

Aspects radiologiques de la tuberculose pulmonaire chez les patients vivant avec le virus d'immunodéficience humaine dans les services de Maladies infectieuses et de Pneumophtisiologie du centre hospitalier universitaire Point G de Bamako**Radiological aspects of pulmonary tuberculosis in patients living with the human immunodeficiency virus in the infectious diseases and pneumophtisiology departments of the University Teaching Hospital point G of Bamako**

M Soumaré¹, O Loua¹, Z Ngueta Sabeya⁴, Y Cissoko^{1,2}, A Fofana¹, I Konaté^{1,2}, O Magassouba¹, D Sogoba¹, AI Bouh¹, J Dembélé¹, B Coulibaly¹, S Dao^{1,2,3}

1. Service de Maladies infectieuses et tropicales du CHU point G de Bamako.
2. Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie de l'Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako.
3. Centre de recherche et de formation sur la Tuberculose et le VIH (CEREFO) de Bamako.
4. Médecin sans frontière Cameroun.

Auteur correspondant : Ouou – Ouou Loua Tél : +223 90 61 27 26 ; Mail : ouojuniorloua@yahoo.com

Résumé

Introduction : la tuberculose constitue un problème majeur de santé publique dans les pays en développement où son incidence est augmentée par l'infection au VIH. Notre objectif principal était de déterminer l'aspect radiologique prédominant et sa relation avec le degré d'immunodépression chez les co-infectés TB/VIH. **Méthodes** : il s'agissait d'une étude rétrospective analytique descriptive, allant du 1er janvier 2015 au 30 juin 2017, portant sur les co-infectés TB/VIH hospitalisés dans les services de Maladies infectieuses et Pneumophtisiologie du CHU Point G de Bamako, disposant d'un cliché radiologique et d'un dossier, exploitables. L'échantillonnage était exhaustif et les données recueillies ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel SPSS 21.0. La comparaison des proportions a été faite par le test d'association khi carré de Pearson significatif si $p < 0,05$. **Résultats** : la fréquence de la co-infection TB/VIH était de 3,5%. La majorité des patients avaient un $CD4 < 200$ cellules/ μ l (88,2%). La bacilloscopie et le Gène Xpert étaient négatifs dans respectivement 85,3 et 52,9% des cas et significativement influencés par l'immunodépression sévère ($p = 0,000$ et $p = 0,001$). La radiographie thoracique était majoritairement pathologique (79,7%), faite de lésions diffuses (55,8%), de type miliaire (21,6%) et cavernes (18,9%), respectivement liées à l'immunodépression sévère ($p = 0,024$ et $p = 0,000$). **Conclusion** : l'immunodépression constitue un facteur modifiant les aspects radiologiques habituels de la tuberculose pulmonaire. Un aspect normal de la radiographie thoracique chez l'immunodéprimé n'exclut pas la tuberculose pulmonaire évolutive. Le pronostic vital des co-infectés TB/VIH est corrélé au degré d'immunodépression.

Mots clés : Afrique subsaharienne, Aspects radiologiques, Co-infection, Immunodépression au VIH, Tuberculose pulmonaire

Summary

Introduction: Tuberculosis is a major public health problem in developing countries where its incidence is increased by HIV infection. Our main objective was to determine the predominant radiological aspect and its relationship with the degree of immunosuppression in TB/HIV co-infected. **Methods**: this was a descriptive analytical retrospective study, from January 1, 2015 to June 30, 2017, on TB/HIV co-infected patients hospitalized in the Infectious Diseases and Pneumophtisiology Departments of the UTH Point G in Bamako, with an x-ray image and a file, which can be used. The sampling was exhaustive and the data collected was entered and analyzed using SPSS 21.0 software. The comparison of the proportions was made by the significant Pearson chi-square test of association if $p < 0.05$. **Results**: the frequency of TB/HIV co-infection was 3.5%. The majority of patients had a $CD4 < 200$ cells/ μ l (88.2%). Bacilloscopy and Gene Xpert were negative in 85.3 and 52.9% of cases respectively and significantly influenced by severe immunosuppression ($p = 0.000$ and $p = 0.001$). The chest radiography was mostly pathological (79.7%), made up of diffuse lesions (55.8%), of the miliary type (21.6%) and caverns (18.9%), respectively linked to severe immunosuppression ($p = 0.024$ and $p = 0.000$). **Conclusion**: immunosuppression is a factor modifying the usual radiological aspects of pulmonary tuberculosis. A normal aspect of the chest radiography in the immunocompromised does not exclude active pulmonary tuberculosis. The vital prognosis of TB/HIV co-infected is correlated to the degree of immunosuppression.

Key-words: Co-infection, HIV immunodepression, Pulmonary tuberculosis, Radiological aspects, Sub-Saharan Africa

Introduction

La tuberculose demeure encore de nos jours, un problème majeur de santé publique dans les pays en développement en particulier chez les patients infectés par le virus de l'immunodéficience humaine (VIH). Environ 15 millions de personnes dans le monde sont infectées à la fois par le bacille tuberculeux et par le VIH, et 70 % de ces personnes vivent en Afrique subsaharienne [1–3] où sa fréquence varie entre 50 et 79% [4]. Plus de 14 % des décès liés au SIDA dans le monde sont directement attribuable à la tuberculose [5]. En Afrique subsaharienne, cette mortalité varie de 16 à 50 % [6–8]. Au Mali, la tuberculose sévit sous mode endémique et constitue la plus fréquente des affections opportunistes pulmonaires au cours de l'infection à VIH, avec une fréquence de 88,25 et 92,09% respectivement en 2015 et 2016. Celle de la co-infection TB/VIH variait entre 12,38 et 15,11% [9]. Les manifestations cliniques et paracliniques de la tuberculose pulmonaire évolutive sont variées, allant des formes pauci symptomatiques à celles graves chez les PvVIH aux formes typiques communes chez la plupart des sujets ne vivant pas avec le VIH [10–13]. L'absence d'une étude similaire centrée sur les aspects radiologiques de la tuberculose pulmonaire chez les personnes vivant avec le VIH au Mali a motivé cette étude qui vise à décrire les caractéristiques radiologiques de la tuberculose pulmonaire chez les PvVIH et selon leurs taux de CD4, déterminer le signe radiologique le plus fréquent puis déterminer la relation entre les aspects radiologiques et le pronostic des patients dans notre contexte.

Matériels et méthodes

Il s'agissait d'une étude rétrospective analytique et descriptive de 30 mois, allant du 1er janvier 2015 au 30 juin 2017, et portant sur les patients co-infectés TB/VIH hospitalisés dans les Services de Maladies infectieuses et tropicales (SMIT) et de Pneumophtisiologie (SPP) du CHU Point G de Bamako. Ont été inclus de l'étude tous les patients co-infectés TB/VIH disposant d'une radiographie du thorax de face et d'un dossier médical exploitable. N'ont pas été inclus de l'étude les patients co-infectés TB/VIH ne disposant pas de radiographie du thorax. Immunologiquement, les patients ont été scindés en deux groupes selon le taux de Lymphocyte T CD4 (LTCD4). Groupe 1 : $CD4 \geq 200$ cellules/mm³ et Groupe 2 : $CD4 < 200$ cellules/mm³. Le diagnostic de tuberculose pulmonaire chez les PvVIH a été retenu devant les arguments suivants :

- Tuberculose pulmonaire bactériologiquement confirmée, tous cas de tuberculose pulmonaire confirmée par l'examen microscopique et/ou Gène Xpert et/ou la culture [2,14] ;
- Tuberculose pulmonaire radiologiquement confirmée, tous cas de tuberculose pulmonaire diagnostiqué sur la base des arguments clinico-thérapeutiques et radiologiques évocateurs d'une tuberculose pulmonaire [2,15]. L'échantillonnage était exhaustif et concernait

l'ensemble des patients admis dans les services durant la période d'étude. Sous anonymat, les données ont été obtenues à partir des dossiers médicaux et des registres d'hospitalisation. Les aspects épidémiologique, clinique, paraclinique, thérapeutique et évolutif ont été étudiés. Le traitement et l'analyse des données ont été faits à l'aide du logiciel SPSS 21.0. Pour la comparaison des proportions nous avons réalisé le test d'association khi carré de Pearson avec un seuil de signification $p < 0,05$ ou le test exact de Fisher avec une probabilité de 0,05 considérée comme le seuil de signification. Les résultats ont été présentés sous forme de tableaux de fréquences.

Résultats

Aspect épidémiologique : du 1er janvier 2015 au 30 juin 2017 nous avons colligé 74 dossiers dont 42 (56,8%) dans le SMIT et 32 (43,2%) dans le SPP.

Tableau I : Répartition des patients selon les données épidémiologiques (N = 74)

Données épidémiologiques		N	%
Services	SMIT	42	56,8
	SPP	32	43,2
Tranche d'âge	15 à 34 ans	22	29,7
	35 à 54 ans	44	59,5
	55 ans et plus	8	10,8
Sexe	Homme	43	58,1
	Femme	31	41,9
Provenance	Bamako	60	81,1
	Autre région	14	18,9
Profession	Ménagère	24	32,4
	Commerçant(e)	16	21,6
	Fonctionnaire	14	18,9
	Autres	12	16,2
	Cultivateur	5	6,8
	Elève/Étudiant	3	4,1
Statut matrimonial	Marié(e)	51	68,9
	Célibataire	6	8,1
	Veuf (ve)	12	16,2
	Divorcé(e)	5	6,8
Antécédents	Tuberculose	4	5,4
	Aucun	70	94,6
Notion de contagé de TB	Oui	4	5,4
	Non	70	94,6

Sur 2280 hospitalisations dont 900 dans SMIT et 1380 dans le SPP, avec une fréquence de la co-infection TB/VIH respective de 4,7 et 2,3%, soit une fréquence globale de 3,5%. La tranche d'âge de 35 à 54 ans était majoritaire dans 59,5% des cas, avec un âge moyen de $40,5 \pm 11,7$ ans et des extrêmes de 15 à 68 ans (tableau I). Le sexe masculin était prédominant dans 58,1% des cas, avec un sex-ratio de 1,4 H/F (tableau I). Les mariés étaient majoritaires dans 68,9% des cas (tableau I). Plus de 3/4 des patients venaient du district de Bamako, soit 81,1% des cas (tableau I). Les patientes ménagères étaient majoritaires dans 32,4% des cas (tableau I). Il y avait une notion de contagé tuberculeuse

dans 5,4% des cas, de même qu'un antécédent de tuberculose (tableau I).

Aspect clinique : l'altération de l'état général, la fièvre, les sueurs vespéro-nocturnes et la toux constituaient les signes fonctionnels prédominants respectivement dans 81.1, 48.6, 45.9 et 45.9% des cas ; l'examen pleuropulmonaire était majoritairement marqué par un syndrome de condensation pulmonaire dans 73% des cas et normal dans 20,3% ; les patients étaient majoritairement classés stade III de l'OMS dans 87,8% des cas (figure 1).

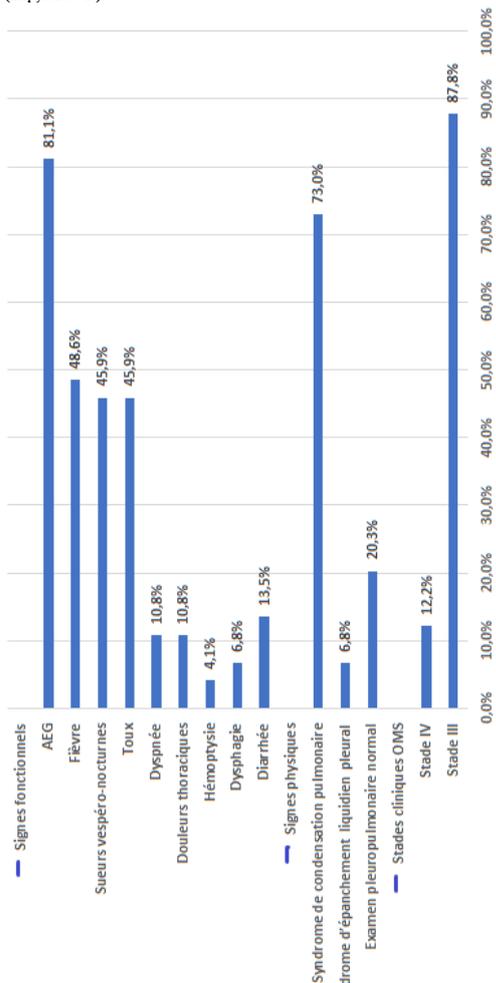


Figure 1 : Répartition des patients selon les données cliniques

(AEG = altération de l'état général ; OMS = organisation mondiale de la santé).

Aspect para clinique : l'infection par le VIH-1 était la plus représentée dans 97,3% des cas, avec un taux de CD4 < 200cellules/μl dans 88,2% des cas ; sur les 74 patients la bacilloscopie était positive dans 77 % des cas et sur 34 patients le Gène Xpert était négatif dans 74,5% des cas ; les images de miliaire prédominaient dans 21,6% des cas (tableau II).

Tableau II : Répartition des patients selon les données para cliniques

Données para cliniques	Effectif	Pourcentage
------------------------	----------	-------------

Type du VIH	VIH-1	72	97,3
	VIH-1 et 2	2	2,7
Bacilloscopie	Positive	57	77
	Négative	17	23
Gène Xpert	Positif	8/34	23,5
	Négatif	26/34	74,5
Taux de CD4	< 200 cell/mm ³	30/34	88,2
	≥ 200 cell/mm ³	4/34	11,8
Aspect radiologique	Normal	15	20,3
	Pathologique	59	79,7
Siège des lésions pulmonaires	Sommet	12	23,1
	Diffus	29	55,8
	Basal	11	21,1
	Miliaire	16/74	21,6
	Caverne	14/74	18,9
	Synd alvéolaire	10/74	13,5
	Synd interstitiel	7/74	9,5
	Synd alvéolo-interstitiel	7/74	9,5
Lésions pulmonaires	Synd bronchique	4/74	5,4
	Synd d'épanch. liquidien	5/74	6,8
	Infiltrats	4/74	5,4
	Synd d'épanch. gazeux	2/74	2,7
	Atélectasie	1/74	1,4

Aspects thérapeutique et évolutif : les nouveaux cas de tuberculose pulmonaire prédominaient dans 94,6% des cas et 75% des patients étaient sous le schéma TDF+3TC+EFV ; la durée moyenne d'hospitalisation était de 31,7 jours, avec une létalité de 27% (figure 2).

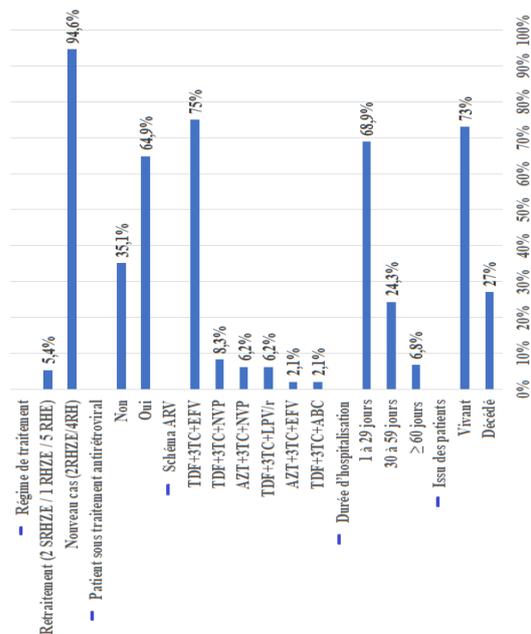


Figure 2 : Répartition des patients selon les données thérapeutiques et évolutives

S : streptomycine, R : rifampicine, H : isoniazide, Z : pyrazinamide, E : éthambutol, TDF : ténofovir, 3TC : lamivudine, EFV : éfavirenz, NVP : névirapine, AZT : zidovudine, LPV : lopinavir

Analyse statistique bi variable : la bacilloscopie et le Gène Xpert étaient majoritairement négatifs chez les patients ayant un taux de CD4 < 200cellules/mm³ respectivement significatifs (p = 0,000 et p = 0,001), l'image de miliaire prédominait chez les patients ayant un taux de CD4 < 200cellules/mm³ (p = 0,024), les excavations et le syndrome d'épanchement pleural liquidien prédominaient chez les patients ayant un taux de CD4 ≥ 200cellules/mm³ (p = 0,000), les autres aspects radiologiques n'avaient pas de relation avec le degré d'immunodépression (p > 0,05) ; la majorité des décès survenait chez les patients ayant un taux de CD4 < 200cellules/mm³ (p = 0,045) (tableau III).

Tableau I : Analyse statistique bivariée

		Taux de CD4 < 200 (cell/mm ³)	≥ 200	P
Microbi	Bacilloscopie	+1 (20%)	4 (80%)	0,000
		-29 (100%)	0 (0,0%)	
Gène Xpert		+1 (25%)	3 (75%)	0,001
		-17 (94,4%)	1 (5,6%)	
Radiologie	Miliaire	O18 (100%)	0 (0%)	0,024
		N12 (75%)	4 (25%)	
	Caverne	O2 (40%)	3 (60%)	0,000
		N28 (96,6%)	1 (3,4%)	
	Synd alvéolaire	O2 (100%)	0 (0%)	0,595
		N28 (87,5%)	4 (12,5%)	
	Synd interstitiel	O3 (100%)	0 (0%)	0,508
		N27 (87,1%)	4 (12,9%)	
	Synd alvéolo - interstitiel	O2 (66,7%)	1 (33,3%)	0,225
		N28 (90,3%)	3 (9,7%)	
	Synd bronchique	O1 (100%)	0 (0%)	0,711
		N29 (87,9%)	4 (12,1%)	
	ORN	O3 (75%)	1 (25%)	0,382
	N27 (90%)	3 (10%)		
Synd d'EPL	O1 (20%)	4 (80%)	0,000	
	N29 (100%)	0 (0,0%)		
Infiltrats	O1 (100%)	0 (0%)	0,711	
	N29 (87,9%)	4 (12,1%)		
Synd d'EPG	O1 (100%)	0 (0%)	0,711	
	N29 (87,9%)	4 (12,1%)		
Atélectasie	O1 (100%)	0 (0%)	0,711	
	N29 (87,9%)	4 (12,1%)		
Issue	Patient décédé	N14 (77,8%)	4 (22,2%)	0,045
		O16 (100%)	0 (0,0%)	

Synd = syndrome ; ORN = opacités réticulonodulaires ; EPL = épanchement pleural liquidien ; EPG = épanchement pleural gazeux

Discussion

La tuberculose pulmonaire évolutive est une infection bactérienne pulmonaire grave pouvant survenir à tout moment, mais sa survenue et son évolution sont favorisées par l'immunodépression, notamment

l'infection par le VIH, à l'origine d'une modification des aspects radiologiques habituels de la tuberculose pulmonaire avec des atteintes parenchymateuses plus étendues, le plus souvent bilatérales et intéressant tous les lobes pulmonaires [10,15–19]. Les aspects radiologiques observés au cours de la co-infection TB/VIH sont multiples et varient d'un patient à un autre, selon leurs réponses immunitaires, la pneumopathie associée et le délai du diagnostic [3,16,18,20,21].

Aspect épidémiologique : au Mali, la fréquence de la co-infection TB/VIH est en régression dans ces dernières années passant de 4,39% les années précédentes [22] à 4,30% de 2014 à 2016 [23], puis 3,5% de 2015 à mi 2017 (notre étude), contrairement à certains pays africains [1,6,7,24–26], en raison probable du dépistage de l'infection par le VIH et de la mise sous traitement antirétroviral précoce qui deviennent de jour en jour routiniers. Cette différence pourrait aussi s'expliquer d'une autre part par la différence de la taille des populations d'études. La tranche d'âge et l'âge moyen prédominants dans notre étude corroborent ceux d'une autre étude au Mali [23] et d'autres études similaires africaines [1,18,24,25]. Cela pourrait s'expliquer par le fait que cette tranche d'âge est constituée de sujets d'une part sexuellement plus actifs, les exposant ainsi à l'infection par le VIH qui favorise la survenue de la tuberculose, et d'autre part les plus dynamiques en contact régulier les uns des autres, les exposant ainsi au contagement tuberculeux. Contrairement à certaines études sur l'infection par le VIH [27,28], la prédominance des hommes dans notre étude s'explique par le fait que l'étude portait uniquement sur la co-infection TB/VIH et les hommes, les plus dynamiques dans les sociétés, sont plus à risque du contagement tuberculeux.

Aspect clinique : la symptomatologie clinique prédominante (syndrome d'imprégnation bacillaire et syndrome de condensation pulmonaire), comme décrit dans certaines études et littérature [1,25,29], s'expliquerait par le fait qu'il s'agit de deux infections évolutives (chroniques) affectant tous le système et le diagnostic de l'affection pulmonaire à un stade avancé. Le stade clinique III de l'OMS prédominant dans notre étude s'expliquerait par le recours à la consultation et le diagnostic tardifs pour certains patients et l'inobservance thérapeutique pour d'autres.

Aspect para clinique : la prédominance de l'infection par le VIH type 1 dans notre étude, aussi décrite dans certaines études [23,24,28,30], s'explique par le fait que ce virus est historiquement le plus répandu en Afrique subsaharienne selon la littérature [31,32]. Comme dans une étude similaire [18], le taux de CD4 était majoritairement inférieur à 200cellules/mm³ à cause du diagnostic tardif pour certains et de l'inobservance thérapeutique pour d'autres, mais aussi la tuberculose

elle-même provoque une immunodépression [33]. Sur les 74 patients la bacilloscopie était majoritairement positive, cependant sur les 34 patients ayant réalisé leurs taux de CD4 la bacilloscopie et le Gène Xpert étaient majoritairement négatifs comme dans une étude similaire [1], à cause du fait que la majorité de nos patients avait une immunodépression sévère (taux de CD4 < 200cellules/mm³), ce constat a aussi été fait dans une étude africaine [34]. Les images radiologiques étaient majoritairement pathologiques et prédominées par des lésions diffuses bilatérales à type de miliaire suivi d'excavations, comme décrites dans certaines études [1,15,18], à cause du fait que les cas de miliaire étaient significativement liés au taux de CD4 < 200cellules/mm³ qui prédominait et les cas d'excavations quant à eux étaient liés au taux de CD4 ≥ 200cellules/mm³. Plus l'immunodépression portant à la fois sur la qualité et la quantité des cellules immunitaires est sévère, plus il survient la dissémination du *Mycobacterium* tout comme les autres germes [1,17,33], contrairement aux cavernes qui sont observées lorsque les cellules immunitaires sont capables de circonscrire le foyer d'inoculation initial [1,35] qui, leurs survenue chez les PsvVIH s'expliquerait par le fait qu'elles soient « progressieuses lentes » [36,37] et/ou sous traitement antirétroviral. Cependant dans certaines littératures il est décrit que les cavernes sont rares chez les patients co-infectés TB/VIH à cause de l'immunodépression [1,3]. La variété des images radiologiques est corrélée avec le degré d'immunodépression varié des patients. La présence d'une radiographie normale chez certains de nos patients comme observée dans une étude similaire [1] s'explique par la défaillance du système immunitaire devenant incapable de déclencher la réaction inflammatoire génératrice du granulome responsable de la nécrose tissulaire.

Aspects thérapeutique : la majorité de nos patients a bénéficié du schéma thérapeutique antirétroviral TDF+3TC+EFV et du régime antituberculeux orale 2RHZE/4RH conformément aux recommandations de la littérature [14,19,38], comme dans une autre étude [23], du fait que c'était le schéma de première ligne recommandé à l'époque chez les infectés par le VIH-1 qui représentaient la majorité de nos patients.

Aspect évolutif : dans notre étude, le taux de décès enregistré corrobore ceux d'autres études similaires [26,39], mais inférieur à celui d'une autre étude similaire [23] et le décès des patients était significativement lié à l'immunodépression sévère (taux de CD4 < 200cellules/mm³) pouvant faire intervenir d'autres infections opportuniste et/ou un syndrome inflammatoire de reconstitution immune (IRIS) paradoxal [40] souvent non diagnostiqués et qui contribuent au décès des patients.

Conclusion

L'immunodépression modifie les aspects radiologiques habituels de la tuberculose pulmonaire, mais ces derniers peuvent ne pas être spécifiques au taux de CD4 du patient en raison de l'existence de l'immunodépression qualitative. Un aspect normal de la radiographie du thorax chez un immunodéprimé n'exclut pas une tuberculose pulmonaire évolutive. Chez les co-infectés TB/VIH plus l'immunodépression est sévère plus le pronostic vital est sombre.

Conflit d'intérêt : les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt lié à cet article.

Nous déclarons aussi que ce manuscrit n'est actuellement pas soumis à une autre revue pour publication.

Contributions des auteurs

- Conception de l'étude, correction du manuscrit, apports critiques, supervision de l'étude et approbation de la version finale à publier : **Mariam Soumaré**
- Revue de la littérature, analyse des données, rédaction du manuscrit et approbation de la version finale à publier : **Ouo – Ouo Loua**
- Rédaction du protocole d'étude, revue de la littérature, collecte et l'analyse des données, et approbation de la version finale à publier : **Zuride Ngueta Sabeya**
- Apports critiques, revue de la littérature et approbation de la version finale à publier : **Aden Ibrahim Bouh et Bintou Coulibaly**
- Supervision de l'étude, apports critiques, correction du manuscrit et approbation de la version finale à publier : **Jean Paul Dembélé, Assétou Fofana, Oumar Magassouba, Dramane Sogoba, Yacouba Cissoko, Issa Konaté et Soukalo Dao**

Références

1. Ka D, Ndiaye R, Ndour CT, Mbaye Ndiaye N, Diouf A, Fortes Déguenonvo L, et al. Aspects radiologiques de la tuberculose pulmonaire chez les patients infectés par le VIH hospitalisés au service des maladies infectieuses et tropicales de Fann de Dakar, Sénégal. *Med Afr Noire* 2016 ; 63(5) : 292-8
2. World Health Organization. Global tuberculosis report 2016. Geneva, Switzerland : World Health Organization ; 2016
3. Lougue / Sorgho LC, Cisse R, Ouedraogo M, Koshinga BA, Kouanda S, Bamouni YA, et al. Les aspects radiologiques de la tuberculose pulmonaire à bacilloscopie positive de l'adulte dans un pays à forte prévalence tuberculose / VIH. *Sidanet* 2006 ; 2(7) : 810
4. Musafiri J, Mbayo PM, Bakaswa G, Kaswa M, Losimba Likwela J. Séroprévalence du VIH chez les tuberculeux à Kisangani en République Démocratique du Congo. *San Publ Laxou* 2013 ; 25(4) : 483-90
5. World Health Organization. Global tuberculosis report 2021. éd 2021. Geneva : World Health Organization ; 2021
6. Okemba-Okombi FH, Itoua A, Bemba ELP, Ndion Gandzien J, Ossibi Ibara B, Ossalé Abacka KB, et al.

- Analyse du rapport du Programme national de lutte contre la tuberculose (PNLT-Congo) sur la co-infection tuberculose/VIH. *Rev Mal Respir* 2015 ; 32(Suppl) : A211
7. Sylla A, Marchou B, Kassi N, Ello N, Aba T, Kouakou G, et al. Co-infection tuberculose/VIH : à propos de 717 cas suivis dans un service de maladies infectieuses en Afrique subsaharienne. *Med Mal Infect* 2017 ; 47(Suppl 4) : S137-8
 8. Glaziou P. Le poids de la tuberculose en Afrique et ses enjeux internationaux. Numéro thématique. Actualités de la tuberculose. *Bull Epidémiol Hebdom* 2009 ; 12(13) : 221-4
 9. Sangho O, Ouattara S, Telly N, Ballayira Y, Coulibaly CA, Traoré B, et al. Evaluation de la prise en charge des patients atteints de tuberculose pulmonaire pharmaco-sensible au Centre de santé de référence, Commune V de Bamako, 2015-2018. *Rev Mal Infect Microbiol* 2021 ; 16(2) : 26-31
 10. Janah H, Souhi H, Kouismi H, Mark K, Zahraoui R, Benamor J, et al. Facteurs de risque de mortalité par tuberculose pulmonaire. *Pan Afr Med J* 2014 ; 19 : 347
 11. Loua OO, Ouedraogo D, Soumaré M, Allé Akakpo AE, Cissoko Y. Co-infection toxoplasmose cérébrale, miliaire tuberculeuse et VIH avec taux de CD4 à 446 cellules/mm³ : une observation inhabituelle. *Ann Afr Med* 2022 ; 15(4) : e4839-42
 12. Ouedraogo M, Boncounougou K, Ouedraogo SM, Lougué C, Cissé R, Birba E, et al. Miliaire tuberculeuse bacillifère : à propos de 44 cas. *Med Afr Noire* 2001 ; 48(10) : 419-22
 13. Nay N, Barbier F. Tuberculose chez les patients de réanimation. *Med Intensive Rea* 2017 ; 26(3) : 177-87
 14. Médecins Sans Frontières. Manuel clinique VIH / TB. 8ème édition. Afrique du Sud : Médecin sans frontière ; 2015
 15. Kamamfu G, Nikoyagize E, Ndayirgije A, Mucikire E, Nzeyimana H, Aubry P. Aspects radiologiques de la tuberculose pulmonaire associée à l'infection à virus de l'immunodéficience humaine (V.I.H). *Med Afr Noire* 1990 ; 37(10) : 594-7
 16. Issa H, Cissoko Y, Soumaré M, Veltomtoh L, Loua O, Ibrahim A, et al. Aspergillose pulmonaire Concomitante à une tuberculose et une immunodépression au VIH, à propos d'un cas au service de Maladies Infectieuses du CHU du Point G, Bamako-Mali. *Jaccr Infectiol* 2021 ; 3(2) : 1-5
 17. Dumas G, Bigé N, Lemiale V, Azoulay E. Patients immunodéprimés, quel pathogène pour quel déficit immunitaire ? (en dehors de l'infection à VIH). *Méd Intensive Réa* 2018 ; 27(4) : 344-66
 18. Bemba ELP, Bopaka RG, Moyikoua R, Ossibi-Ibara R, Ebenga-Somboko NB, Toungou SN, et al. Tuberculose pulmonaire à Brazzaville en hospitalisation pneumologique: impact du diagnostic tardif à l'infection au VIH sur les anomalies radiographiques. *Pan Afr Med J* 2016 ; 24(259) : 1-8
 19. Harmouche H, Ammouri W. La co-infection VIH – Tuberculose. *Rev Med Int* 2009 ; 30(S4) : S273-6
 20. Kombila UD, Kane YD, Mbaye FBR, Diouf NF, Ka W, Touré NO. Particularités radiologiques de la tuberculose pulmonaire à microscopie positive au Service de Pneumologie du Centre Hospitalier National Universitaire de FANN (CHNUF), Dakar (Sénégal). *Pan Afr Med J* 2018 ; 30 : 21
 21. Union Internationale Contre la Tuberculose et les Maladies respiratoires. Prise en charge de la Tuberculose. 7ème édition. Paris : L'Union ; 2019
 22. Samaké H, Cissé AB, Guindo I, Ongoïba S, Abdou M, Diarra S, et al. Les enjeux de la mise en œuvre des activités conjointes tuberculose et VIH dans les districts sanitaires de Bamako (Mali). *Rev Mali Infect Microbiol* 2018 ; 11 : 4-15
 23. Diarra S, Nasser MM, Konate I, Dembele M, Doucoure D, Doumbia Y, et al. Co-infection VIH/Tuberculose dans le Service de Maladies Infectieuses du Centre Hospitalier Universitaire du Point G: Aspects Épidémiocliniques et Thérapeutiques à propos de 48 Cas. *Health Sci Dis* 2019 ; 20(3) : 11-3
 24. Ka D, Guéye NFN, Fall N, Touré-Badiane NO, Diop N, Batista G, et al. Prévalence de la co-infection tuberculose/VIH chez les patients naïfs d'ARV suivis au centre de traitement ambulatoire (CTA) de Fann à Dakar (Sénégal). *Med Santé Trop* 2017 ; 27(4) : 392-6
 25. Ammouri W, Akkaoui L, Harmouche H, Mezalek ZT, Adnaoui M, Aouni M, et al. Co-infection VIH - Tuberculose. *Maroc Med* 2009 ; 31(2) : 91-9
 26. Fiogbé AA, Adjoh KS, Ouedraogo AR, Maïga AI, Wateba MI, Okemba-Okombi FH, et al. Co-infection VIH/Tuberculose en milieu rural au Bénin : cas de la zone sanitaire Djougou-Ouake-Copargo (Nord-ouest Bénin). *Mali Med* 2014 ; 29(1) : 14-9
 27. Mbopi-Keou F-X, Nguefack-Tsague G, Kalla GCM, Abessolo SA, Angwafo F, Muna W. Facteurs de risque de l'infection par le VIH dans le district de santé de Meyomessala au Cameroun. *Pan Afr Med J* 2014 ; 18 : 161
 28. Dagnan NS, Tiembré I, Bénie Bi Vroh J, Diaby B, Zengbé-Acray P, Attoh-Touré H, et al. Séroprévalence de l'infection à VIH en conseil et dépistage volontaire par stratégie mobile en Zone rurale en Côte d'Ivoire. *Santé Publ* 2013 ; 25(6) : 849-56
 29. Tépa G, Fikouma V, Téngothi RMM, Longo J de D, Woyengba APA, Koffi B. Aspects épidémiologiques et cliniques de la tuberculose en milieu hospitalier à Bangui. *Pan Afr Med J* 2019 ; 33(31) : 1-12
 30. Eholie SP, Ehui E, Domoua K, Kakou A, Diarrassouba M, Mobio N, et al. La tuberculose à l'heure du sida au centre antituberculeux de Bouaké (Côte-d'Ivoire). *Med Mal Infect* 1999 ; 29(2) : 99-104
 31. Amat-Roze J-M. L'infection à VIH/sida en Afrique subsaharienne, propos géographiques. *Hérodote* 2003 ; 111(4) : 117-55
 32. Anglaret X, Salamon R. Épidémie de sida en Afrique subsaharienne. *Med Sci* 2004 ; 20(5) : 593-8
 33. Afane Ze E, Guiedem E, Okomo Assoumou MC, Pefura Yone EW. Impact dépressif de l'infection

tuberculeuse sur les cellules immunitaires de défense. *Health Sci Dis* 2013 ; 14(2) : 1-5

34. Diop SA, Massaly A, Ka D, Manga NM, Fortes-Déguénonvo L, Ndour CT, et al. Utilisation du test GeneXpert pour le diagnostic de la tuberculose au service des maladies infectieuses du CHNU de Fann. *Pan Afr Med J* 2016 ; 23(244) : 1-5

35. Chauvet M, Wacker T. Les cavernes cicatricielles tuberculeuses. *RES* 1955 ; 12(4) : 235-47

36. Levy JA. Pathogenesis of human immunodeficiency virus infection. *Microbiol Rev* 1993 ; 57(1) : 183-289

37. Tall F, Traoré A, Diallo I, Sanou I, Auregan G, Cassel-Beraud AM, et al. Les déterminants associés aux « progresseurs cliniques lents » dans l'infection à VIH chez l'enfant au Burkina Faso. *Mali Med* 2004 ; 19(2) : 6-11

38. Padmapriyadarsini C, Narendran G, Swaminathan S. Diagnosis & treatment of tuberculosis in HIV co-infected patients. *Indian J Med Res* 2011 ; 134(6) : 850-65

39. Kettani AE, Jebbar S, Takourt B, Maaloum F, Diraa O, Farouqi B, et al. Co-infection VIH chez les tuberculeux suivis au service des maladies infectieuses du CHU Ibn Rochd-Casablanca. *Pan Afr Med J* 2018 ; 30 : 276

40. Chakrabarti LA, Lortholary O. L'IRIS - Une réaction inflammatoire paradoxale chez les patients traités simultanément pour une tuberculose et une infection par le VIH. *Med Sci* 2015 ; 31(1) : 53-9