

# Artigo Original

## Alterações radiográficas em pacientes com a co-infecção vírus da imunodeficiência humana/tuberculose: relação com a contagem de células TCD4<sup>+</sup>\*

Radiographic alterations in patients presenting human immunodeficiency virus/tuberculosis coinfection: correlation with CD4<sup>+</sup> T cell counts

ROSEMERI MAURICI DA SILVA<sup>1</sup>, LÍGIA DA ROSA<sup>2</sup>, RENATA NUNES LEMOS<sup>2</sup>

### RESUMO

**Objetivo:** Correlacionar os padrões radiológicos com a contagem de células TCD4<sup>+</sup> em pacientes co-infectados por tuberculose e vírus da imunodeficiência humana. **Método:** Foram avaliados os pacientes admitidos no Hospital Nereu Ramos, Florianópolis (SC), co-infectados por tuberculose e vírus da imunodeficiência humana, no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2003. **Resultados:** Foram incluídos no estudo 87 pacientes, com média de idade de  $34 \pm 8$  anos, sendo 6,8% não caucasianos. A média de linfócitos TCD4<sup>+</sup> foi de 220,2 células/mm<sup>3</sup> e a mediana foi de 144 células/mm<sup>3</sup>, sendo que 56,4% dos pacientes possuíam menos de 200 células/mm<sup>3</sup>. Os padrões radiográficos isolados foram relacionados com a contagem de células TCD4<sup>+</sup>. O padrão de consolidação alveolar estava presente em 50,6% dos casos (56,8% TCD4<sup>+</sup> < 200); o intersticial em 32,2% (53,6% TCD4<sup>+</sup> < 200); derrame pleural em 24,1% (47,6% TCD4<sup>+</sup> < 200); cavitação em 24,1% (57,1% TCD4<sup>+</sup> < 200); linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar em 11,5% (90% TCD4<sup>+</sup> < 200); e sem alterações radiológicas em 11,5% deles (60% TCD4<sup>+</sup> < 200). A média dos linfócitos para cada padrão radiológico foi de 235,2/mm<sup>3</sup> (consolidação alveolar); 208,8/mm<sup>3</sup> (intersticial); 243,3/mm<sup>3</sup> (derrame pleural); 265/mm<sup>3</sup> (cavitação); 115,1/mm<sup>3</sup> (linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar) ( $p < 0,05$ ); e 205,5/mm<sup>3</sup> (sem alteração radiológica). A linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar foi o único padrão que se correlacionou de forma estatisticamente significativa com o grau de imunidade celular. **Conclusão:** Com exceção da linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar, as alterações radiológicas distribuíram-se aleatoriamente em relação à contagem de células TCD4<sup>+</sup>.

**Descritores:** Tuberculose pulmonar; Infecções por HIV; Pulmão/radiografia; Infecções oportunistas relacionadas com a AIDS; Contagem de linfócito CD4; Linfócitos T auxiliares-indutores

### ABSTRACT

**Objective:** To look for correlations between radiological patterns and CD4<sup>+</sup> T cell counts in patients coinfecting with tuberculosis and human immunodeficiency virus. **Methods:** Patients included were selected from among those presenting human immunodeficiency virus/tuberculosis coinfection and admitted to the Nereu Ramos Hospital, located in Florianópolis, Brazil, between January of 2000 and December of 2003. **Results:** A total of 87 patients were included. The mean age was  $34 \pm 8$  years, and 6.8% were non-Caucasian. The mean CD4<sup>+</sup> T cell count was 220.2 cells/mm<sup>3</sup> (median, 144 cells/mm<sup>3</sup>), and 56.4% of the patients presented less than 200 cells/mm<sup>3</sup>. We identified the following radiographic patterns and related them to the CD4<sup>+</sup> T cell counts: the alveolar pattern in 50.6% of the cases (56.8% CD4<sup>+</sup> T cells < 200); the interstitial pattern in 32.2% (53.6% CD4<sup>+</sup> T cells < 200); pleural effusion in 24.1% (47.6% CD4<sup>+</sup> T cells < 200); cavitation in 24.1% (57.1% CD4<sup>+</sup> T cells < 200); enlarged mediastinal or hilar lymph nodes in 11.5% (90% CD4<sup>+</sup> T cells < 200); and a normal pattern in 11.5% (60% CD4<sup>+</sup> T cells < 200). The mean CD4<sup>+</sup> T cell counts for the radiologic patterns isolated were as follows: 235.2/mm<sup>3</sup> (alveolar consolidation); 208.8/mm<sup>3</sup> (interstitial); 243.3/mm<sup>3</sup> (pleural effusion); 265/mm<sup>3</sup> (cavitation); 115.1/mm<sup>3</sup> (enlarged mediastinal or hilar lymph nodes) ( $p < 0.05$ ); and 205.5/mm<sup>3</sup> (presenting no radiological alterations). As noted, mediastinal/hilar lymph node enlargement was the only pattern that correlated with the degree of cell-mediated immunity in a statistically significant way. **Conclusion:** With the exception of mediastinal/hilar lymph node enlargement, the radiographic patterns were randomly distributed in relation to the CD4<sup>+</sup> T cell counts.

**Keywords:** Tuberculosis, pulmonary; HIV infections; Lung/radiography; AIDS-related opportunistic infections; CD4 lymphocyte count; T-lymphocytes, helper-inducer

\* Trabalho realizado na Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul - Florianópolis (SC) Brasil.

1. Doutora em Pneumologia. Professora do Curso de Medicina da Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul - Florianópolis (SC) Brasil.  
2. Acadêmica de Medicina da Universidade do Sul de Santa Catarina - Unisul - Florianópolis (SC) Brasil.

Endereço para correspondência: Rosemeri Maurici da Silva. Rua Moçambique, 852, Rio Vermelho - CEP 88058-000, Florianópolis, SC, Brasil. Tel: 55 48 3228.5333. E-mail: rmaurici@unisul.br

Recebido para publicação em 14/2/05. Aprovado, após revisão, em 1/9/05.

## INTRODUÇÃO

Com o advento da síndrome da imunodeficiência adquirida, reconhecida no ano de 1981, ocorreu um profundo impacto no problema global da tuberculose, que modificou a sua epidemiologia e, principalmente, dificultou o seu controle.<sup>(1-2)</sup> A infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) é um dos maiores fatores de risco para o desenvolvimento de doença em indivíduos previamente infectados pelo bacilo. Enquanto que nas pessoas imunocompetentes a chance de uma infecção tuberculosa evoluir para doença tuberculosa é de 10% ao longo de sua vida, nos indivíduos infectados pelo HIV essa chance passa a ser de 8% a 10% a cada ano. Além disso, ela é uma das primeiras e principais complicações entre os infectados pelo HIV, surgindo antes de outras infecções frequentes.<sup>(3-4)</sup>

No ano de 1999, foram identificados 10,7 milhões de pessoas co-infectadas com tuberculose/HIV, o que corresponde a 0,18% da população mundial. No Brasil, dos 40,7 milhões de infectados por tuberculose, cerca de 300 mil estariam co-infectados com o HIV.<sup>(3)</sup>

A contagem de células TCD4<sup>+</sup> no sangue periférico tem implicações prognósticas na evolução da infecção pelo HIV, sendo a medida de imunocompetência celular mais útil no acompanhamento de pacientes acometidos por esta síndrome.<sup>(1,5)</sup> Na infecção pelo HIV existe uma diminuição dessas células, o que provoca uma grande susceptibilidade para a primoinfecção ou reativação de uma infecção tuberculosa prévia.

As alterações radiológicas dos pacientes com co-infecção tuberculose/HIV dependem da contagem de células TCD4<sup>+</sup>. Quando a contagem dessas células está abaixo de 200 células/mm<sup>3</sup>, as apresentações são, em sua grande maioria, atípicas. No início da infecção pelo HIV, ou seja, quando a contagem de células TCD4<sup>+</sup> está acima de 200 células/mm<sup>3</sup>, a tuberculose apresenta-se de forma radiológica semelhante àquela presente nos pacientes imunocompetentes, com padrão típico de reativação, e com áreas de consolidação alveolar no ápice, segmentos posteriores dos lobos superiores e segmentos superiores dos lobos inferiores, frequentemente associadas à cavitação.<sup>(6-12)</sup> Em pacientes que se encontram em fases mais avançadas da infecção pelo HIV, com contagens de células TCD4<sup>+</sup> abaixo de 200 células/mm<sup>3</sup>, foram documen-

tadas diferenças radiográficas importantes, comparadas aos pacientes imunocompetentes.<sup>(6-8,10-11)</sup>

Com o objetivo de avaliar se os níveis de TCD4<sup>+</sup> estão realmente associados a variações radiográficas da tuberculose torácica, propusemo-nos a realizar este estudo.

## MÉTODOS

Foi realizado um estudo transversal, no Hospital Nereu Ramos, em Florianópolis (SC), no qual foram analisados todos os prontuários dos indivíduos com idade superior a catorze anos, admitidos entre janeiro de 2000 e dezembro de 2003, co-infectados com HIV/síndrome da imunodeficiência adquirida e tuberculose pulmonar.

Os pacientes que não possuíam radiografia de tórax ou contagem de células TCD4<sup>+</sup> e aqueles que apresentavam alguma co-morbidade pulmonar foram excluídos do estudo.

Foram considerados pacientes portadores de HIV/síndrome da imunodeficiência adquirida aqueles que apresentavam sorologia positiva para o HIV e portadores de tuberculose aqueles que apresentavam identificação do *Mycobacterium tuberculosis* em amostras de escarro, lavado broncoalveolar e/ou biópsias pulmonares e pleurais.

As radiografias de tórax dos pacientes foram analisadas por radiologista, com grau de especialista e experiência em serviço de referência em tuberculose, em dois momentos distintos, sem o conhecimento das contagens de células TCD4<sup>+</sup>, com o objetivo de se avaliar a concordância intra-observador. No caso de discordância entre a primeira e a segunda avaliação, um segundo radiologista foi consultado, sendo considerado o padrão concordante com a avaliação do primeiro profissional.

As radiografias de tórax foram classificadas de acordo com os padrões de alteração em consolidação alveolar, intersticial, derrame pleural, cavitação, linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar, e suas respectivas associações, e realizadas em aparelho da marca *Siemens*, nas incidências em pósterio-anterior e perfil, com regime de 120 Kv e 3 a 6 MaS.

Cada participante foi cadastrado em uma ficha de inclusão. O programa *Epidata* foi utilizado para a elaboração do banco de dados, no qual foram arquivados os valores para as variáveis de interesse. O programa *Epiinfo* foi utilizado para a análise estatística. As frequências das alterações radioló-

gicas entre os intervalos de contagem de linfócitos TCD4<sup>+</sup> foram comparadas pelo teste do qui-quadrado e pelo teste de Fisher, em um nível de significância de 95% ( $p < 0,05$ ).

O presente estudo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética do Hospital Nereu Ramos.

## RESULTADOS

Foram avaliados 105 pacientes e 18 deles foram excluídos do estudo (10 por não apresentarem radiografia de tórax e 8 devido à presença de co-morbidade pulmonar). A amostra de estudo ficou então constituída por 87 pacientes. A média de idade dos participantes foi de 34 anos  $\pm$  8 anos. A prevalência de não caucasianos foi de 6,8% e 83,9% pertenciam ao gênero masculino.

A média da contagem de células TCD4<sup>+</sup> foi de 220,2 células/mm<sup>3</sup>. A mediana foi de 144 células/mm<sup>3</sup>, sendo o valor máximo 985 células/mm<sup>3</sup> e o mínimo 7 células/mm<sup>3</sup>.

A alteração radiológica prevalente foi o padrão intersticial, seguida pelo padrão de consolidação alveolar e pela associação de consolidação alveolar e cavitação (Tabela 1).

Avaliando-se as alterações radiológicas isoladas, verifica-se que predominou o padrão de consolidação alveolar, seguido pelo padrão intersticial. As cavitações foram encontradas no mesmo nú-

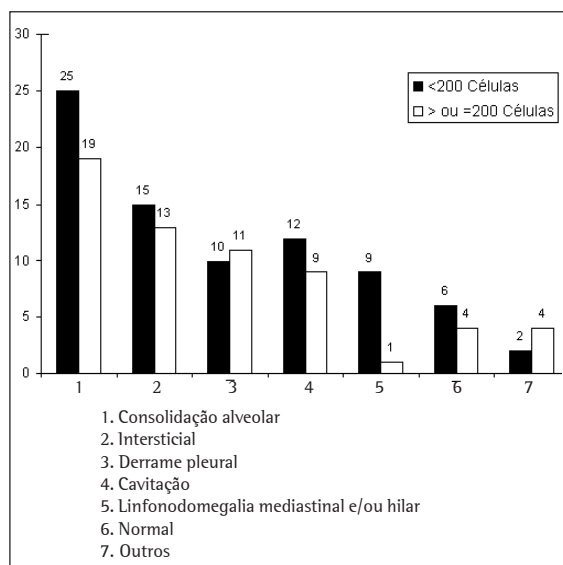


Figura 1 - Distribuição das alterações radiológicas isoladas, de acordo com as contagens de células TCD4<sup>+</sup>; \*  $p < 0,05$

TABELA 1

Alterações radiográficas de 87 pacientes com HIV/Aids e tuberculose pulmonar

| Alterações radiográficas                                                                   | n  | %    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
| Intersticial                                                                               | 14 | 16,1 |
| Consolidação Alveolar                                                                      | 12 | 13,8 |
| Consolidação Alveolar + cavitação                                                          | 12 | 13,8 |
| Normal                                                                                     | 10 | 11,5 |
| Consolidação Alveolar + derrame pleural                                                    | 8  | 9,8  |
| Derrame pleural                                                                            | 4  | 4,6  |
| Consolidação Alveolar + cavitação + linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar                | 3  | 3,4  |
| Consolidação Alveolar + intersticial                                                       | 2  | 2,3  |
| Intersticial + derrame pleural                                                             | 2  | 2,3  |
| Intersticial + cavitação                                                                   | 2  | 2,3  |
| Consolidação Alveolar + intersticial + derrame pleural                                     | 2  | 2,3  |
| Consolidação Alveolar + derrame pleural + cavitação                                        | 2  | 2,3  |
| Intersticial + derrame pleural + linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar                   | 2  | 2,3  |
| Linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar                                                    | 1  | 1,1  |
| Intersticial + linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar                                     | 1  | 1,1  |
| Derrame pleural + linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar                                  | 1  | 1,1  |
| Consolidação Alveolar + intersticial + cavitação                                           | 1  | 1,1  |
| Consolidação Alveolar + intersticial + linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar             | 1  | 1,1  |
| Consolidação Alveolar + intersticial + cavitação + linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar | 1  | 1,1  |
| Outros                                                                                     | 6  | 6,9  |
| Total                                                                                      | 87 | 100  |

mero de casos em que foi descrito o derrame pleural. Sua distribuição de acordo com as contagens de células TCD4<sup>+</sup>, utilizando o ponto de corte de 200 células/mm<sup>3</sup>, encontra-se demonstrada na Figura 1. As médias de contagens de células TCD4<sup>+</sup> para cada padrão radiológico encontram-se demonstradas na Figura 2.

O padrão de distribuição da linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar foi o único que apresentou significância estatística ( $p < 0,05$ ), tanto com relação à distribuição da contagem de células TCD4<sup>+</sup> quanto com sua média em relação a cada padrão.

A análise radiológica foi concordante em 81,6% dos casos.

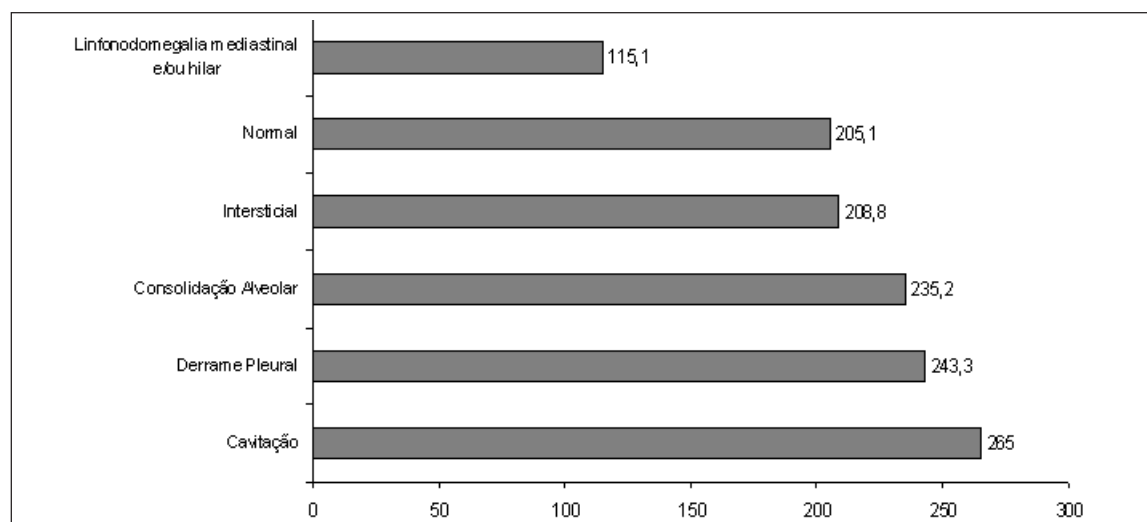


Figura 2 - Distribuição das alterações radiológicas isoladas, de acordo com as médias das contagens de células TCD4<sup>+</sup> em 87 pacientes com HIV/Aids e tuberculose

## DISCUSSÃO

Quando associada ao HIV, a tuberculose torácica pode apresentar diversos padrões radiológicos. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas quando comparadas as alterações radiológicas com o grau de imunossupressão, exceto quando se tratava da linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar, a qual foi significativamente prevalente em pacientes com imunossupressão grave.

A média de linfócitos TCD4<sup>+</sup> foi de 220,2 células/mm<sup>3</sup>. No entanto, este valor pode ter sofrido a influência de valores extremos, que foram de 7 e 985 células/mm<sup>3</sup>. Desta forma, a mediana (144 células/mm<sup>3</sup>) pode representar a amostra de uma forma mais adequada. O estudo foi realizado em um hospital de referência para o tratamento de doenças infecciosas, e esta contagem de células reflete o padrão dos pacientes que procuram este serviço, ou seja, aqueles mais susceptíveis aos diversos tipos de infecções oportunistas.

As alterações radiológicas encontradas nos pacientes distribuíram-se em diversos padrões. O mais comum, de acordo com o laudo completo do radiologista, foi o padrão intersticial, em 16,1% dos pacientes, seguido pela consolidação alveolar e pela consolidação alveolar associada à cavitação, ambos com frequência de 13,8%.

No diagnóstico etiológico de pacientes com doença pulmonar e HIV, a presença de um padrão

intersticial tem um amplo e inespecífico diagnóstico diferencial, incluindo, além da tuberculose, doenças como pneumocistose, histoplasmoze, criptococose e citomegalovirose. Além disso, um padrão de consolidação alveolar encontrado em um paciente com HIV representa provável pneumonia bacteriana, independentemente da contagem de células TCD4<sup>+</sup>. No entanto, em pacientes que se encontram com imunossupressão grave, pode-se pensar em tuberculose pulmonar.<sup>(6)</sup>

Em um estudo realizado na África, os padrões intersticial e consolidação alveolar foram encontrados em, respectivamente, 12% e 9,8% dos pacientes estudados que apresentavam tuberculose pulmonar e HIV. Nesse estudo, a cavitação, embora em menor proporção do que em soronegativos para o HIV (33% *versus* 78%), ainda representou o achado mais comum.<sup>(13)</sup>

Cerca de 45% das radiografias analisadas apresentavam associações de padrões, o que tornou difícil a correlação destes com os intervalos de contagem de células TCD4<sup>+</sup>. Por isso, optamos por classificar os pacientes como portadores ou não das alterações radiológicas isoladas, independentemente de haver associações entre elas.

Ao se analisar as radiografias de tórax como portadoras ou não das respectivas alterações, verificou-se que o padrão de consolidação alveolar foi o predominante, estando presente em 50,6% das radiografias de tórax dos pacientes estudados, sendo 56,8% deles com uma contagem de

TCD4<sup>+</sup> inferior a 200 células/mm<sup>3</sup> ( $p > 0,05$ ).

Quando a contagem de células TCD4<sup>+</sup> está acima de 200 células/mm<sup>3</sup>, não se pensa em tuberculose como diagnóstico diferencial quando se está à frente de um achado de consolidação alveolar. No entanto, quando esta contagem cai para menos de 200 células/mm<sup>3</sup> esta possibilidade deve ser aventada.<sup>(7)</sup> Comparando-se pacientes HIV positivos e negativos, o padrão de consolidação alveolar ocorreu em 9,8% dos pacientes com sorologia positiva para o HIV e em apenas 3,8% daqueles sem a infecção.<sup>(13)</sup>

O padrão intersticial foi o segundo mais frequente na amostra estudada. Ele pode ser encontrado em pacientes co-infectados com tuberculose/HIV, mas isto não é comum.<sup>(6,10)</sup>

A prevalência de derrame pleural encontrada foi de 24,1%, sendo 47,6% com TCD4<sup>+</sup> abaixo de 200 células/mm<sup>3</sup> ( $p > 0,05$ ). O derrame pleural é comum em pacientes com tuberculose pulmonar e HIV, sendo encontrada proporção maior em pacientes com contagem superior a 200 células/mm<sup>3</sup>.<sup>(5,10,14)</sup> Comparando-se a prevalência de derrame pleural em pacientes com tuberculose, HIV positivos e negativos, verifica-se que ele ocorreu em 25,3% dos casos, sendo que, destes, 76,3% eram HIV positivos. Comparando-se a ocorrência deste achado com o grau de imunossupressão, observa-se que 36,8% dos pacientes possuíam estado imune normal ou moderado, enquanto que 63,2% se encontravam em graus elevados de imunossupressão.<sup>(15)</sup>

A cavitação, que é a alteração radiológica mais comum em pacientes com tuberculose pulmonar e com imunidade preservada, foi encontrada em 24,1% dos casos em nosso estudo, sendo que 57,1% dos pacientes possuíam contagens de TCD4<sup>+</sup> menores do que 200 células/mm<sup>3</sup>. A ausência de significância estatística neste achado revela que a cavitação pode ocorrer mesmo em níveis graves de imunossupressão.

Em estágios iniciais da infecção pelo HIV, a tuberculose pulmonar apresentar-se-ia de forma semelhante à que ocorre em pacientes sem o HIV, com padrão típico de cavitação. Entretanto, quando as contagens começam a cair, a cavitação deixaria de ocorrer.<sup>(10)</sup> Com TCD4<sup>+</sup> entre 200 e 500 células/mm<sup>3</sup>, o padrão mais frequente da tuberculose pulmonar é a cavitação, e quando esta contagem cai aquém de 200 células/mm<sup>3</sup>, a cavitação

deixa de ser um achado frequente.<sup>(7)</sup> O que observamos em nosso estudo é que a cavitação foi o terceiro padrão mais encontrado, juntamente com o derrame pleural. Assim, a cavitação ocorreu com menor frequência, mas não apresentou relação com o grau de imunossupressão. A cavitação foi o achado mais comum das radiografias de tórax em pacientes que possuíam contagem de TCD4<sup>+</sup> maior ou igual a 200 células/mm<sup>3</sup>, em comparação com contagens inferiores a este valor (20% versus 7%).<sup>(14)</sup>

A linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar esteve presente em 11,5% dos 87 pacientes estudados e apenas 10% deles possuíam contagem de TCD4<sup>+</sup> acima de 200 células/mm<sup>3</sup> ( $p < 0,05$ ). A média de TCD4<sup>+</sup> nestes pacientes foi de 115,1 células/mm<sup>3</sup> e, quando comparada com a média das outras alterações, também revelou significância estatística ( $p < 0,05$ ).

A linfonodomegalia é uma manifestação frequente de tuberculose em pacientes HIV positivos.<sup>(10)</sup> O início do aparecimento da adenopatia pode ser relacionado com a queda da imunidade celular.<sup>(7)</sup> A linfonodomegalia encontra-se presente em apenas 7% dos pacientes com contagem de TCD4<sup>+</sup> maior ou igual a 200 células/mm<sup>3</sup>, sendo que 30% daqueles com contagens abaixo deste valor apresentam esta alteração radiológica ( $p = 0,01$ ).<sup>(14)</sup> Aproximadamente 64,5% dos pacientes que apresentam linfonodomegalia encontram-se em graus moderados ou avançados de comprometimento imunológico.<sup>(15)</sup> A média de células TCD4<sup>+</sup> encontrada nos pacientes com linfonodomegalia mediastinal e/ou hilar foi mais baixa (115,1 células/mm<sup>3</sup>) quando comparada com as médias das outras alterações ( $p < 0,05$ ).

A tuberculose pulmonar em pacientes HIV positivos também pode apresentar-se com radiografia de tórax normal.<sup>(10)</sup> Observamos este padrão em 11,5% dos pacientes estudados, sendo 60% deles com TCD4<sup>+</sup> inferior a 200 células/mm<sup>3</sup>.

Em um estudo, observou-se radiografia de tórax normal em 12% de dezessete pacientes HIV positivos com tuberculose pulmonar, e em nenhum paciente com tuberculose e sem sorologia positiva para o HIV.<sup>(11)</sup>

A dificuldade de se estabelecer um padrão típico para tuberculose pulmonar em pacientes com HIV/síndrome da imunodeficiência adquirida surge como um desafio para o médico, que enfrenta um problema cada vez mais comum, de difícil

controle, e que foge dos achados comuns de diagnóstico. Essa distribuição aleatória das alterações radiológicas nesses pacientes reforça a idéia de que a radiografia de tórax, como método isolado, é inconclusiva para o diagnóstico de tuberculose pulmonar em pacientes soropositivos para o HIV, bem como para afastar esta possibilidade diagnóstica.

## REFERÊNCIAS

1. Brasil. Ministério da Saúde. Coordenação Nacional de DST/AIDS. Manual de controle das doenças sexualmente transmissíveis [CD-ROM]. 3a ed. Brasília. Ministério da Saúde; 1999.
2. Duncan BB, Schmidt MI, Giugliani ERJ. Tuberculose. In: Palombini BC, Hetzel JL, Correa da Silva LC, editores. Medicina ambulatorial: condutas clínicas em atenção primária à saúde. 2a ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 1996. p. 352-8.
3. Brasil. Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Centro de Referência Prof. Hélio Fraga. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Controle da Tuberculose: uma proposta de integração ensino-serviço [CD-ROM]. 5a ed. Rio de Janeiro; 2002.
4. Davis L, Beck JM, Shellito J. Update: HIV infection and pulmonary host defenses. *Semin Respir Infect.* 1993;8(2):75-85.
5. Boisselle PM, Aviram G, Fishman JE. Update on lung disease in AIDS. *Semin Roentgenol.* 2002;37(1):54-71.
6. Haramati LB, Jenny-Avital ER. Approach to the diagnosis of pulmonary disease in patients infected with the human immunodeficiency virus. *J Thorac Imaging.* 1998;13(4):247-60.
7. Shah RM, Kaji AV, Ostrum BJ, Friedman AC. Interpretation of chest radiographs in AIDS patients: usefulness of CD4<sup>+</sup> lymphocyte counts. *Radiographics.* 1997;17(1):47-58; discussion 59-61. Erratum in: *Radiographics.* 1997;17(3):804.
8. Keiper MD, Beumont M, Elshami A, Langlotz CP, Miller WT Jr. CD4<sup>+</sup> T lymphocyte count and the radiographic presentation of pulmonary tuberculosis. A study of the relationship between these factors in patients with human immunodeficiency virus infection. *Chest.* 1995;107(1):74-80.
9. Post FA, Wood R, Pillay GP. Pulmonary tuberculosis in HIV infection: radiographic appearance is related to CD4<sup>+</sup> T-lymphocyte count. *Tuberc Lung Dis.* 1995;76(6):518-21.
10. Naidich DP, McGuinness G. Pulmonary manifestations of AIDS. CT and radiographic correlations. *Radiol Clin North Am.* 1991;29(5):999-1017.
11. Pitchenik AE, Robinson HA. The radiographic appearance of tuberculosis in patients with the acquired immune deficiency syndrome (AIDS) and pre-AIDS. *Am Rev Respir Dis.* 1985;131(3):393-6.
12. Lawn SD, Evans AJ, Sedgwick PM, Acheampong JW. Pulmonary tuberculosis: radiological features in West Africans coinfecting with HIV. *Br J Radiol.* 1999;72(856):339-44.
13. Tshibwabwa-Tumba E, Mwinga A, Pobee JO, Zumla A. Radiological features of pulmonary tuberculosis in 963 HIV-infected adults at three Central African hospitals. *Clin Radiol.* 1997;5(11):837-41.
14. Perlman DC, El-Sadr WM, Nelson ET, Matts JP, Telzak EE, Salomon N, et al. Variation of chest radiographic patterns in pulmonary tuberculosis by degree of human immunodeficiency virus-related immunosuppression. The Terry Bein Community Programs for Clinical Research on AIDS (CPCRA). The AIDS Clinical Trials Group (ACTG). *Clin Infect Dis.* 1997; 25(2):242-6.
15. Kawooya VK, Kawooya M, Okwera A. Radiographic appearances of pulmonary tuberculosis in HIV-1 seropositive and seronegative adult patients. *East Afr Med J.* 2000;77(6):303-7.