).

O equipamento de R.M. que utilizámos foi de alto campo (Signa 1,5 T da GE), com aquisição de imagem em eco por refocagem de gradiente, segundo os parâmetros 2600/80 msec (TR/TE). A espessura das imagens foi de 5 mm, com *gap* de 1,5 cm, matriz de  $256^2$ , FOV de 24 cm (0,9 mm de tamanho do *pixel*) e programa de compensação do fluxo cisternal de LCR.

As larguras da *pars compacta* foram medidas no plano axial cuja orientação variou entre 0 e  $+15^\circ$ , em relação ao plano anatómico de Virchow. As medições foram efectuadas nos perfis de densidade óptica, sobre película radiográfica, utilizando o densitómetro X — Rite (Modelo 301 X, Mich., USA). O método por nós adoptado foi o descrito por Duguid et al<sup>1</sup>, no qual as densidades ópticas foram calculadas, em todos os milímetros, numa linha recta perpendicular à *pars compacta* que foi traçada entre as regiões centrais da *reticularis* e do núcleo rubro: sendo fáceis de referenciar. Foram sempre calculados os valores médios de três perfis

paralelos, para cada lado, através do centro da *pars compacta* e 1 mm rostral e caudal. Todas as imagens do mesencéfalo foram ampliadas (factor 3X), sempre com a mesma janela de densidades.

Nas Figs. 1 e 2, referentes a indivíduos normais, estão representadas as três linhas de intercepção perpendiculares à *pars compacta*, e sobre as quais se mediram as densidades ópticas com intervalos de 1 mm.

## RESULTADOS

No grupo considerado normal ( $n = 19$ ) as larguras médias da *pars compacta* foram  $3,87 \text{ mm} \pm 0,24$  para o lado direito, e  $3,82 \text{ mm} \pm 0,26$  para o lado esquerdo. Nos 11 casos de doença de Parkinson as larguras foram  $2,96 \text{ mm} \pm 0,49$  à direita, e  $3,18 \text{ mm} \pm 0,5$  à esquerda. A diferença estatística entre estas médias foi significativa ( $p < 0,01$ ).

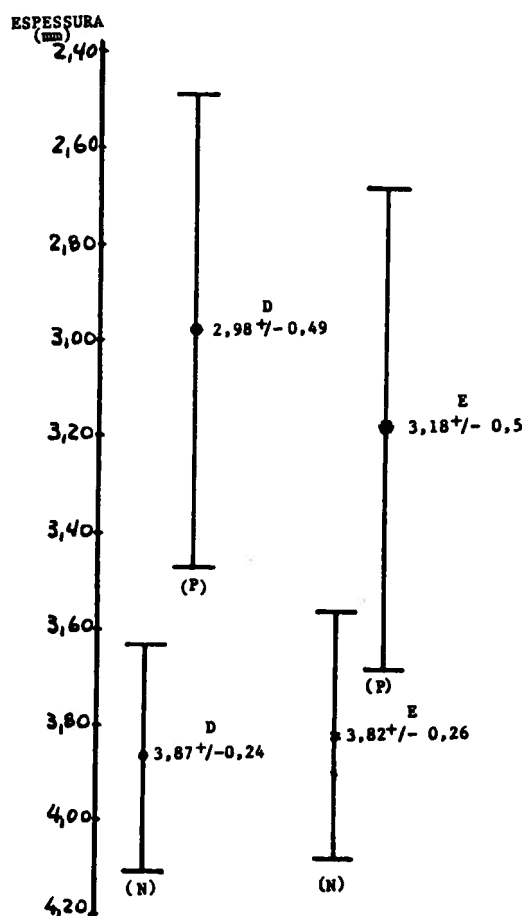
Não houve qualquer relação, para os 11 casos estudados, entre o quadro clínico e a diminuição uni e bilateral das espessuras da *pars compacta*. Houve contudo prevalência das formas rígido-acinéticas quando a largura das compactas estava muito reduzida.

Nos Quadros 1, 2 e 3 estão referenciados os valores das espessuras da *pars compacta*, e os perfis densitométricos do grupo normal e dos doentes de Parkinson. As Figs. 4 e 5 representam o adelgaçamento das compactas, uni e bilateral, em dois casos estudados.

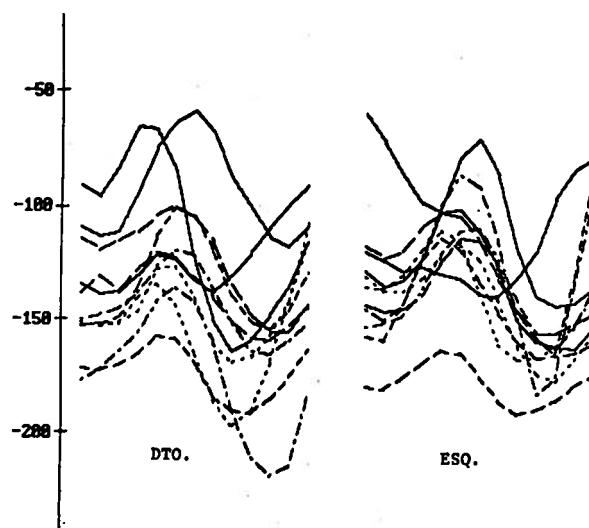
## DISCUSSÃO

O interesse da R.M. no estudo das doenças do sistema extrapiramidal tem sido crescente, desde que se demonstrou haver uma relação entre a hipo-intensidade do sinal T2 e o diferente teor de ferritina nos núcleos basais e do mesencéfalo<sup>2</sup>.

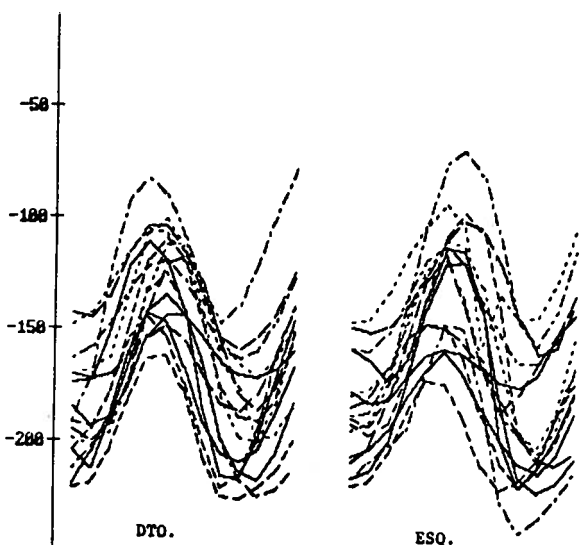
A desigual intensidade do sinal em T2, nos altos campos magnéticos, entre a *pars reticulata* e a *pars compacta* da *nigra* — sendo esta última relativamente menos hipo-intensa — pode ser condicionada pelas suas distintas histo-



Quadro 1 — As espessuras da *pars compacta* em 19 indivíduos normais e 11 doentes de Parkinson.  
 N — Indivíduos normais  
 P — Doentes de Parkinson  
 D — Lado direito  
 E — Lado esquerdo



Quadro 3 — Perfis de densidade óptica da *pars compacta* em 11 doentes de Parkinson.



Quadro 2 — Perfis de densidade óptica da *pars compacta* em 19 indivíduos normais.

logias e também pelo significativo aumento de ferritina na *reticularis*<sup>3,4</sup>.

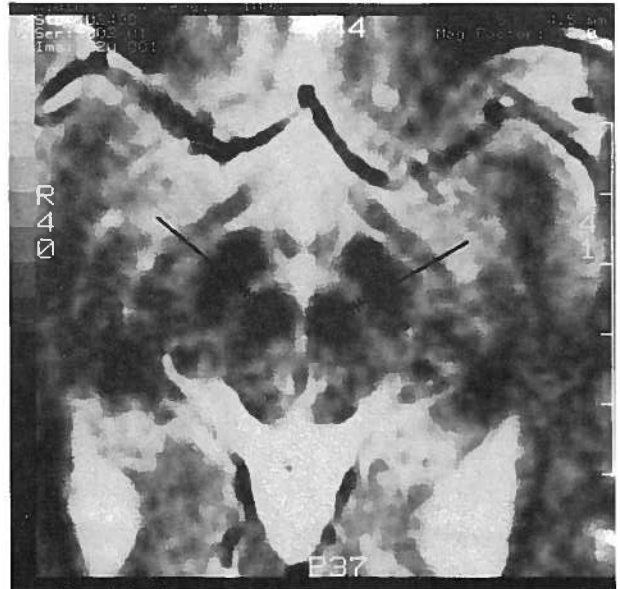
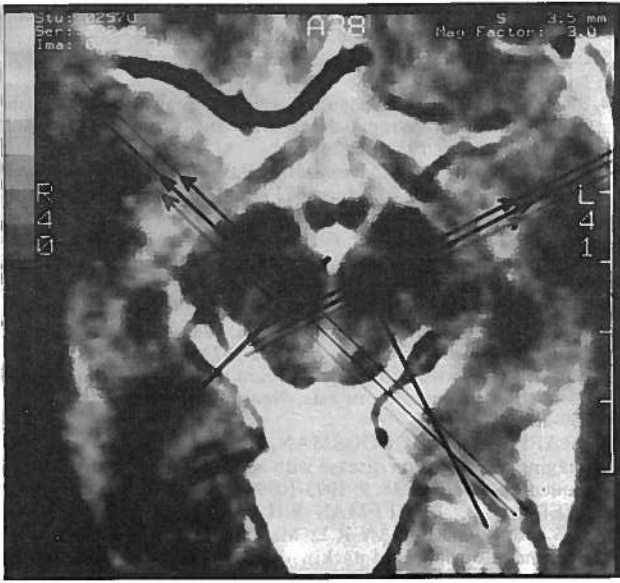
A redução da espessura da *pars compacta* nos doentes de Parkinson, estudados por R.M., pode ser atribuível à perda neuronal com a consequente atrofia e gliose<sup>5</sup>, e ainda à possível deposição da ferritina na substância *nigra*<sup>6</sup>. Porém esta explicação exige que se façam provas de correlação entre os achados *postmortem* e a imagem de R.M.<sup>1</sup>. A deficiência de dopamina e noradrenalina na doença de Parkinson pode estar associada a perda neuronal<sup>7</sup>, embora nem sempre seja possível relacionar a concentração regional de ferro não hémico com alguns dos neurotransmissores<sup>8</sup>.

Na nossa limitada casuística de 11 doentes de Parkinson houve uma redução significativa, sob o ponto de vista estatístico, das espessuras da *pars compacta*, o que corrobora os resultados obtidos por outros autores<sup>1,9,10</sup>.

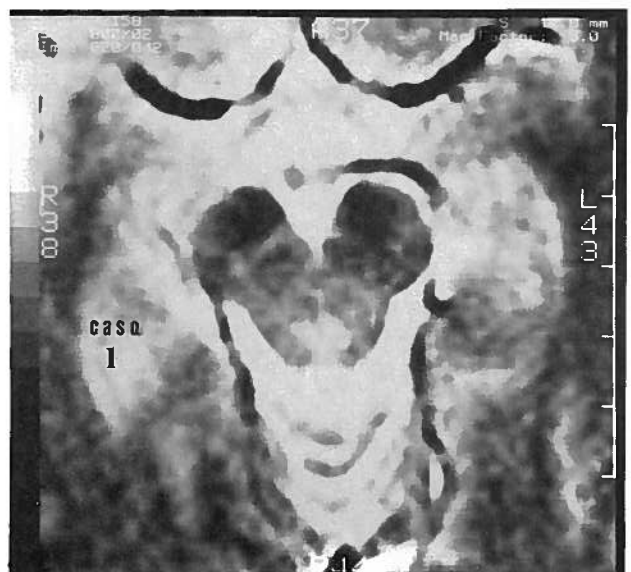
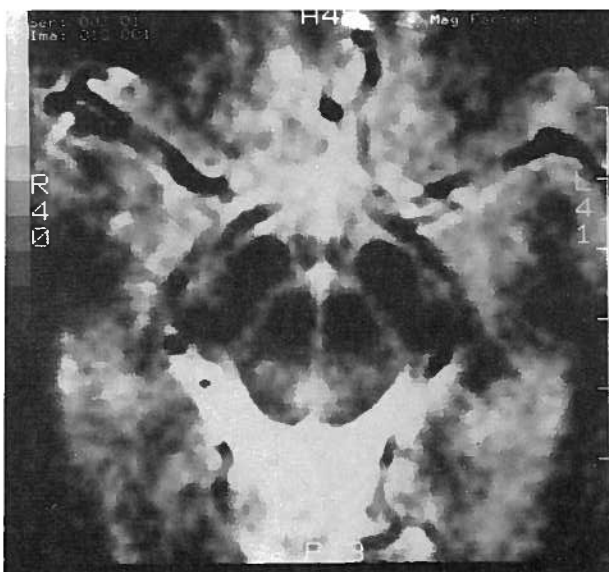
Não foi possível porém encontrar-se uma relação entre o quadro clínico e a diminuição, uni ou bilateral, da largura das compactas. Todavia os valores mais baixos foram obtidos no quadro rígido-acinético, em 3 de 8 destes doentes.

Embora a diminuição da largura das compactas pareça ser a alteração mais relevante, por R.M., na doença de Parkinson, outras modificações do sinal em T2 dos núcleos extrapiramidais serão, certamente, dados semiológicos também importantes no diagnóstico diferencial entre a doença de Parkinson e outros quadros parkinsonícos<sup>11,12</sup>.

Em resumo: a R.M. abre algumas promissoras perspectivas que podem contribuir para o estudo anatomo-funcional da doença de Parkinson e dos parkinsonismos. A determinação dos valores de T2 dos núcleos extrapiramidais poderá, no futuro, também ser importante no contexto diagnóstico e talvez mesmo na terapêutica.



**Figs. 1 e 2** — R.M. do mesencéfalo no plano axial, com ponderação em T2 (TR 2600 msec, TE 80 msec). Casos normais. Estão representadas as três linhas perpendiculares à *pars compacta* sobre as quais se mediram as densidades ópticas com intervalos de 1 mm, entre as regiões centrais da *reticularis* e do núcleo rubro.



**Fig. 3** — R.M. do mesencéfalo no plano axial, com ponderação em T2 (TR 2600 msec, TE 80 msec). Caso normal. Expressão normal do sinal da *pars compacta* entre a *reticularis* (vertente latero-rostral anterior) e o núcleo rubro (vertente médio-dorsal posterior). De notar que a intensidade do sinal da *pars compacta* é superior ao dos núcleos adjacentes.

**Fig. 4** — R.M. do mesencéfalo no plano axial, com ponderação em T2 (TR 2600 msec, TE 80, msec). Doença de Parkinson. Diminuição da largura da *pars compacta* esquerda. Há também focos hiper-intensos nos núcleos adjacentes (compare-se à Fig. 3).



Fig. 5 — R.M. do mesencéfalo no plano axial, com ponderação em T2 (TR 2600 msec, TE 80 msec). Doença de Parkinson. Nitida diminuição bilateral das larguras da *pars compacta* (compare-se à Fig. 3).

**AGRADECIMENTOS**

Aos Técnicos Eduardo Maurício, Júlia Pereira, Teresa Condiño e João Paulo Costa pela colaboração no trabalho de selecção dos exames. A Ana Alcaide pela preparação do texto.

**BIBLIOGRAFIA**

1. DUGUID JR, DE LA PAZ R, DEGROOT J: Magnetic resonance imaging of the midbrain in Parkinson's disease. *Ann Neurol* 1986; 20: 744-747.

2. DRAYER B, BURGER P, DARWIN R, et al: Magnetic resonance imaging of brain iron. *AJNR* 1986; 7: 373-380.  
3. EMSON PC: *Chemical Neuroanatomy*. Raven Press 1983; p 164.  
4. SPATZ H: Uber den Eisennachweis im Gehirn, besonders in Zentren des Extrapyramidal-Motorischen Systems. *Z Gesamte Neurol Psychiatr* 1922; 77: 261-390.  
5. OPPENHEIMER DR: Diseases of Basal Ganglia, Cerebellum and Motor Neuron. In Adams HJ et al (eds): *Greenfield's Neuropathology*, ed 4, New York, 1984.  
6. EARLE KM: Studies on Parkinson's disease including X-ray fluorescent spectroscopy of formalin — fixed brain tissue. *J Neuropathol Exp Neurol* 1968; 27: 1-14.  
7. DAVIDSON AN, THOMPSON RHS: The Molecular Basis of Neuropathology. Edward Arnold Publ, 1981; p 358.  
8. YODIM MBH, GREEN AR, BLOOMFIELD MR, et al: The effects of iron deficiency on brain biogenic monamine biochemistry and function in rats. *Neuropharmacology* 1980; 19: 259-267.  
9. BRAFFMAN BH, GROOSMAN, GOLDBERG HI, et al: MR imaging of Parkinson disease with spin-echo and gradient-echo sequences. *AJNR* 1988; 9: 1093-1099.  
10. STERN M.B., BRAFFMAN B.H., SKOLNICK B.E., HURTIG H.I., GROSSMAN R.I.: Magnetic resonance imaging in Parkinson disease and parkinsonian syndromes. *Neurology* 1989; 39: 1524-1526.  
11. DRAYER BP, OLANOW W, BURGER P, et al: Parkinson plus syndrome: diagnosis using high field MR imaging of brain iron. *Radiology* 1986; 159: 493-498.  
12. RUTLEDGE JN, HILLAL SH, SILVER AJ, et al: Study of movement disorders and brain iron by MR. *AJNR* 1987; 8: 397-411.

**Pedido de Separatas:**

J. Cruz Maurício  
R.M. — Centro de Diagnóstico e Investigação, Lda.  
Rua Carolina Angelo  
Bairro de Caselas  
1400 Lisboa