

Apport de l'imagerie dans la prise en charge de la tuberculose multirésistante

Contribution of imaging in the management of resistant tuberculosis

Soumaya Ben Saad-Baouab¹, Saoussen Hantous², Hafaoua Daghfous¹, Khaoula Ben Miled², Fatma Tritar¹

1- Service de pneumologie, Hôpital Abderahmen Mami- Ariana- Tunisie/ Université Tunis El Manar

2-Service de radiologie- Hôpital Abderahmen Mami- Ariana- Tunisie/ Université Tunis El Manar

RÉSUMÉ

Introduction : La tuberculose résistante est un sujet d'actualité vu les difficultés de sa prise en charge.

Objectif : Evaluer le rôle de l'imagerie dans le diagnostic et le suivi de la tuberculose multirésistante (TB-MDR).

Méthodes : Etude rétrospective portant sur les cas de TB-MDR suivis au pavillon C de l'hôpital Abderrahmane Mami (2010 à 2016).

Résultats : Quarante quatre patients ont été inclus dont l'âge moyen était de 33 ans (15-58). Le sex-ratio était de 1,7. Les radiographies du thorax du début du traitement ont montré des lésions dominées par les nodules (n=39) et les cavités (n=36). Les lésions parenchymateuses étaient bilatérales (n=32), associées à des lésions pleurales (n=4) et médiastinales (n=7). Au cours du traitement, l'amélioration radiologique dominait au cours des 7 premiers mois de traitement. La tomодensitométrie était réalisée dans le cadre du bilan préopératoire de la TB-MDR (n=2), d'un bilan d'extension d'un cancer pulmonaire (n=1) et d'un bilan étiologique d'une hémoptysie. Elle a permis d'infirmier une embolie pulmonaire suspectée (n=1) et de drainer un épanchement pleural cloisonné. Les lésions parenchymateuses en TDM étaient dominées par des nodules (n=8) et des cavités (n=6). Des adénopathies médiastinales (n=4) et des épanchements pleuraux (n=3) ont été notés. L'échographie a montré un épanchement liquidien cloisonné avec un épaississement pleural (n=2) et a permis de ponctionner l'épanchement.

Conclusion : L'imagerie est un élément clé dans la démarche diagnostique de la tuberculose. Elle permet d'établir son bilan lésionnel, de suivre son évolution, d'orienter la prise en charge thérapeutique et évaluer son efficacité.

Mots-clés

Imagerie, scanner, mycobacterium tuberculosis, tuberculose résistante, traitement

SUMMARY

Introduction: Resistant tuberculosis is a topical subject given the difficulties of its management.

Objective: To evaluate the role of imaging in the diagnosis and follow-up of multidrug-resistant tuberculosis (MDR-TB).

Methods: Retrospective study of MDR-TB cases followed in Hall C of Abderrahmane Mami Hospital (2010 to 2016).

Results: Forty four patients included. The average age was 33 (15-58). The sex ratio was 1.7. Chest radiographs at the start of treatment showed lesions dominated by nodules (n = 39) and cavities (n = 36). The parenchymal lesions were bilateral (n = 32), associated pleural (n = 4) and mediastinal lesions (n = 7). During treatment, radiological improvement dominated during the first 7 months of treatment. Computed tomography was performed as part of the preoperative assessment of MDR-TB (n = 2), lung cancer extension assessment (n = 1) and etiological assessment of haemoptysis. It allowed to refute a suspected pulmonary embolism (n = 1) and to drain a pleural effusion. Parenchymal lesions on CT were dominated by nodules (n = 8) and cavities (n = 6). Mediastinal nodes (n = 4) and pleural effusions (n = 3) were noted. Ultrasonography showed pleural effusion with pleural thickening (n = 2) and permits its ponction.

Conclusion: Imaging is a key element in the diagnostic approach to tuberculosis. It permits to evaluate tuberculous lesions and to detect tuberculous complications. It helps to guide the therapeutic management and evaluate its effectiveness.

Key-words

Imaging, scanner, mycobacterium tuberculosis, resistant tuberculosis, treatment

INTRODUCTION

La tuberculose (TB), maladie contagieuse à prédilection respiratoire, est encore un sujet d'actualité de part son endémicité et l'émergence de souches résistantes aux antituberculeux (1,2).

Selon le rapport de l'organisation mondiale de santé en 2016, cette infection occupe la 10ème cause de maladie dans le monde, la seconde cause de mortalité par maladies infectieuses après l'infection VIH et la première cause de décès des patients infectés par le VIH (1).

En effet, en 2016, 10,4 millions de personnes ont contracté la TB dont 1,7 million en sont mortes. L'incidence de la TB est variable d'un pays à un autre. Sept pays totalisent 64% des cas et qui sont par ordre décroissant de fréquence : l'Inde, l'Indonésie, la Chine, les Philippines, le Nigéria, le Pakistan et l'Afrique du Sud (1).

L'effort de l'OMS dans la lutte contre la TB est entravé par la l'émergence de la TB résistante qui constitue un réel problème de santé publique et une véritable menace sanitaire. Cette forme grave de TB impose un diagnostic précoce et une prise en charge rapide et ce afin d'aboutir à 2 objectifs. Le premier est de réduire la mortalité de cette infection qui reste élevée variant de 20 à 40 % et peut atteindre 70 à 90 % chez les personnes présentant une co-infection par le VIH. Et le second objectif est d'optimiser le taux de guérison qui varie de 60 à 75 % pour la TB multirésistante (TB-MDR) et qui chute à 40 % voir 30% à pour la tuberculose ultrarésistante (3).

Le recours à l'imagerie lors de la prise en charge de la tuberculose résistante est fréquent.

Ainsi, nous nous sommes proposés d'étudier l'apport de l'imagerie dans le diagnostic et la prise en charge de la TB-MDR.

MÉTHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective menée au pavillon C de l'hôpital Abderrahmane Mami de l'Ariana et portant sur la période allant de 2010 à 2016. Ont été ainsi inclus dans cette étude, tous les patients pris en charge pour TB confirmée et dont l'antibiogramme a révélé une résistance à l'isoniazide et à la rifampicine. Les renseignements épidémiologiques, pathologiques, radiologiques et évolutifs ont été recueillis à partir des dossiers médicaux des patients. La nature des lésions radiologiques pulmonaires et extrapulmonaires de même que leur étendu ont été colligées.

Pour évaluer l'ampleur des lésions radiologiques à la radiographie du thorax, chaque champ pulmonaire a été scindé en 2 moitiés (supérieure et inférieure). L'étendue des lésions dans chaque moitié a été évaluée en nombre de croix :

- 1(+) : Si la surface du parenchyme atteint est $\leq 1/3$ de l'espace étudié
- 2(+) : Si la surface du parenchyme atteint est entre le $1/3$ et $2/3$ de l'espace étudié
- 3 (+) : Si la surface du parenchyme atteint $\geq 2/3$ de l'espace étudié

La saisie et l'exploitation des données ont été réalisées en utilisant le logiciel de statistiques SPSS Statistics version 21.

RÉSULTATS

Quarante quatre patients ont été inclus dans cette étude.

Caractéristiques cliniques, thérapeutiques et évolutives des patients :

L'âge des patients variait de 15 à 58 ans avec une moyenne de 33 ans. Les patients étaient répartis en 29 hommes (65,9%) et 15 femmes (34,1%) avec un sex-ratio à 1,7. Le tabagisme était observé chez 29 patients (65,9%). La consommation en nombre de paquets par années (PA) variait de 2 à 80 PA avec une moyenne de 15,3 PA. Seize patients consommaient de l'alcool (36,4%). La toxicomanie était retrouvée chez 8 patients (18,2%). Cinq patients avaient une histoire d'incarcération (11,4%). Un antécédent personnel de tuberculose a été observé chez 18 patients (40,9%). Le diabète était observé chez 9 patients (20,4%). Un patient avait une hépatite virale. Un patient était traité par une corticothérapie au long cours. Le traitement anti-TB de 2^{ème} ligne a été instauré chez tous les patients. Huit patients étaient en cours de traitement (<10 mois d'antibiothérapie). La mauvaise observance thérapeutique a été notée chez 9 patients (22,7%). Sept (15,9%) patients sont guéris et sept (15,9%) ont eu un échec du traitement. Un patient a développé une TB ultrarésistante. Six patients ont été perdus de vue (13,6%).

Bilan initial de la tuberculose

La radiographie du thorax était la seule exploration radiologique pratiquée chez tous les patients avant le début du traitement.

***Lésions parenchymateuses élémentaires de la TB**

La radiographie du thorax a montré des nodules chez 39 patients (88,6%), des excavations chez 36 patients (81,8%), des condensations chez 23 patients (52,2%) et des opacités linéaires chez 9 patients (20,4%). Les lésions radiologiques étaient bilatérales chez 32 patients (72,7%), unilatérales droites chez 7 patients (15,9%) et unilatérales gauches chez 5 patients (11,4%) (Figure 1a). La figure 2 résume le siège et l'étendue des lésions radiologiques chez nos patients.

***Lésions extrapulmonaires de la tuberculose**

Des lésions pleurales associées aux lésions parenchymateuses ont été notées à la radiographie du thorax de 4 patients (9%). Une clarté correspondant à un pneumothorax a été notée chez 2 patients (4,5%) (Figure 1b). Une opacité pleurale correspondant à une pleurésie a été retrouvée chez 3 patients (6,8%). Un niveau hydro-aérique a été retrouvé chez 1 patient (2,3%) marquant ainsi un hydropneumothorax.

Des opacités médiastinales polycycliques évoquant des adénopathies ont été notées chez 7 patients (15,9%).

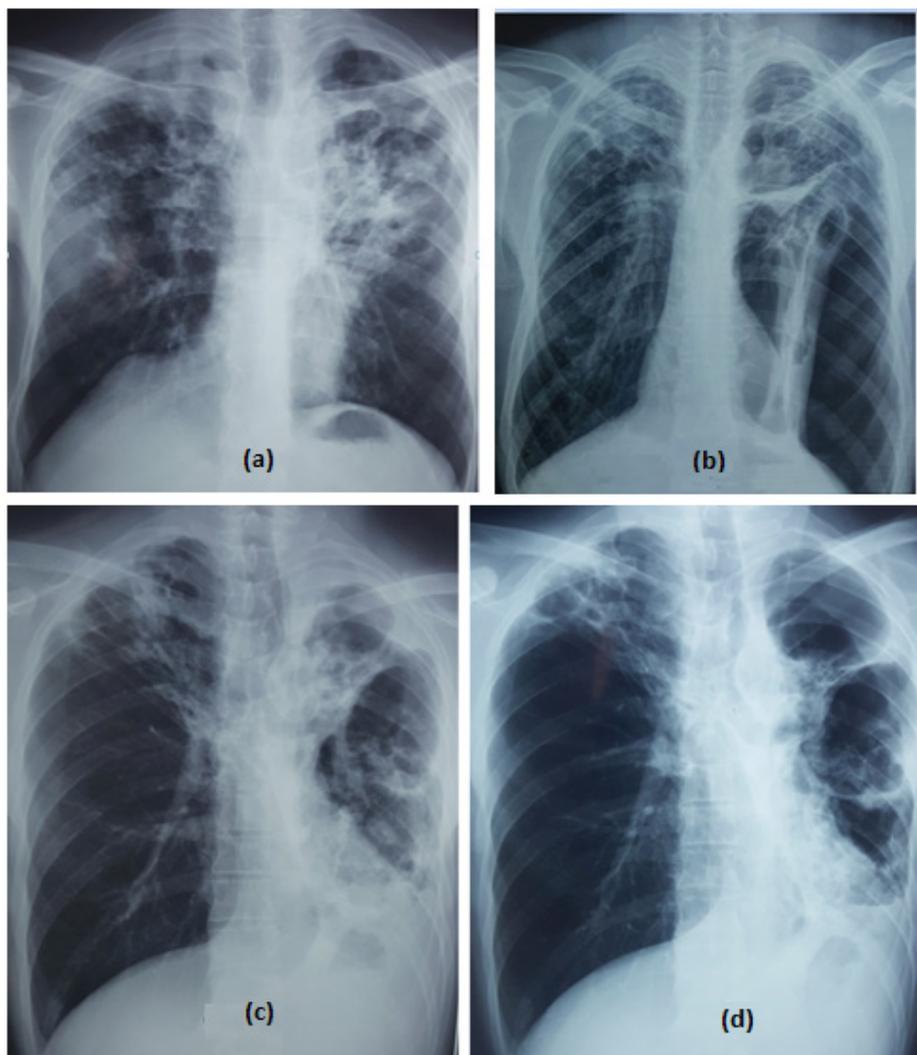
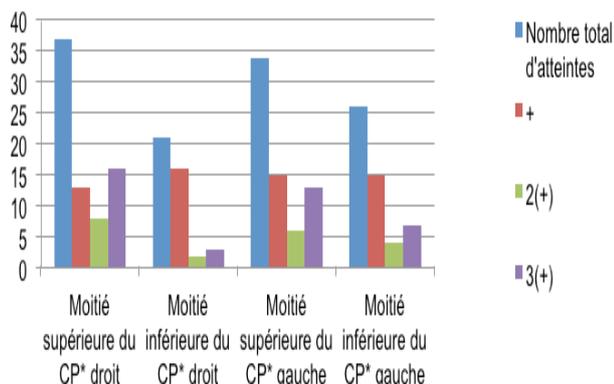


Figure 1: (a) Radiographie de thorax d'un patient porteur d'une TB-MDR: nodules pulmonaires confluents à gauche, opacités linéaires et excavations bilatérales prédominant aux $\frac{1}{2}$ supérieures des champs pulmonaires avec des signes de rétraction. (b) Radiographie du thorax d'un patient suivi pour une TB-MDR: nodules pulmonaires, excavations et opacités linéaires bilatérales avec un pneumothorax partiel basal gauche. (c) Radiographies du thorax d'un patient traité pour TB MDR (a) avant le début du traitement: opacités excavées bilatérales plus étendues à gauche associées à des opacités rétractiles gauches. (d) Radiographies du thorax du même patient à 12 mois de traitement : majoration de la taille des lésions pulmonaires cavitaires à parois plus fines avec régression des condensations.



*CP : Champs pulmonaire

Figure 2: Siège et étendue des lésions radiologiques lors du diagnostic positif de la TB MDR

Suivi de la TB-MDR en cours de traitement

*Radiographie du thorax

Lors du suivi des patients, des radiographies du thorax ont été faites. Elles ont été trouvées dans les dossiers de 22 patients (50%) ayant eu un traitement de 5 à 7 mois, dans les dossiers de 26 patients ayant eu un traitement allant de 11 et 13 mois, dans les dossiers de 10 patients (22,7%) ayant eu un traitement de 17 à 19 mois et de 27 patients (61,3%) ayant eu un traitement de 23 à 25 mois. Ce nombre réduit de radiographies faites au cours du suivi était lié au nombre de patients qui n'ont pas achevé leur traitement, aux perdus de vue et aux décès.

La figure 3 résume l'évolution des images radiologiques retrouvées aux radiographies du thorax au cours des 25 premiers mois de prise en charge.

L'amélioration radiologique a été nettement constatée au cours des 7 premiers mois du traitement. Parmi les 22 patients ayant eu une radiographie du thorax pendant la période de 5 à 7 mois de traitement, une amélioration partielle a été notée chez 20 patients et une stabilité chez 2 patients. Les figures 1c et 1d illustrent l'évolution des images radiologiques lors du suivi d'un patient traité pour TB-MDR. Parmi les 10 patients ayant eu une radiographie pendant la période allant de 23 à 25 mois de traitement, un nettoyage complet a été noté chez un patient et un nettoyage partiel chez 9 patients.

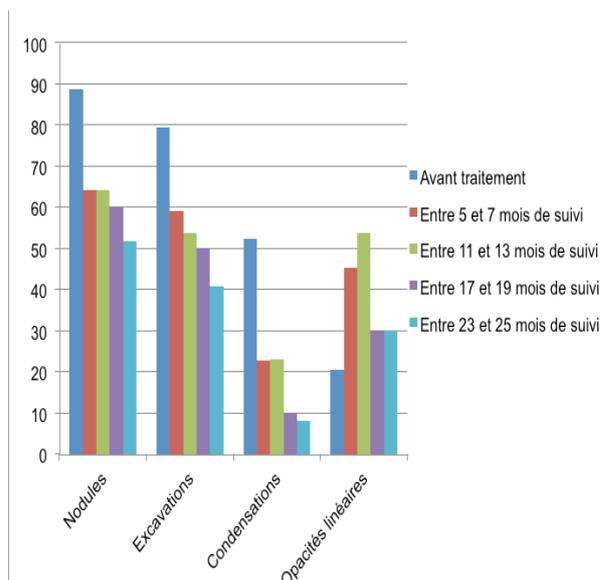


Figure 3 : Evolution des lésions radiologiques au cours du suivi

*Tomodensitométrie thoracique

Bilan lésionnel de la tuberculose

La tomodensitométrie a été pratiquée chez 11 patients (25%). Elle était indiquée afin d'orienter un drainage thoracique chez 3 patients, dans le cadre d'un bilan lésionnel pré-opératoire chez 2 patients. Par ailleurs, cette exploration a été demandée devant une suspicion d'une embolie pulmonaire chez un patient, un bilan étiologique d'une hémoptysie chez un patient et un bilan d'extension d'un cancer broncho-pulmonaire chez un patient.

Au scanner, les lésions parenchymateuses notées étaient des nodules chez 8 patients, des lésions cavitaires chez 6 patients, des condensations chez 5 patients et des lésions fibreuses rétractiles chez 1 patient (figure 4a). Elles étaient localisées au lobe supérieur gauche (8 patients), au lobe supérieur droit (6 patients), au lobe inférieur gauche (6 patients), au lobe inférieur droit (4 patients) et au lobe moyen (2 patients). Les lésions pulmonaires étaient unilatérales gauches chez 2 patients.

Les adénomégalies médiastinales ont été retrouvées chez 4 patients (Figure 4b). Les lésions pleurales correspondaient à un pneumothorax (n=1) et un hydro-pneumothorax (n=1). Un épaissement pleural a été noté chez 3 patients.

Prise en charge de la tuberculose et de ses complications
La tomodensitométrie a été pratiquée chez 2 patients ayant des lésions pulmonaires unilatérales à la radiographie du thorax. La tomodensitométrie confirmait l'unilatéralité

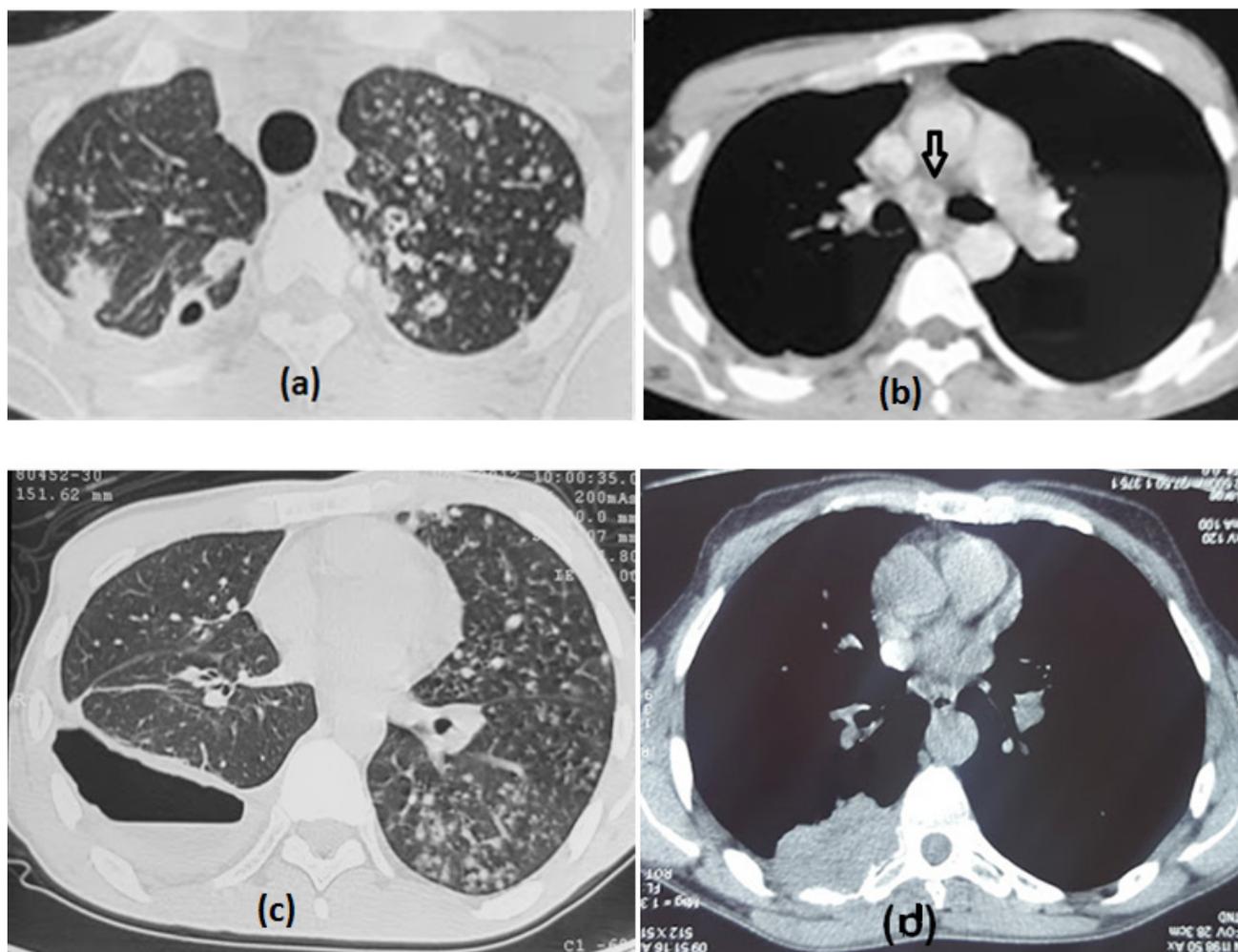


Figure 4 : (a) TDM thoracique: micronodules et nodules pulmonaires bilatéraux excavés pour certains avec une cavité à paroi épaisse et à limites internes anfractueuses apicale droite. (b) TDM thoracique : une adénopathie sous carénaire à centre nécrotique (flèche). (c) Scanner thoracique : micronodules pulmonaires réalisant un aspect « d'arbre en bourgeon », collection pleurale droite à contenu hydro-aérique. (d) TDM thoracique: une masse envahissant la paroi thoracique postérieure avec extension vertébrale

gauche des lésions chez 2 patients. Les lésions cavitaires ont été trouvées chez un patient. Aucun des patients n'avait de lésions fibreuses rétractiles.

La tomодensitométrie a été pratiquée chez 3 patients afin de guider le drainage de l'épanchement pleural. Elle a révélé une plèvre épaissie chez les 3 patients, un épanchement gazeux chez un patient et un hydropneumothorax chez le second (Figure 4c). Le drainage scannoguidé était réalisé sans incidents.

Chez un patient tuberculeux, un angioscanner a été pratiqué suite à une insuffisance respiratoire aiguë faisant

suspecter une embolie pulmonaire.

Aucune anomalie vasculaire n'a été mise en évidence. Le tableau clinique était expliqué par l'étendue des lésions radiologiques au scanner. Ces lésions étaient des nodules, des excavations et des condensations.

Ces lésions étaient extensives et n'épargnaient que le lobe moyen.

La tomодensitométrie a été demandée dans le cadre de l'exploration d'une hémoptysie chez un patient tuberculeux. Aucune hypervascularisation ou extravasation du produit de contraste ou anévrisme n'a été notée. Le scanner a

montré des nodules et des excavations touchant tout le poumon droit et le lobe supérieur gauche.

L'un des patients tuberculeux a développé des douleurs thoraciques tenaces au cours du traitement. Le scanner a mis en évidence une masse lobaire inférieure gauche avec une extension pariétale (Figure 4d). La biopsie sous scanner de la masse a conclu à un adénocarcinome qui était classé stade IIIa. Le patient a eu une chimiothérapie de 1ère ligne. Le bilan d'extension fait après 3 cures de chimiothérapie a montré l'apparition de métastase des parties molles de la paroi thoracique antérieure et une extension tumorale vertébrale foraminale.

**Echographie*

L'échographie a été pratiquée chez 2 patients (4,5%) afin d'assurer un repérage de l'épanchement pleural liquidien avant la ponction. Elle a permis de montrer un épaississement pleural avec cloisonnement. La ponction pleurale a été réalisée sans incidents.

DISCUSSION

Au terme de notre étude, nous pouvons conclure que l'imagerie a une place primordiale dans la démarche diagnostique et le suivi de la TB-MDR. La radiographie du thorax est la principale exploration radiologique réalisée. Au début du traitement, il a été noté une fréquence de lésions bilatérales et polymorphes faites essentiellement de nodules et de cavités. Au cours du traitement, l'amélioration radiologique prédominait au cours de la phase d'attaque du traitement anti-tuberculeux de 2^{ème} ligne. Entre 17 et 19 mois de suivi, un nettoyage radiologique partiel prédominait. La tomodensitométrie a été pratiquée chez le quart des patients. Elle avait 2 indications essentielles : un bilan lésionnel pour une probable chirurgie et l'exploration d'une complication de la TB. Elle a permis de proposer un traitement chirurgical chez 2 patients en mettant en évidence chez eux des lésions parenchymateuses unilatérales. L'échographie a été demandée chez 2 patients. Elle permettait d'étudier la cavité pleurale et de faire un repérage avant toute évacuation. Celle-ci s'est déroulée sans incidents.

Notre étude est considérée, à notre connaissance la première dans la région du nord de l'Afrique à étudier les particularités radiologiques des patients porteurs de tuberculose multirésistante et l'apport de chaque exploration radiologique dans la prise en charge de

cette affection. L'effectif réduit de notre population et le recueil rétrospectif des données sont les principales limites de notre étude. Les données manquantes portent essentiellement sur des radiographies du thorax du suivi des patients qui n'ont pas été retrouvées dans les dossiers étudiés étant donné l'irrégularité de suivi de certains patients, les perdus de vue et les décès au cours du traitement.

La radiographie permet d'apporter des éléments radiologiques clés permettant de renforcer la suspicion diagnostique et d'écarter d'autres diagnostics différentiels de la TB. La nature des lésions radiologiques retrouvées et leur distribution sont intimement liées à l'âge, aux antécédents d'infection pulmonaire et au statut immunitaire du patient (4). Elle est marquée par le polymorphisme des lésions, leur bilatéralité et leur prédominance dans les territoires les mieux ventilés à savoir les lobes supérieurs et les segments de Fowler. Dans notre série, les lésions nodulaires et excavées étaient les lésions radiologiques les plus fréquentes. Elles touchaient plus des ¾ de notre population. Les nodules pulmonaires sont le témoin d'une dissémination bronchiolaire de l'infection. En radiographie standard, ces opacités nodulaires siègent le plus souvent aux sommets, dans les segments postérieurs des lobes supérieurs ou dans les segments apicaux des lobes inférieurs. Elles sont à limites floues de type alvéolaire, le plus souvent multiples, mesurant 5 à 15 mm de diamètre et d'évolution lente (4). La formation de cavitation est un marqueur d'activité d'une tuberculose pulmonaire. La présence de lésions cavitaires est un facteur significativement associé à la positivité de la recherche de BK dans les expectorations du fait de la plus grande richesse bacillaire des cavernes. Les cavités sont des images aériques, rarement hydro-aériques, de contours souvent anfractueux, à limites nettes et à parois épaisses. Ces cavités sont fréquemment multiples et siègent typiquement au sein de condensations parenchymateuses. Dans notre série, plus de 60% des patients avaient des excavations. La fréquence de cette lésion peut être expliquée par plusieurs facteurs. Les antécédents de tuberculose antérieure touchant près de la moitié des patients peuvent être à l'origine de la persistance de lésions cavitaires séquellaires qui seront retrouvés lors de la survenue de l'infection par un bacille résistant. Le diabète qui touche plus de 20% des patients majore le risque de ses lésions (5,6).

Concernant la répartition des lésions radiologiques,

notre étude conclue à une prédilection des lésions au niveau de la moitié supérieure du champ pulmonaire droit dans plus de 80% et la moitié supérieure gauche dans plus de 60% des patients. La répartition bilatérale des images radiologiques est majoritaire chez nos patients tuberculeux multi-résistants. L'étude de Chuchottaworn a comparé les lésions radiologiques tuberculeuses entre la TB sensible et la TB résistante et a montré que la bilatéralité des lésions radiologiques ainsi que l'atteinte de plus de 2 lobes sont significativement plus fréquentes en cas de TB résistante (7). Plusieurs facteurs expliquent l'étendue des lésions constatées: la virulence du germe, la consultation tardive du patient et les antécédents antérieurs de TB pulmonaire. En effet, la persistance de séquelles pulmonaires bilatérales lors d'un épisode de TB sensible expose à un risque accru de survenue de TB MDR (8). A la radiographie, les localisations extrapulmonaires les plus fréquemment retrouvées dans notre série sont les localisations pleurales et ganglionnaires. Ceci a été retrouvé dans d'autres séries de faibles effectifs. Shein-Ji a trouvé une atteinte pleurale associée à la TB pulmonaire résistante chez 3 patients parmi 11 (9).

Dans notre étude, l'évolution radiologique sous traitement est marquée par 2 éléments :

- La prédominance du nettoyage radiologique au cours des 6 premiers mois du traitement
- La fréquence des lésions séquellaires persistantes en fin de traitement

La prédominance du nettoyage radiologique au cours de la phase d'attaque du traitement antituberculeux survenant souvent les 6 premiers mois de traitement, peut être expliquée par la résorption initiale des lésions inflammatoires majoritaires en phase d'attaque du traitement antituberculeux de 2^{ème} ligne. Par ailleurs, l'évaluation des lésions radiologiques à 24 mois trouve une persistance des nodules et des excavations dans plus de la moitié des cas. Dans la littérature, le sexe masculin, l'âge avancé, les antécédents de TB, la TB MDR, la présence de cavités ou de lésions rétractiles sont considérées comme des facteurs prédictifs d'évolution radiologique lente de la TB et de persistance de lésions séquellaires (9). Nos résultats concordent avec ceux de la littérature. En effet, nous avons noté dans notre série une prédominance masculine (sexe radio à 1,7), un taux élevé de d'antécédents de TB (40,9%) et des cavités pulmonaires (80%). Concernant le rythme de réalisation de la radiographie du thorax lors du suivi de la TB-MDR,

il n'existe pas de recommandations concernant ce sujet. Notre étude a montré que le nettoyage radiologique était le plus important au cours des 7 premiers mois, il semble utile de réduire la réalisation des radiographies du thorax durant le restant du suivi et ce en l'absence d'indication formelle. Ce qui permet de réduire l'irradiation des patients. Les données cliniques du patient doivent rester l'élément clé dictant la demande des explorations radiologiques.

La radiographie du thorax initiale avant traitement peut apporter des éléments pronostiques concernant la réponse thérapeutique de la TB-MDR au traitement de 2^{ème} ligne.

Plusieurs études portant sur les patients tuberculeux résistants indemnes d'infection HIV considèrent la présence de caverne comme un facteur prédictif de retard de négativation des bascilloscopies (10). Ceci alourdit la charge thérapeutique et majore le coût de cette affection. D'autres études ne retiennent pas cette conclusion et considèrent que les bascilloscopies initialement positives est le facteur indépendant lié au retard de négativation et que la relation significativement positive entre la présence de caverne et le retard de négativation des bascilloscopies est expliqué par la richesse des cavernes en bacilles qui seront retrouvés dans les prélèvements respiratoires (10). La bilatéralité des lésions radiologiques était aussi considérée comme un facteur pronostique de la TB-MDR. Shin et al ont mené une étude qui a porté sur 608 cas de TB-MDR. Ils ont montré que la bilatéralité des lésions est un facteur prédictif de mauvais pronostic associé à un risque accru d'échec thérapeutique et d'évolution vers la TB ultrarésistante (Odd ratio ajusté=3,47; IC à 95%: [1,32-9,14]) (11).

La TDM peut avoir des indications lors de la TB résistante à savoir :

- La réalisation d'un bilan lésionnel de la TB
- La réalisation de prélèvements scanno-guidés (ponction ou biopsie)
- L'orientation de la prise en charge thérapeutique (chirurgie, drainage thoracique)
- L'exploration et la prise en charge des complications liées à la TB MDR

Dans notre série, les 2 principales indications du scanner étaient l'orientation du drainage thoracique et l'exploration des complications de la TB.

Dans le cadre de la réalisation du bilan lésionnel de la TB MDR, la TDM est plus sensible que la radiographie du thorax (12). Dans notre étude, les lésions pulmonaires sont dominées par les nodules suivis par

les cavités pulmonaires. Jihoon a comparé les lésions scannographiques pulmonaires de 3 groupes de tuberculeux dont 141 patients ayant une TB pulmonaire sensible, 53 patients ayant une TB-MDR et 15 patients ayant une TB ultrarésistante (13) 53 MDR TB patients (M:F = 32:21; mean age, 38 years. Il a montré que les nodules, les cavités et les dilatations des bronches séquellaires de TB ont été significativement plus fréquents dans le groupe des patients tuberculeux résistants (Tableau 1).

Tableau 1 : Atteintes médiastino-pulmonaires retrouvées au scanner des patients ayant une TB MDR selon l'étude de Kahkouee (16)

	Nombre de patients (N=43)
Atteinte parenchymateuse	
Calcifications parenchymateuses	17 (39,5%)
Lésion cavitaire	33 (76,7%)
Cavités multiples	26 (60,5%)
Cavité à paroi fine	20 (46,5%)
Cavité à paroi épaisse	25 (58,1%)
Condensation siège de cavité	19 (44,2%)
Cavité entourée de nodules	4 (9,3%)
Nodules	33 (76,7%)
Arbre en bourgeon	20 (46,7%)
Nodule excavé	12 (27,9%)
Macronodule	11 (25,6%)
Miliaire	0
Dilatations des bronches	34 (79%)
Emphysème	3 (7%)
Atteinte médiastinale	
Adénopathie calcifiée	38 (88,4%)
Adénopathie non calcifiée	6 (14%)
Atteinte pleurale et péricardique	
Epanchement pleural	9 (20,9%)
Epanchement pleural cloisonné	5 (11,6%)
Calcification pleurale	25 (58,1%)
Epaississement pleural	1 (2,3%)
Epanchement et/ou épaissement péricardique	2 (4,7%)

Dans notre étude, les localisations préférentielles des lésions radiologiques intéressaient les lobes supérieurs et le lobe inférieur gauche, ce qui rejoint les données de la littérature.

Concernant la recherche des atteintes extra-pulmonaires, la TDM est plus sensible que la radiographie dans la mise en évidence de ces atteintes.

La réalisation d'un bilan lésionnel de la TB est intéressante afin d'orienter la prise en charge thérapeutique particulièrement :

- L'indication d'un traitement chirurgical
- L'orientation d'un drainage thoracique
- La prise en charge des complications de la TB-MDR

Le traitement chirurgical adjuvant est une alternative thérapeutique intéressante à proposer, associé au traitement médical (14). Dans notre série, les deux patients explorés par TDM avaient des lésions unilatérales permettant ainsi de retenir l'indication du traitement chirurgical.

La TDM est intéressante dans la prise en charge des épanchements pleuraux. Dans notre série, elle a permis d'étudier la cavité pleurale et d'orienter le drainage thoracique chez 3 patients. Elle peut aussi permettre par le biais de la réalisation d'un bilan lésionnel précis de proposer un traitement chirurgical des complications pleurales tuberculeuses visant à faire une décortication, une thoracostomie ou une prise en charge d'une fistule broncho-pleurale.

Par ailleurs, la TDM est capitale dans l'exploration et la décision thérapeutique de plusieurs complications de la TB-MDR. L'hémoptysie est une manifestation commune de la TB. Dans ce cadre, la TDM a été demandée chez un patient pour 2 objectifs. Le premier est étiologique permettant de rechercher la cause de l'hémoptysie et la seconde est thérapeutique permettant de proposer soit une embolisation vasculaire et soit une résection pulmonaire. Les causes d'hémoptysie chez les patients tuberculeux sont multiples regroupant l'hypermvascularisation bronchique ou systémique, l'anévrysme de Rasmussen, les lésions évolutives de tuberculose, les aspergillomes, les cancers de même que les embolies pulmonaires. Dans notre étude, la cause retenue par le scanner de l'hémoptysie de l'un des patients était les lésions excavées de tuberculose.

L'embolie pulmonaire est l'une des indications de réalisation de la TDM chez nos patients tuberculeux. En effet, la TB est considérée comme un facteur de risque de maladie thrombo-embolique. L'angiogramme permet de confirmer le diagnostic et d'évaluer la gravité de cette complication. Cette pathologie a été infirmée par le scanner réalisé chez l'un de nos patients.

Par ailleurs, la TB est considérée comme un facteur de risque de cancer pulmonaire. Les lésions fibreuses de la tuberculose peuvent être le lit d'une dégénérescence

tumorale. C'est le cas chez l'un de nos patients qui a développé un adénocarcinome pulmonaire. Dans ce cadre, la TDM peut avoir 2 intérêts. Le premier est l'évaluation de l'extension de la tumeur pulmonaire et le second est la confirmation diagnostique par le biais de la réalisation de biopsie scanno-guidée.

Chez notre patient, ayant développé un cancer pulmonaire, le scanner a permis aussi bien de guider la biopsie que de réaliser un bilan d'extension exhaustif.

L'échographie est une exploration non invasive qui peut permettre l'exploration des patients tuberculeux. Elle peut avoir 3 objectifs :

- L'exploration des localisations extrapulmonaires de la tuberculose
- Le diagnostic des complications de la tuberculose
- L'orientation des gestes de ponction ou de biopsie

Dans notre série, l'indication de l'échographie était d'étudier les épanchements pleuraux. Ces épanchements pleuraux liquidiens rencontrés lors d'une tuberculose sont souvent hyperéchogènes et multicloisonnés (4). La plèvre est épaissie et peut être parfois calcifiée.

Chez nos 2 patients explorés, l'échographie a permis de mettre en évidence un épaississement pleural ainsi que des cloisons. Cette exploration radiologique est plus sensible que la TDM dans l'exploration de cloisons pleurales.

Par ailleurs, l'échographie peut être demandée dans le cadre de l'exploration des complications de la TB telles que les complications thromboemboliques qui touchent 0,6 à 10 % des tuberculeux (15) à la recherche en particulier d'une thrombophlébite des membres inférieurs.

L'échographie a aussi un intérêt dans l'orientation des gestes de ponction ou de biopsie au cours de la TB. Dans notre étude, l'échographie a permis de repérer les cloisons pleurales et d'orienter le drainage thoracique permettant ainsi d'éviter la survenue d'un hémithorax. Le drainage thoracique s'est déroulé sans incidents chez nos 2 patients.

Le PET scanner est une exploration qui n'a pas été utilisée chez nos patients. Selon quelques études, cette exploration peut apporter des éléments pronostiques de la TB MDR. L'évaluation des lésions tuberculeuses pathologiques à 6 mois de traitement est un facteur prédictif de la réponse au traitement antituberculeux (16, 17).

Conclusion :

L'imagerie est ainsi un élément clé dans la démarche diagnostique de la tuberculose résistante. Elle permet

d'établir un bilan lésionnel et de détecter les complications tuberculeuses. Elle permet aussi d'orienter la prise en charge thérapeutique (chirurgie, drainage, embolisation) et d'évaluer son efficacité. La radiographie du thorax reste l'exploration radiologique la plus demandée lors de la démarche diagnostique et du suivi de la TB-MDR. Le scanner et l'échographie ont peu de place et sont souvent demandés dans le cadre des complications de cette affection.

Aucun des auteurs n'a de conflit d'intérêt

REFERENCES

1. Organization WH, others. Global tuberculosis report 2016. 2016; Available from: <http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/250441/1/9789241565394-eng.pdf>
2. Tritar F, Daghfous H, Ben Saad S, Slim-Saidi L. Prise en charge de la tuberculose multirésistante. *Revue de Pneumologie Clinique* 2015;71:130-9.
3. Campbell IA, Bah-Sow O. Pulmonary tuberculosis: diagnosis and treatment. *BMJ*. 2006;332(7551):1194-7.
4. Hantous-Zannad S, Zidi A, Néji H, Attia M, Baccouche I, Miled-M'rad K. Apport de l'imagerie dans la tuberculose thoracique. *Rev Pneumol clin*. 2015; 71: 93-109.
5. Song Q, Zhang G, Jiang H, Ren Y, Lu X. Imaging Features of Pulmonary CT in Type 2 Diabetic Patients with Multidrug-Resistant Tuberculosis. *PloS One*. 2016;11(3):e0152507.
6. Zhang L, Pang Y, Yu X, Wang Y, Lu J, Gao M, et al. Risk factors for pulmonary cavitation in tuberculosis patients from China. *Emerg Microbes Infect*. 2016;5(10):e110.
7. Chuchottaworn C, Thanachartwet V, Sangsayunh P, Than TZM, Sahassananda D, Surabotsophon M, et al. Risk Factors for Multidrug-Resistant Tuberculosis among Patients with Pulmonary Tuberculosis at the Central Chest Institute of Thailand. *PloS One*. 2015;10(10):e0139986.
8. Heo EY, Chun EJ, Lee CH, Kim YW, Han SK, Shim Y-S, et al. Radiographic improvement and its predictors in patients with pulmonary tuberculosis. *Int J Infect Dis IJID Off Publ Int Soc Infect Dis*. 2009;13(6):e371-376.
9. Cha J, Lee HY, Lee KS, Koh W-J, Kwon OJ, Yi CA, et al. Radiological findings of extensively drug-resistant pulmonary tuberculosis in non-AIDS adults: comparisons with findings of multidrug-resistant and drug-sensitive tuberculosis. *Korean J Radiol*. 2009;10(3):207-16.
10. Brust JCM, Berman AR, Zalta B, Haramati LB, Ning Y, Heo M, et al. Chest radiograph findings and time to culture conversion

- in patients with multidrug-resistant tuberculosis and HIV in Tugela Ferry, South Africa. *PloS One*. 2013;8(9):e73975.
11. Shin SS, Keshavjee S, Gelmanova IY, Atwood S, Franke MF, Mishustin SP, et al. Development of extensively drug-resistant tuberculosis during multidrug-resistant tuberculosis treatment. *Am J Respir Crit Care Med*. 2010;182(3):426–32.
 12. Das SK, Das A, Gangopadhyay A, Sinha AK. Primary disseminated extrapulmonary multidrug resistant tuberculosis. *Indian J Med Microbiol*. 2012;30(3):364–6.
 13. Jihoon C, Ho Yun L, Kyung L, Won-Jung K, Jung K, Chin A and al. Radiological Findings of Extensively Drug-Resistant Pulmonary Tuberculosis in Non-AIDS Adults: Comparisons with Findings of Multidrug-Resistant and Drug-Sensitive Tuberculosis. *Korean J Radiol*. 2009;10(3): 207–16.
 14. Madansein R, Parida S, Padayatchi N, Singh N, Master I, Naidu K, Zumla A, Maeurer M. Surgical treatment of complications of pulmonary tuberculosis, including drug-resistant tuberculosis. *Int J Infect Dis*. 2015;32:61-7.
 15. Ben Amar J, Dahri B, Aouina H, Bouacha H. Maladie veineuse thromboembolique au cours de la tuberculose. *Rev Pneumol Clin*. 2015;71(6):327–34.
 16. Chen RY, Dodd LE, Lee M, Paripati P, Hammoud DA, Mountz JM, et al. PET/CT imaging correlates with treatment outcome in patients with multidrug-resistant tuberculosis. *Sci Transl Med*. 2014;6(265):265ra166.
 17. Coleman MT, Chen RY, Lee M, Lin PL, Dodd LE, Maiello P, et al. PET/CT imaging reveals a therapeutic response to oxazolidinones in macaques and humans with tuberculosis. *Sci Transl Med*. 2014;6(265):265ra167.