

# VARIAÇÃO INTER E INTRA-OBSERVADOR NA RADIOLOGIA DA SILICOSE\*

J. AGOSTINHO MARQUES, VEIGA DE MACEDO, MARTINS COELHO, JOSÉ CABRAL, LUÍSA PIMENTA DE CASTRO, ANA ALICE VAZ, L. GOES PINHEIRO E JOSÉ ALVES

Cadeira de Pneumologia, Faculdade Medicina do Porto. Departamento de Pneumologia, H.S. Silva. Serviço de Pneumologia do Hospital S. João. Serviço de Pneumologia do Instituto Português de Oncologia, Porto. Serviços de Tuberculose e Doenças Respiratórias de Viana do Castelo.

## RESUMO

A radiologia é o critério objectivo fundamental no diagnóstico da silicose. As alterações radiológicas iniciais são inespecíficas e geradoras de discussão. Propusemos a um grupo de 6 Pneumologistas de diferentes níveis de experiência a leitura de 112 telerradiografias póstero-anteriores, de acordo com um protocolo simples. Não foram fornecidas outras informações. Um ano mais tarde todos os observadores repetiram a leitura. Comparamos os resultados entre vários leitores e entre as leituras de cada indivíduo. Na decisão entre afirmar ou negar micronodulação houve unanimidade em 34 casos (30%) e houve um acordo dos 3 leitores de maior experiência em 74 casos (66%). A variação intra-observador ocorreu entre 8% e 40% e foi tanto maior quanto menor a experiência do leitor. Concluímos que nas fases iniciais da silicose a variação inter intra-observador é muito elevada, a maior objectividade foi conseguida por leitores de maior experiência em estudos de epidemiologia e que se deve aceitar com prudência os resultados dos estudos epidemiológicos.

## SUMMARY

### Inter and Intra-Observer Variation in Silicosis Radiology

The radiologic criteria are important for the diagnosis of silicosis and must be objective. Initial radiologic changes are nonspecific and sometimes misinterpreted. We asked six Pulmonologists with distinct training in pulmonary disease to interpret 112 chest films according to a simple established protocol. No further information was given. One year later, all the observers analysed the same films over again. Then, we compared the results among the observers and between the two analysis made by the same individual. In 34 cases (30%) there was unanimity in asserting or denying the presence of micronodules and in 74 cases (66%) there was an agreement among the three more experienced observers. The intraobserver variability ranged from 8% to 40% and it was more important in the least trained observers. We concluded that when interpreting early radiologic changes in silicosis inter and intraobserver variability was elevated, more objectivity was achieved by the observers with more experience in epidemiologic studies and that we must be careful in interpreting results of epidemiologic studies concerning this matter.

## INTRODUÇÃO

A necessidade de normalizar a leitura radiológica das pneumoconioses e quantificar as respectivas lesões levou a *International Labour Office* (ILO) a elaborar uma classificação para uso em epidemiologia. A primeira codificação de 1930 foi profundamente alterada e pormerorizada em 1958<sup>1</sup>. Em 1971 foi fundida com a classificação da *Union Internationale Contre le Cancer* (UICC) de 1967, que tinha sido criada a fim de incluir as alterações radiológicas da asbestose. Estas reformulações pretenderam adequar a classificação às lesões pulmonares e pleurais de causa inalatória e outras patologias pulmonares<sup>2</sup>.

A aplicação da classificação da ILO U/C em epidemiologia exige pessoal qualificado, exige a comparação com as 15 radiografias-padrão editadas pela Organização e ainda o respeito escrupuloso das regras de leitura radiológica. Mesmo

nessas condições observam-se discrepâncias não só entre observadores com o mesmo nível de qualificação mas também entre leituras sucessivas efectuadas pelo mesmo observador<sup>3,4,5</sup>. Isto conduziu ao ensaio de diversas metodologias para reduzir os erros. Quando os critérios de leitura radiológica da ILO U/C se aplicam a populações sem exposição profissional tem-se, no entanto, verificado que num número considerável de indivíduos são detectadas pequenas opacidades sobreponíveis às verificadas na doença profissional<sup>6</sup>. A explicação deste facto radica na falta de especificidade do método, que descreve e quantifica lesões sem as interpretar no contexto clínico agrupando pneumoconioses com sarcoidose, granuloma eosinófilo, pneumonite intersticial usual, colagenoses, carcinomatose linfangítica, pulmão mitral, etc. Além destas patologias há ainda aspectos mal definidos, atribuídos à bronquite crónica, como o *pulmão sujo*, com pequenas opacidades irregulares, claramente relacionadas com a carga tabáquica<sup>3,6,7</sup>.

Embora com estas limitações, a radiologia continua a ser o meio mais importante para rastreio e diagnóstico da silicose. Neste trabalho pretendemos reflectir sobre algumas

\* Trabalho parcialmente subsidiado pela JNIC (programa n.º 901.66.55) e pelo INIC.

dificuldades referentes à leitura radiológica nas fases iniciais da doença e sobre o seu grau de objectividade. Para o estudo da variação inter-observador escolhemos 112 telerradiografias submetendo-as à leitura de 6 médicos, com diferente qualificação nesta matéria tendo por base um protocolo simplificado. Um ano depois repetiu-se a leitura, nas mesmas condições, a fim de estudar a variação intra-observador.

**MATERIAL E MÉTODOS**

As 112 telerradiografias póstero-anteriores do tórax foram recolhidas de 91 exames periódicos de indivíduos sujeitos a risco de silicose, incluídos num programa de trabalho mais vasto e de 21 exames de admissão de candidatos sem exposição profissional anterior. Todos os indivíduos foram sujeitos a um exame clínico e estudo espirométrico de acordo com o protocolo de trabalho publicado anteriormente<sup>8</sup>.

Todos os indivíduos eram do sexo masculino. Havia 70 fumadores (62,5%) dos quais 51 (73%) com carga tabáquica superior a 20 unidades maços-ano. Na exploração funcional havia 79 indivíduos normais (71%), 7 com alterações ventilatórias obstrutivas (6,3%), 23 com alterações ventilatórias restritivas (20,5%) e 3 com alterações mistas. Trinta e cinco indivíduos tinham já sido classificados como silicóticos e recebiam pensão de incapacidade parcial permanente entre 10 e 40%.

O grupo dos indivíduos classificados como silicóticos era diferente do grupo dos expostos a empoeiramento sem silicose no que respeita à idade, carga tabáquica e exploração funcional respiratória (Quadro 1). O grupo de referência era constituído por indivíduos de idade média de 26 ± 3,9 anos,

**QUADRO 1—Características Demográficas**

	silicóticos c/ incapacidade	expostos s/ silicose	s/ exposição	total
Idade	51,3 ± 9,2	45,5 ± 9,9	25,9 ± 3,9	43,6 ± 12,5
Fumadores	24 (68,5%)	36 (64%)	10 (47,6%)	70 (62,5%)
Alterações				
obstrutiva	4 (11,4%)	3	—	7
restritiva	16 (45,7%)	7 (12,5%)	—	23 (20,5%)
mista	1	2	—	3
N.º de indivíduos	35	56	21	112

todos funcionalmente normais. Dos 21 indivíduos 47,6% eram fumadores com carga tabáquica média muito reduzida.

Elaboramos uma classificação simplificada das lesões radiológicas correlacionável com as gradações contidas na Tabela Nacional de Incapacidade por Acidentes e Doenças Profissionais<sup>9</sup>, nos 6 termos seguintes:

- X—telerradiografia inaceitável por técnica deficiente
- O—normal
- Z—acentuação do retículo sem individualização de micronódulos
- S<sub>1</sub>—acentuação do retículo, com micronodulação
- S<sub>2</sub>—micronodulação dominante
- S<sub>3</sub>—formas avançadas de fibrose pulmonar

Acessoriamente eram propostos outros símbolos para calcificações ganglionares *egg shell*, imagens pleurais, lesões pulmonares seculares, alterações costais, que não serão tidas em conta neste trabalho.

Cada leitor recebeu a série inteira das radiografias numeradas de 1 a 112, e uma folha-chave para registo das leituras com as respectivas normas de preenchimento. Cada decisão deveria ser representada pelo símbolo proposto, sem lugar

para exprimir as dúvidas. Não se forneceram informações sobre a idade, tempos de exposição, tabaquismo, antecedentes pessoais.

Depois da leitura do último observador alteramos a ordenação das radiografias e distribuimo-las novamente pelos mesmos leitores e na mesma sequência. Entre a primeira e segunda leituras decorreu 1 ano, não havendo nesse período conhecimento entre si da classificação de cada leitor. As duas leituras foram feitas no mesmo gabinete e negatoscópio, em ambiente de silêncio e de descontração não tendo sido facultadas as radiografias-padrão da ILO U/C.

Aceitaram participar neste estudo seis médicos com a seguinte qualificação:

Leitor A—Chefe do Serviço de Pneumologia com dedicação especial a patologia profissional (silicose) há mais de 35 anos.

Leitor B—Chefe do Serviço de Pneumologia sem dedicação especial a patologia profissional. Experiência de Pneumologia há 16 anos.

Leitor C—Pneumologista—9 anos de experiência. Participação em estudos epidemiológicos.

Leitor D—Pneumologista com 5 anos de experiência. Participação em estudos epidemiológicos.

Leitor E—Pneumologista—5 anos de trabalho hospitalar.

Leitor F—Interno da Especialidade de Pneumologia do 3.º ano.

A concordância intra-observador definiu-se como: n.º de leituras concordantes/(n.º de leituras concordantes + n.º de leituras discordantes) × 100<sup>10</sup>.

**RESULTADOS**

Com os resultados da primeira leitura elaboramos o Quadro 2. Apenas 6 películas foram recusadas, pelo menos por 1 leitor. Verifica-se grande variação entre o número de radiografias classificadas como anormais e com retículo acentuado. Se ignorarmos esta distinção e nos limitarmos a distinguir entre indivíduos sem e com micronodulação, verificamos maior aproximação dos 4 primeiros leitores, com manifesto desvio dos dois últimos, a diagnosticar muito mais casos de silicose.

**QUADRO 2—Classificação das Radiografias—1.ª Leitura**

Padrões	A	B	C	D	E	F
X	0	0	3	1	2	0
O	75	34	65	50	31	9
Z	29	55	17	39	18	54
Subtotal	104	89	85	90	51	63
S <sub>1</sub>	8	20	12	22	57	48
S <sub>2</sub>	0	3	15	0	4	1
S <sub>3</sub>	0	0	0	0	0	0
Subtotal	8	23	27	22	61	49

Agrupando de novo as leituras em termos de ausência ou presença de micronodulação (Quadro 3) verificamos que houve unanimidade em 34 casos (30%), maioria de 5 leitores em 39 (35%), de 4 leitores em 20 casos (18%) e empate de decisão em 19 casos (17%). Tomando isoladamente os três leitores de maior experiência (A, B e C) verificamos concordância em 74 casos (66%).

Com os resultados da segunda leitura elaboramos o Quadro 4. Verificamos que os leitores A, C e D apresentam números muito próximos dos anteriores, enquanto que os

QUADRO 3—Concordância de Decisões — 1.ª Leitura

	unanim.	consenso 5 leitores	consenso 4 leitores	consenso 3 leitores	consenso ABC
s/micronódulos (X-O-Z)	32	30	13	19	70
c/micronódulos (S1-S2-S3)	2	9	7	19	4
<b>Total</b>	<b>34(30%)</b>	<b>39(35%)</b>	<b>20(18%)</b>	<b>19(17%)</b>	<b>74(66%)</b>

QUADRO 4—Classificação das Radiografias — 2.ª Leitura

Padrões	A	B	C	D	E	F
X	2	0	4	5	5	0
O	70	40	78	47	30	58
Z	30	32	10	41	40	39
Subtotal	102	72	92	93	75	97
S1	10	29	8	14	28	12
S2	0	9	12	5	9	3
S3	0	2	0	0	0	0
Subtotal	10	40	20	19	37	15

leitores E e F se aproximaram da média dos primeiros. O sentido desta variação sugere *efeito de aprendizagem*.

O Quadro 5 revela que o número de consensos dos leitores A, B e C é semelhante ao da primeira leitura, mas há um número maior de decisões unânimes e francamente menor de empates. Esta deslocação deveu-se à aprendizagem dos leitores menos experientes, que os aproximou dos restantes elementos.

No Quadro 6 exprime-se o grau de concordância entre a primeira e segunda leitura de cada observador, agrupando as classificações pela ausência ou presença de micronodulação. Verificamos a concordância mais elevada do leitor A seguido do leitor D e a mais baixa nos leitores E e F. A concordância média foi de 74,9%.

## COMENTÁRIOS

Na escolha das radiografias incluímos películas de indivíduos expostos a empoeiramento e de indivíduos normais. Embora as películas fossem de qualidade medíocre e sofrível, registaram-se poucas rejeições por má qualidade. As várias gradações variavam entre o normal e o padrão micronodular, S<sub>2</sub>. Na apresentação dos resultados tentamos reflectir sobretudo na dificuldade em separar as radiografias sem micronodulação das radiografias com micronodulação. Nos termos da classificação da ILO U/C é também esse o limite fundamental porque se diagnostica a silicose com base na micronodulação a partir de 1/0 de profusão, embora haja referências à *fase pré-radiológica da doença*<sup>11,12,13</sup>. A legislação em vigor<sup>10</sup> não reconhece direito a reparação por incapacidade abaixo deste limite, ou seja O ou Z. Acima disso o valor da radiologia no cálculo do grau de incapacidade varia com as dimensões e progressão das lesões, com coeficientes entre 0,1 e 0,5 sendo a caracterização das lesões progressivamente mais fácil com a gravidade do quadro. A distinção entre os radiogramas normais e as formas de acentuação do retículo é apenas considerada para fins preventivos<sup>14</sup>.

QUADRO 5—Concordância de Decisões — 2.ª Leitura

	unanim.	consenso 5 leitores	consenso 4 leitores	consenso 3 leitores	consenso ABC
s/micronódulos (X-O-Z)	50	23	20	11	66
c/micronódulos (S1-S2-S3)	3	3	2	11	8
<b>Total</b>	<b>53(47%)</b>	<b>26(23%)</b>	<b>22(20%)</b>	<b>11(10%)</b>	<b>74(66%)</b>

A participação no estudo foi limitada aos 6 pneumologistas que aceitaram colaborar. Os resultados das leituras e as conclusões que propomos não podem ser aplicados linearmente a quaisquer outros grupos de leitores. Seria interessante repetir com radiologistas e outros pneumologistas, com dedicação especial a esta matéria e comparar as leituras com as radiografias-padrão de ILO, colocadas lado a lado, o que provavelmente melhoraria os resultados<sup>6</sup>.

Só começamos a registar alguma concordância de leituras quando separamos os dois grupos que se definem com maior objectividade. Entre normais e casos de acentuação de retículo, por um lado, e entre acentuação de retículo com rara micronodulação e micronodulação dominante, houve enormes variações. Verificamos que as diferenças inter e intra-observador foram inferiores no grupo de radiografias dos doentes classificados como silicóticos quando comparados com os expostos sem silicose e com indivíduos jovens sem exposição profissional. As diferenças entre estes dois grupos não foram significativas. No mesmo sentido o registo de calcificações ganglionares, imagens pleurais, lesões pulmonares sequelares e alterações costais, embora em número insuficiente para permitir conclusões seguras, foi observado com menor variação. Estes elementos sugerem que a variação inter e intra-observador é menor quando as lesões radiológicas são mais evidentes.

Os leitores de maior experiência concordam mais vezes entre si e diagnosticam menos *falsos positivos* de silicose<sup>7</sup>. Paralelamente, verificamos que entre a primeira e a segunda leitura as maiores diferenças de atitude se verificam nos leitores com menos experiência, que passaram a afirmar muito menos casos de silicose, o que permitiu maior unanimidade nas decisões. Esta aproximação aos indivíduos com maior experiência é geralmente interpretada como efeito de aprendizagem, que ocorre durante o período do estudo e mesmo motivado pelas exigências do estudo<sup>3</sup>.

A concordância intra-observador aumentou na medida da experiência dos leitores. A média de concordância dos quatro leitores mais regulares (79%) ainda deixa enorme margem de erro. Estudos que consultamos<sup>15,16,17,18,10,11</sup> feitos com populações diferentes quanto à exposição profissional e destinados à identificação de outras alterações radiológicas, têm variado desde resultados muito concordantes<sup>3</sup> até margens de erro ainda maiores<sup>20,4,5</sup>. Por si só conclui-se que esta falta de concordância requer o recurso a todos os meios capazes de melhorar os resultados (qualidade técnica, experiência profissional específica dos leitores, definição de critérios de classificação precisos) e recomenda prudência e comedimento na formulação de resultados de estudos epidemiológicos.

Em conclusão, sendo a radiologia o instrumento mais útil no diagnóstico da silicose, verifica-se grande variação inter e

QUADRO 6—Variação Intra-observador

	A	B	C	D	E	F
s/micronodulação	99	64	72	82	45	60
c/micronodulação	5	15	7	11	31	12
variação	8	33	33	19	36	40
concordância	93%	70,5%	70,5%	83%	68%	64%

intra-observador nas fases iniciais da silicose. A maior objectividade é atingida pelos leitores com maior experiência de leitura radiológica e mais experiência em estudos de epidemiologia.

## BIBLIOGRAFIA

- International Classification of Persistent Radiological Opacities in the lung fields provoked by inhalation of mineral dusts. SAFETY HEALTH, 1959; 9: 63.
- Fraser, RG and Pare, JAP: Diagnosis of diseases of the chest. vol. 3, 2nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1979; 1364-1402.
- Musk, AW; Gandevia, B; and Williams, B.: Respiratory function and chest radiograph: an Apidemiological study of the significance of minor radiographic abnormalities. Aust. N.Z.J. Med., 1978; 8: 7-13.
- Nickaus, TM; Stowell, DW; Christiansen, WR and Renzetti, AD Jr.: The accuracy of the roentgenologic diagnosis of chronic pulmonary emphysema. Amer. Rev. Resp. Dis., 1966; 93: 889-899.
- Thurlbeck, WM and Simon, G.: Radiographic appearance of the chest in emphysema. AJR, 1978; 130: 429-440.
- Apstein, DM; Miller, WT; Bresnitz, EA; Levine, MS and Gefter, WB: Application of ILO classification to a population without industrial exposure: findings to be differentiated from pneumoconiosis. AJR 1984; 142: 53-58.
- Castellan, RM; Sanderson, WT and Peterson, MR: Prevalence of radiographic appearance of pneumoconiosis in an unexposed blue collar population. Am. Rev. Respir. Dis., 1985; 131: 684-686.
- Marques JA; Vidal O; Cabral J; Alves J: Patologia respiratória em trabalhadores de fundição de ferro. Jornal do Médico, CXXIV 1988; (2259): 546-558.
- Tabela Nacional de Incapacidades por acidentes de trabalho e doenças profissionais. Decreto n.º 43.189. Bol. Inst. Nac. Trab. e Prov., 30/09, 1960.
- Musk AW: Validation of the plain chest radiograph for epidemiological studies of airflow obstruction. Am. J. Epidemiol, 1982; 116: 801-7.
- Craighead, JE; Vallyathan, NV: Cryptic pulmonary lesions in workers occupationally exposed to dust containing silica. JAMA, 1980; 244 (17): 1939-1941.
- Therault, GP; Peters, JM and Fine, LJ: Pulmonary function in granite shed workers of Vermont. Arch Environ Health, 1974; 28: 18-22.
- Velican, C; Latis, G.; Popa, M; Popa, G. and Steinbach, M.: Investigations concerning the pre-radiological stage of silicosis. Br. J. Ind. Med., 1959; 16: 40.
- Decreto-Lei n.º 44308. de 27 Abril de 1962.
- Amandus, HE; Pendergrass, EP; Dennis, JM and Morgan, WKC: Pneumoconiosis: inter-reader variability in the classification of the type of small opacities in the chest roentgenogram. Am.J. Roentgenol, 1974; 122: 740.
- Block, AJ; Bush, CM; White, C; Boysen, PG; Wynne, JW; Taasan, VC: A radiographic method for measuring steady-state functional residual capacity in the supine patient. A method suitable for sleep studies. Am. Rev. Respir. Dis., 1981; 124: 330-332.
- Burki, NK and Krumpelman, JL: Correlation of Pulmonary function with the Chest Roentgenogram in Chronic Airway Obstruction. Am. Rev. Respir. Dis., 1980; 121: 217-223.
- Garland, LH—Studies on the accuracy of diagnostic procedures. Am. J. Roentgenol., 1959; 82: 25,.
- Reich, SB; Weinschelbaun, A; Yee, J.: Correlation of radiographic measurements and pulmonary function tests in chronic obstructive pulmonary disease. AJR, 1985; 144: 695-699, April.
- Felson, B; Morgan, WKC; Bristol LJ; Prendergrass, EP; Dessen, EL; Linton, OW and Reger, RB: Observations on the results of multiple readings of chest films on coal miner's pneumoconiosis. Radiology, 1973; 109: 19.

Pedido de Separatas:  
J. Agostinho Marques  
Cadeira de Pneumologia  
Faculdade de Medicina do Porto  
4200 Porto