

Relevância da correlação entre achados tomográficos e laboratoriais na precisão diagnóstica da tuberculose pulmonar

Relevance of the correlation between tomography findings and laboratory test results in the accuracy of the diagnosis of pulmonary tuberculosis

Daniel Lopes da Cunha^{1,2,a}, Maria Lucia Rossetti^{2,b}, Evaldo Teixeira Nunes^{3,c}, Eduardo Bruno Lobato Martins^{1,d}, Aila de Menezes Ferreira^{1,e}, Sariane Coelho Ribeiro^{3,f}

1. Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Teresina, PI, Brasil. 2. Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), Canoas, RS, Brasil. 3. Clínica UDI 24 Horas, Teresina, PI, Brasil.

Correspondência: Dr. Daniel Lopes da Cunha. Rua Anfriso Lobão, 1550, ap. 1801, Jóquei, Teresina, PI, Brasil, 64049-280. E-mail: danlopescunha@gmail.com.

a. <https://orcid.org/0000-0003-4628-8487>; b. <https://orcid.org/0000-0002-9672-9394>; c. <https://orcid.org/0000-0002-0954-2442>; d. <https://orcid.org/0000-0003-0746-0985>; e. <https://orcid.org/0000-0003-0042-026X>; f. <https://orcid.org/0000-0001-8497-1186>.

Submetido em 8/7/2023. Revisado em 21/11/2023. Aceito em 22/12/2023.

Como citar este artigo:

Cunha DL, Rossetti ML, Nunes ET, Martins EBL, Ferreira AM, Ribeiro SC. Relevância da correlação entre achados tomográficos e laboratoriais na precisão diagnóstica da tuberculose pulmonar. Radiol Bras. 2024;57:e20230079.

Resumo **Objetivo:** Avaliar a correlação entre os achados na tomografia computadorizada multidetectores (TCMD) comparativamente aos resultados laboratoriais em pacientes com tuberculose pulmonar (TBP).

Materiais e Métodos: Amostra de 57 pacientes foi avaliada. Pacientes com suspeita clínica de TBP foram divididos de acordo com a positividade do diagnóstico, e as variáveis sociodemográficas, sintomas clínicos e achados tomográficos e laboratoriais foram comparados.

Resultados: Nos pacientes com TBP e baciloscopia positiva, foram verificadas frequências significativas para pequenos nódulos pulmonares com distribuição peribroncovascular (47,4% vs. 8,3%; $p = 0,046$) e miliar (36,8% vs. 0,0%; $p = 0,026$), espessamento septal (84,2% vs. 41,7%; $p = 0,021$) e linfonomegalias (52,6% vs. 8,3%; $p = 0,020$). Em relação à cultura, os pequenos nódulos pulmonares com distribuição centrolobular (75,0% vs. 35,7%; $p = 0,045$) e opacidades em árvore em brotamento (91,7% vs. 42,9%; $p = 0,014$) apresentaram frequências significativamente superiores. Medidas de sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo para árvore em brotamento, um dos principais achados tomográficos característicos da TBP, foram, respectivamente, 71,0%, 73,1%, 75,9% e 67,9%.

Conclusão: A TCMD apresentou medidas preditivas confiáveis para os principais achados tomográficos no diagnóstico de TBP, sendo uma ferramenta segura para o diagnóstico da doença em pacientes com suspeita clínica. Também se mostrou adequada para selecionar os pacientes para exames mais complexos e invasivos entre os com alta suspeita clínica de TBP e baciloscopia negativa.

Unitermos: Tuberculose pulmonar; Tomografia computadorizada multidetectores; Técnicas de diagnóstico do sistema respiratório; Técnicas de laboratório clínico; Técnicas de diagnóstico molecular; Escarro/microbiologia.

Abstract **Objective:** To evaluate the correlation between multidetector computed tomography (MDCT) findings and laboratory test results in patients with pulmonary tuberculosis (PTB).

Materials and Methods: A total of 57 patients were evaluated. Patients with suspected PTB were divided into groups according to the final diagnosis (confirmed or excluded), and the groups were compared in terms of sociodemographic variables, clinical symptoms, tomography findings, and laboratory test results.

Results: Among the patients with a confirmed diagnosis of PTB, small pulmonary nodules with a peribronchovascular distribution were significantly more common in the patients with a positive sputum smear microscopy result (47.4% vs. 8.3%; $p = 0.046$), as were a miliary pattern (36.8% vs. 0.0%; $p = 0.026$), septal thickening (84.2% vs. 41.7%; $p = 0.021$), and lymph node enlargement (52.6% vs. 8.3%; $p = 0.020$). Small pulmonary nodules with a centrilobular distribution were significantly more common among the culture-positive patients (75.0% vs. 35.7%; $p = 0.045$), as was a tree-in-bud pattern (91.7% vs. 42.9%; $p = 0.014$). A tree-in-bud pattern, one of the main tomography findings characteristic of PTB, had a sensitivity, specificity, positive predictive value, and negative predictive value of 71.0%, 73.1%, 75.9%, and 67.9%, respectively.

Conclusion: MDCT presented reliable predictive values for the main tomography findings in the diagnosis of PTB, being a safe tool for the diagnosis of PTB in patients with clinical suspicion of the disease. It also appears to be a suitable tool for the selection of patients who are candidates for more complex, invasive examinations from among those with high clinical suspicion of PTB and a negative sputum smear microscopy result.

Keywords: Tuberculosis, pulmonary; Multidetector computed tomography; Diagnostic techniques, respiratory system; Clinical laboratory techniques; Molecular diagnostic techniques; Sputum/microbiology.

INTRODUÇÃO

A tuberculose (TB) é uma doença transmitida pelo ar e causada pelo *Mycobacterium tuberculosis*⁽¹⁾. Em 2021, cerca de 10 milhões de pessoas adoeceram com TB no mundo, e dessas, 1,3 milhão morreram, com 214.000 entre pessoas HIV-positivas⁽²⁾. A grande dificuldade enfrentada no combate à TB tem sido o retardo no diagnóstico e a demora no início do tratamento⁽³⁾, apesar de o tratamento medicamentoso ser de baixo custo e eficaz⁽⁴⁾.

A pandemia de coronavírus (COVID-19) em 2020 e 2021 causou enormes impactos sanitários, sociais e econômicos, trazendo dificuldades na oferta e no acesso a serviços essenciais para o diagnóstico e tratamento da TB⁽²⁾. A incapacidade de diagnosticar e tratar rapidamente os pacientes afetados causa aumento da morbimortalidade, desenvolvimento de resistência secundária e transmissão contínua da doença⁽⁵⁾.

O exame de escarro (baciloscopia) apresenta benefícios em termos de custo e tempo, mas sua sensibilidade é baixa⁽⁶⁾ – 22% a 43% para um único esfregaço e até 60% em condições ótimas – quando comparada com a da cultura⁽⁷⁾. O teste GeneXpert MTB/RIF, um exame molecular que utiliza a reação em cadeia da polimerase (PCR) para detectar *M. tuberculosis* pelo método de amplificação de ácidos nucleicos, com resultados obtidos em cerca de duas horas⁽⁶⁾, apresenta sensibilidade de 98,2% nos casos de TB pulmonar (TBP) com baciloscopia positiva e de 72,5% nos casos com baciloscopia negativa⁽⁷⁾. O padrão ouro para detecção e diagnóstico da TBP é a cultura, no entanto, não proporciona um diagnóstico rápido, uma vez que demora de quatro a oito semanas para a definição do resultado^(6,8). A tomografia computadorizada multidetectores (TCMD) do tórax é mais sensível que a radiografia torácica e proporciona um melhor diagnóstico diferencial das lesões parenquimatosas pulmonares e melhor avaliação da atividade da doença e de suas complicações⁽⁹⁾, constituindo um método particularmente valioso para os pacientes com suspeita de TBP e baciloscopia negativa⁽¹⁰⁾.

Embora seja reconhecido o papel da TCMD no manejo do tratamento e na pesquisa de complicações em paciente com TBP, são escassos os estudos sobre a correlação entre os principais achados tomográficos descritos em pacientes com TBP e os exames laboratoriais para o diagnóstico da doença, assim como são poucos os trabalhos que descrevem o cálculo das medidas preditivas dos principais achados tomográficos em pacientes com TBP e a sua importância na gestão desses pacientes, especialmente em local de alta prevalência e reduzidos recursos públicos para o combate da TBP.

Este artigo tem como objetivo principal avaliar a correlação entre achados tomográficos e laboratoriais nos pacientes com suspeita de TBP e demonstrar que a TCMD apresenta medidas preditivas confiáveis para o diagnóstico da doença.

MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho apresentou delineamento transversal analítico, com avaliação da relação dos achados tomográficos em aparelho com multidetectores comparativamente a resultados laboratoriais, realizado no Departamento de Imagem do Hospital Universitário da Universidade Federal do Piauí (HU-UFPI), Brasil, no período de setembro de 2018 a março de 2020. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do HU-UFPI, Parecer n.º 2.878.866-2018, e todos os participantes assinaram termo de consentimento livre e informado.

Foram avaliados 67 pacientes com suspeita clínica de TBP que apresentavam um ou mais dos seguintes sintomas: tosse seca ou produtiva; hemoptise; dor no peito; sintomas constitucionais, como perda de peso, febre (> 38,5°C), sudorese noturna e dispneia. A amostra final ficou composta por 57 participantes. Foram excluídos os pacientes que não realizaram TCMD de tórax ou exames laboratoriais para o diagnóstico, em tratamento ou que já tinham realizado tratamento para TBP.

Os exames tomográficos do tórax foram realizados em aparelho multidetector Somatom Emotion 16 (Siemens Healthineers, Erlangen, Alemanha). Todos esses exames foram revisados por médico radiologista com 18 anos de experiência, analisando de forma independente os achados tomográficos, desconhecendo os sintomas clínicos e o resultado dos exames laboratoriais dos participantes. As tomografias foram avaliadas quanto à presença ou ausência e extensão dos seguintes achados: pequenos nódulos pulmonares (< 10 mm), árvore em brotamento, nódulos pulmonares (10–30 mm), massa pulmonar (> 30 mm), opacidade em vidro fosco, consolidação, cavidade, espessamento das paredes brônquicas, espessamento septal, opacidades fibrocicatríciais com distorção da arquitetura pulmonar, derrame pleural, linfonodomegalia mediastinal (menor eixo > 10 mm) e linfonodomegalia mediastinal com necrose central (Figura 1).

Os exames de baciloscopia, testes moleculares por meio do teste GeneXpert MTB/RIF e cultura em meio sólido foram realizados seguindo as recomendações do Ministério da Saúde do Brasil⁽¹¹⁾. O diagnóstico de TBP foi confirmado nos pacientes que apresentavam duas baciloscopias diretas positivas; uma baciloscopia direta positiva e cultura positiva; uma baciloscopia direta positiva e imagem radiológica sugestiva de TBP; baciloscopia negativa com teste molecular positivo ou cultura positiva. Os pacientes com suspeita clínica de TBP foram divididos de acordo com a positividade do diagnóstico, e as variáveis sociodemográficas, sintomas clínicos e achados tomográficos foram comparados. Os pacientes com TBP confirmada foram divididos em grupos conforme a positividade de cada exame laboratorial (baciloscopia, teste molecular e cultura) e análise da frequência dos achados tomográficos com a positividade dos testes laboratoriais. Foram

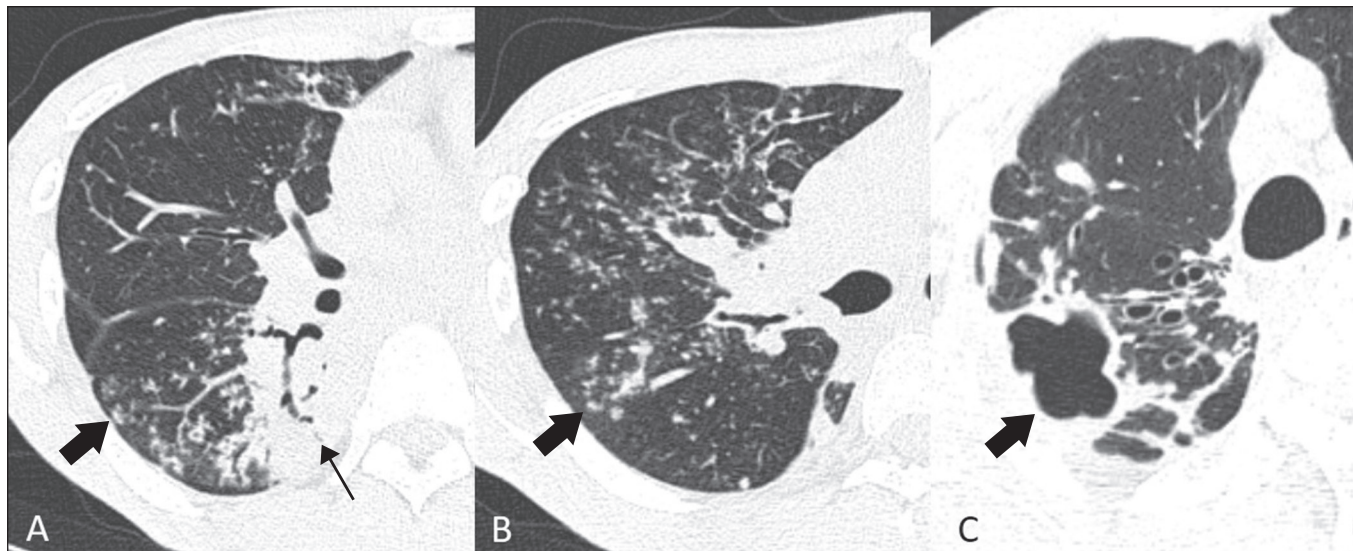


Figura 1. Principais achados tomográficos relacionados à TBP. **A:** Consolidação (seta estreita), caracterizada por aumento da atenuação do parênquima pulmonar que impede a visualização dos vasos e dos contornos externos das paredes brônquicas. Broncogramas aéreos podem ser encontrados. Padrão de árvore em brotamento (seta larga). Opacidades ramificadas centrolobulares, com pequenas nodulações nas extremidades, assemelhando-se ao aspecto do brotamento de algumas árvores. Representam bronquíolos dilatados e preenchidos por material patológico. **B:** Padrão nodular centrolobular (seta). Distribuição de pequenos nódulos que ocupam a porção central do lóbulo pulmonar secundário, em geral relacionado a doenças do bronquíolo. Se acompanhados por padrão de árvore em brotamento, as causas infecciosas devem ser lembradas. **C:** Cavidade (seta). Representa espaço que contém gás, com ou sem nível líquido, dentro de uma consolidação pulmonar. As paredes costumam ter contornos irregulares e medir mais de 1 mm de espessura.

aferidos, também, sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo (VPP) e valor preditivo negativo (VPN) dos principais achados tomográficos.

Na análise inferencial, os achados da TCMD foram relacionados a cada exame laboratorial, utilizando o teste qui-quadrado de Pearson e o teste exato de Fisher para a tendência de frequência. Os valores de *p* inferiores a 0,05 foram considerados estaticamente significantes. Na análise de sensibilidade, especificidade, VPP e VPN dos achados tomográficos foi utilizado o programa Analyse-it.

RESULTADOS

A média (\pm desvio-padrão) de idade dos 57 pacientes com suspeita de TBP foi 50,7 (\pm 18,2) anos, variando de 21,3 a 89,0 anos, com maior frequência do sexo masculino (35; 61,4%). Dentre os participantes, 31 (54,4%) tiveram diagnóstico de TBP confirmado, dos quais 22 eram do sexo masculino (71,0%), embora não tenha sido encontrada associação significativa com a ocorrência de TBP (*p* = 0,105) (Tabela 1).

A frequência de sintomas foi maior nos pacientes com diagnóstico de TBP quanto a expectoração (29,0%), hemoptise (19,4%), febre (61,3%) e dispneia (35,5%). Somente o sintoma de dor no peito (57,7%) foi significativamente maior entre os que tiveram diagnóstico descartado para TBP (*p* = 0,003).

Dos 31 pacientes confirmados com TBP, 61,3% apresentaram baciloscopia positiva, 90,3% apresentaram teste GeneXpert MTB/RIF positivo e 46,2% tiveram cultura positiva para *M. tuberculosis* (Tabela 2).

As frequências de pequenos nódulos pulmonares (58,1%; *p* = 0,008), consolidação (58,1%; *p* = 0,009),

Tabela 1—Características sociodemográficas e sintomas clínicos dos pacientes com suspeita de TBP.

Variável	TBP		Total (N = 57)	P
	Confirmada (n = 31)	Descartada (n = 26)		
Idade (anos), média \pm DP	53,7 \pm 19,6	47,1 \pm 15,9	50,7 \pm 18,2	0,169 [†]
Sexo, n (%)				0,105 [‡]
Masculino	22 (71,0%)	13 (50,0%)	35 (61,4%)	
Feminino	9 (29,0%)	13 (50,0%)	22 (38,6%)	
Sintomas, n (%) [*]				
Tosse	22 (71,0%)	20 (76,9%)	42 (73,7%)	0,611 [‡]
Expectoração	9 (29,0%)	7 (26,9%)	16 (28,1%)	0,860 [‡]
Hemoptise	6 (19,4%)	5 (19,2%)	11 (19,3%)	0,991 [‡]
Dor no peito	6 (19,4%)	15 (57,7%)	21 (36,8%)	0,003 [‡]
Febre (> 38,5°C)	19 (61,3%)	10 (38,5%)	29 (50,9%)	0,086 [‡]
Transpiração noturna	1 (3,2%)	5 (19,2%)	6 (10,5%)	0,083 [§]
Perda de peso	15 (48,4%)	16 (61,5%)	31 (54,4%)	0,321 [‡]
Dispneia	11 (35,5%)	9 (34,6%)	20 (35,1%)	0,945 [‡]

^{*} Frequências apenas da categoria "sim". [†] Teste t de Student. [‡] Teste qui-quadrado de Pearson. [§] Teste exato de Fisher. DP, desvio-padrão.

cavidade (45,2%; *p* = 0,016) e árvore em brotamento (71,0%; *p* = 0,001) foram significativamente maiores nos pacientes confirmados com TBP. Dentre os pequenos nódulos pulmonares, os centrolobulares (58,1%; *p* = 0,008) foram os mais frequentes relacionados à TBP (Tabela 2).

Nos pacientes com baciloscopia positiva foram verificadas frequências significativamente maiores de pequenos nódulos pulmonares com distribuição peribroncovascular (47,4%; *p* = 0,046) e miliar (36,8%; *p* = 0,026), espessamento septal (84,4%; *p* = 0,021) e linfonodomegalias (52,6%; *p* = 0,020) (Tabela 3).

Tabela 2—Resultados laboratoriais e achados tomográficos dos pacientes com suspeita de TBP.

Característica	TBP		Total (N = 57) n (%)	P
	Confirmada (n = 31) n (%)	Descartada (n = 26) n (%)		
Baciloscopia positiva	19 (61,3%)	0 (0,0%)	19 (33,3%)	<0,001 [†]
GeneXpert positivo	28 (90,3%)	0 (0,0%) ^b	28 (50,0%) ^c	<0,001 [‡]
Cultura positiva	12 (46,2%) ^a	0 (0,0%) ^b	12 (23,5%) ^d	<0,001 [‡]
Achados da TCMD*				
Pequenos nódulos pulmonares (< 10 mm)	18 (58,1%)	6 (23,1%)	24 (42,1%)	0,008 [‡]
Centrolobulares	18 (58,1%)	6 (23,1%)	24 (42,1%)	0,008 [‡]
Perilinfáticos	17 (54,8%)	5 (19,2%)	22 (38,6%)	0,006 [‡]
Peribroncovascular	10 (32,3%)	2 (7,7%)	12 (21,1%)	0,023 [‡]
Septal	11 (35,5%)	3 (11,5%)	14 (24,6%)	0,036 [‡]
Subpleural	14 (45,2%)	5 (19,2%)	19 (33,3%)	0,039 [‡]
Distribuição randômica (miliar)	7 (22,6%)	1 (3,8%)	8 (14,0%)	0,059 [§]
Árvore em brotamento	22 (71%)	7 (26,9%)	29 (50,9%)	0,001 [‡]
Nódulos (10 a 30 mm)	3 (9,7%)	2 (7,7%)	5 (8,8%)	0,999 [§]
Massa pulmonar (> 30 mm)	2 (6,5%)	0 (0%)	2 (3,5%)	0,495 [§]
Opacidade em vidro fosco	14 (45,2%)	9 (34,6%)	23 (40,4%)	0,419 [‡]
Consolidação	19 (61,3%)	7 (26,9%)	26 (45,6%)	0,009 [‡]
Cavidade	14 (45,2%)	4 (15,4%)	18 (31,6%)	0,016 [‡]
Espessamento das paredes brônquicas	19 (61,3%)	4 (15,4%)	23 (40,4%)	<0,001 [‡]
Espessamento septal	21 (67,7%)	10 (38,5%)	31 (54,4%)	0,027 [‡]
Opacidades fibrocicatriciais/distorção da arquitetura pulmonar	23 (74,2%)	12 (46,2%)	35 (61,4%)	0,030 [‡]
Derrame pleural	15 (48,4%)	4 (15,4%)	19 (33,3%)	0,008 [‡]
Linfonomegalia (> 1 cm no seu menor eixo)	11 (35,5%)	6 (23,1%)	17 (29,8%)	0,308 [‡]
Linfonomegalia com necrose central	2 (6,5%)	0 (0%)	2 (3,5%)	0,495 [§]

* Frequências apenas da categoria "sim". [†] Teste qui-quadrado de Pearson. [‡] Teste exato de Fisher. [§] Teste t de Student.

^a Dados disponíveis de apenas 26 pacientes. ^b Dados disponíveis de apenas 25 pacientes. ^c Dados disponíveis de apenas 56 pacientes. ^d Dados disponíveis de apenas 51 pacientes.

Não houve associação estatisticamente significativa entre a frequência dos achados da TCMD e a positividade do GeneXpert ($p > 0,05$). Em relação à cultura, os pequenos nódulos pulmonares com distribuição centrolobular (75,0%; $p = 0,045$) e opacidades em árvore em brotamento (91,7%; $p = 0,014$) apresentaram frequência significativamente superior no grupo com cultura positiva (Tabela 3).

A análise preditiva dos achados tomográficos relacionados ao diagnóstico de TBP em pacientes com suspeita clínica mostrou os seguintes valores de sensibilidade, especificidade, VPP e VPN, respectivamente: para árvore em brotamento, 71,0%, 73,1%, 75,9% e 67,9%; para pequenos nódulos pulmonares centrolobulares, 61,3%, 80,8%, 79,2% e 63,6%; para cavidade, 45,2%, 84,6%, 77,8% e 56,4%; e para consolidação, 61,3%, 73,1%, 73,1% e 61,5% (Tabela 4).

DISCUSSÃO

Entre os 31 pacientes com TBP confirmada em nosso estudo, 19 (61,3%) apresentaram baciloscopia positiva, valor dentro do esperado – o exame de escarro (baciloscopia) apresenta sensibilidade em torno de 60% em boas condições⁽⁶⁾. Observamos um número alto de pacientes com PCR positiva (90,3%), o que confirma a alta sensibilidade do teste GeneXpert MTB/RIF, podendo ser de

98,2% nos casos de TBP com baciloscopia positiva e de 72,5% nos casos de baciloscopia negativa^(7,12-14).

Os principais achados tomográficos relacionados a TBP em atividade são consolidação, cavidade, pequenos nódulos pulmonares centrolobulares e opacidades em árvore em brotamento, esses dois últimos achados compatíveis com disseminação endobrônquica da doença⁽¹⁴⁾. No presente estudo, os pequenos nódulos pulmonares centrolobulares (58,1%), as opacidades em árvore em brotamento (71,0%), a consolidação (61,3%) e a cavitação (45,2%) foram significativamente relacionados à TBP. Esses achados ratificam as informações descritas na literatura, indicando que a TCMD pode ser utilizada no diagnóstico de TBP em atividade⁽¹⁵⁾.

A identificação de pacientes com baciloscopia positiva por meio de estudos tomográficos facilitaria o isolamento efetivo desses pacientes, que devem ser de alta prioridade nas políticas de controle da TBP.

No nosso estudo, encontramos associação estatisticamente significativa da frequência dos pequenos nódulos pulmonares, com distribuição peribroncovascular e miliar, espessamento septal e linfonomegalias, com baciloscopia positiva, sendo nenhum desses achados classicamente descrito em pacientes com TBP em atividade e baciloscopia positiva.

Tabela 3—Comparação das frequências dos achados tomográficos de acordo com os resultados dos exames laboratoriais dos pacientes com diagnóstico de TBP.

Achados tomográficos*	Baciloscopia (n = 31)			GeneXpert MTB/RIF [†] (n = 31)			Cultura (n = 26)		
	Positiva (n = 19) n (%)	Negativa (n = 12) n (%)	P	Positivo (n = 28) n (%)	Negativo (n = 3) n (%)	P	Positiva (n = 12) n (%)	Negativa (n = 14) n (%)	P
Pequenos nódulos pulmonares	13 (68,4)	5 (41,7)	0,141 [‡]	18 (64,3)	0 (0,0)	0,064 [§]	7 (58,3)	6 (42,9)	0,431 [‡]
Centrolobulares	13 (68,4)	5 (41,7)	0,130 [§]	18 (64,3)	1 (33,3)	0,543 [§]	9 (75,0)	5 (35,7)	0,045 [‡]
Perilinfáticos	13 (68,4)	4 (33,3)	0,056 [‡]	17 (60,7)	0 (0,0)	0,081 [§]	7 (58,3)	6 (42,9)	0,431 [‡]
Peribroncovascular	9 (47,4)	1 (8,3)	0,046 [§]	10 (35,7)	0 (0,0)	0,533 [§]	3 (25,0)	3 (21,4)	1,000 [§]
Septal	9 (47,4)	2 (16,7)	0,128 [§]	11 (39,3)	0 (0,0)	0,535 [§]	5 (41,7)	4 (28,6)	0,683 [§]
Subpleural	11 (57,9)	3 (25,0)	0,073 [‡]	14 (50,0)	0 (0,0)	0,232 [§]	7 (58,3)	4 (28,6)	0,126 [‡]
Distribuição randômica (miliar)	7 (36,8)	0 (0,0)	0,026 [§]	7 (25,0)	0 (0,0)	1,000 [§]	4 (33,3)	2 (14,3)	0,365 [§]
Árvore em brotamento	16 (84,2)	6 (50,0)	0,056 [§]	21 (75,0)	1 (33,3)	0,195 [§]	11 (91,7)	6 (42,9)	0,014 [§]
Nódulos (10 a 30 mm)	3 (15,8)	0 (0,0)	0,265 [§]	3 (10,7)	0 (0,0)	1,000 [§]	2 (16,7)	1 (7,1)	0,580 [§]
Massa pulmonar	0 (0,0)	2 (16,7)	0,142 [§]	2 (7,1)	0 (0,0)	1,000 [§]	0 (0,0)	2 (14,3)	0,483 [§]
Opacidade em vidro fosco	10 (52,6)	4 (33,3)	0,293 [‡]	14 (50,0)	0 (0,0)	0,232 [§]	7 (58,3)	6 (42,9)	0,431 [‡]
Consolidação	13 (68,4)	6 (50,0)	0,452 [§]	18 (64,3)	1 (33,3)	0,543 [§]	9 (75,0)	7 (50,0)	0,248 [§]
Cavidade	11 (57,9)	3 (25,0)	0,073 [‡]	12 (42,9)	2 (66,7)	0,576 [§]	8 (66,7)	4 (28,6)	0,052 [‡]
Espessamento das paredes brônquicas	13 (68,4)	6 (50,0)	0,452 [§]	18 (64,3)	1 (33,3)	0,543 [§]	9 (75,0)	7 (50,0)	0,248 [§]
Espessamento septal	16 (84,2)	5 (41,7)	0,021 [§]	19 (67,9)	2 (66,7)	1,000 [§]	10 (83,3)	9 (64,3)	0,391 [§]
Opacidades fibrocicatriciais	14 (73,7)	9 (75,0)	1,000 [§]	20 (71,4)	3 (100,0)	0,550 [§]	10 (83,3)	11 (78,6)	1,000 [§]
Derrame pleural	10 (52,6)	5 (41,7)	0,552 [‡]	14 (50,0)	1 (33,3)	1,000 [§]	6 (50,0)	6 (42,9)	0,716 [‡]
Linfonomegalia	10 (52,6)	1 (8,3)	0,020 [§]	10 (35,7)	1 (33,3)	1,000 [§]	5 (41,7)	5 (35,7)	1,000 [§]
Linfonomegalia com necrose central	2 (10,5)	0 (0,0)	0,510 [§]	2 (7,1)	0 (0,0)	1,000 [§]	0 (0,0)	2 (14,3)	0,483 [§]

* Frequências apenas da categoria “sim”. [†] Teste molecular. [‡] Teste qui-quadrado de Pearson. [§] Teste exato de Fisher.

Encontramos, no nosso estudo, frequências de 41,7% para pequenos nódulos pulmonares centrolobulares, 50,0% para árvore em brotamento, 50,0% para consolidação e 25,0% para cavidade no grupo com TBP confirmada e baciloscopia negativa, demonstrando que os achados tomográficos típicos de TBP são menos exuberantes quando a baciloscopia é negativa, em razão da menor carga micobacteriana.

Como os pacientes com baciloscopia negativa têm menor carga micobacteriana, podem não apresentar os achados clínicos e radiográficos típicos de TBP⁽¹⁴⁾. Entre os pacientes com alta suspeita clínica de TBP em atividade e baciloscopia negativa, a TCMD pode ser utilizada para selecionar candidatos para exames laboratoriais adicionais ou broncoscopia, e em alguns casos para decisão de se iniciar terapia antituberculosa enquanto se aguarda o resultado da cultura⁽¹⁶⁾, principalmente nos pacientes que apresentarem achados típicos de TBP nos exames de TCMD, mesmo em pequeno número.

Yeh et al.⁽¹⁵⁾ avaliaram o uso da TC para prever a presença de TBP com cultura positiva em 4.140 pacientes adultos com lesões, utilizando um conjunto de achados tomográficos e seu padrão de distribuição no parênquima pulmonar, e encontraram sensibilidade, especificidade, VPP e VPN de 98,5%, 99,7%, 92,2% e 99,9%, respectivamente. Os dados apontaram a tomografia como viável para diagnosticar TBP com cultura positiva em um departamento de emergência.

Ko et al.⁽¹⁷⁾ avaliaram a correlação dos achados de microbiologia com a atividade radiográfica na TC de tórax em

Tabela 4—Análises preditivas dos achados tomográficos conforme o diagnóstico nos pacientes com suspeita de TBP.

Achados da TCMD	Sen.	Esp.	VPP	VPN
Pequenos nódulos pulmonares	58,1	76,9	75,0	60,6
Centrolobulares	61,3	80,8	79,2	63,6
Perilinfáticos	54,8	80,8	77,3	60,0
Peribroncovascular	32,3	92,3	83,3	53,3
Septal	35,5	88,5	78,6	53,5
Subpleural	45,2	80,8	73,7	55,3
Distribuição randômica (miliar)	22,6	96,1	87,5	51,0
Árvore em brotamento	71,0	73,1	75,9	67,9
Nódulos (10 a 30 mm)	9,7	92,3	60,0	46,1
Massa pulmonar	6,4	100,0	100,0	47,3
Opacidade em vidro fosco	45,2	65,4	60,9	50,0
Consolidação	61,3	73,1	73,1	61,3
Cavidade	45,2	84,6	77,8	56,4
Espessamento das paredes brônquicas	61,3	84,6	82,6	64,7
Espessamento septal	67,7	61,5	67,7	61,5
Opacidades fibrocicatriciais	74,2	53,8	65,7	63,6
Derrame pleural	48,4	84,6	78,9	57,9
Linfonomegalia	35,5	76,9	64,7	50,0
Linfonomegalia com necrose central	6,4	100,0	100,0	47,3

Sen., sensibilidade; Esp., especificidade.

pacientes suspeitos de TBP e encontraram alta especificidade (97,1%) e alto VPN (92,7%) no grupo com achados tomográficos de cavidade, árvore em brotamento e múltiplos nódulos não calcificados.

No nosso estudo avaliamos de forma isolada os principais achados tomográficos em pacientes com TBP em

atividade e encontramos alta sensibilidade para árvore em brotamento (71,0%), alta especificidade para pequenos nódulos pulmonares centrolobulares (80,8%), árvore em brotamento (73,1%), consolidação (73,1%) e, principalmente, cavidade (84,6%), e VPPs de 79,2% para pequenos nódulos pulmonares centrolobulares, 75,9% para árvore em brotamento, 73,1% para consolidação e 77,8% para cavidade.

A TCMD apresentou medidas preditivas confiáveis para os principais achados tomográficos no diagnóstico de TBP, sendo uma ferramenta segura para o diagnóstico da doença em pacientes com suspeita clínica, principalmente quando a combinação de achados tomográficos característicos – pequenos nódulos pulmonares, árvore em brotamento, consolidação e cavidade – é encontrada em pacientes de uma área de alta prevalência para a TBP, possibilitando rápido início do tratamento medicamentoso, diminuindo a mortalidade da enfermidade e a disseminação da doença na comunidade.

O estudo tem limitações específicas, como o pequeno tamanho da amostra, o que pode restringir a aplicabilidade geral dos resultados. A abordagem retrospectiva utilizada pode não capturar completamente as mudanças temporais. Além disso, todas as avaliações tomográficas foram realizadas por um único observador, apresentando uma perspectiva singular, que pode influenciar as conclusões. Essas limitações devem ser consideradas ao interpretar os resultados, destacando-se a necessidade de pesquisas futuras para abordar essas questões e oferecer uma visão mais abrangente.

CONCLUSÃO

A TCMD confirmou ser útil no diagnóstico de TBP e também ser adequada para selecionar os pacientes para exames mais complexos e invasivos, entre os com alta suspeita clínica de TBP e baciloscopia negativa.

REFERÊNCIAS

1. Fogel N. Tuberculosis: a disease without boundaries. *Tuberculosis (Edinb)*. 2015;95:527–31.

2. World Health Organization. Global tuberculosis report 2021. Geneva: World Health Organization; 2021.
3. Cudahy P, Sheno SV. Diagnostics for pulmonary tuberculosis. *Postgrad Med J*. 2016;92:187–93.
4. World Health Organization. Global tuberculosis report 2018. Geneva: World Health Organization; 2018.
5. Iram S, Zeenat A, Hussain S, et al. Rapid diagnosis of tuberculosis using Xpert MTB/RIF assay – report from a developing country. *Pak J Med Sci*. 2015;31:105–10.
6. Jeong YJ, Lee KS, Yim JJ. The diagnosis of pulmonary tuberculosis: a Korean perspective. *Precis Future Med*. 2017;1:77–87.
7. Singhal R, Myneedu VP. Microscopy as a diagnostic tool in pulmonary tuberculosis. *Int J Mycobacteriol*. 2015;4:1–6.
8. Nyaruaba R, Mwaliko C, Kering KK, et al. Droplet digital PCR applications in the tuberculosis world. *Tuberculosis (Edinb)*. 2019;117:85–92.
9. Bhalla AS, Goyal A, Guleria R, et al. Chest tuberculosis: radiological review and imaging recommendations. *Indian J Radiol Imaging*. 2015;25:213–25.
10. Capone RB, Capone D, Mafort T, et al. Tomographic aspects of advanced active pulmonary tuberculosis and evaluation of sequelae following treatment. *Pulm Med*. 2017;9876768.
11. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual nacional de vigilância laboratorial da tuberculose e outras micobactérias. Brasília: Ministério da Saúde; 2008.
12. World Health Organization. Automated real-time nucleic acid amplification technology for rapid and simultaneous detection of tuberculosis and rifampicin resistance: Xpert MTB/RIF system: policy statement. Geneva: World Health Organization; 2011.
13. World Health Organization. Xpert MTB/RIF implementation manual: technical and operational 'how-to'; practical considerations. Geneva: World Health Organization; 2014.
14. Alsowey A, Amim MI, Said AM. The predictive value of multidetector high resolution computed tomography in evaluation of suspected sputum smear negative active pulmonary tuberculosis in Egyptian Zagazig university hospital patients. *Pol J Radiol*. 2017;82:808–16.
15. Yeh JJ, Neoh CA, Chen CR, et al. A high resolution computer tomography scoring system to predict culture-positive pulmonary tuberculosis in the emergency department. *PLoS One*. 2014;9:e93847.
16. Tozkoparan E, Deniz O, Ciftci F, et al. The roles of HRCT and clinical parameters in assessing activity of suspected smear negative pulmonary tuberculosis. *Arch Med Res*. 2005;36:166–70.
17. Ko Y, Lee HY, Park YB, et al. Correlation of microbiological yield with radiographic activity on chest computed tomography in cases of suspected pulmonary tuberculosis. *PLoS One*. 2018;13:e0201748.

