



Article Original

Profil Epidémiologique, Clinique, Biologique et Évolutif des Patients Coinfectés VIH/Tuberculose à l'Hôpital Central de Yaoundé

Epidemiology, clinicobiological presentation and outcome of HIV/tuberculosis co-infected patients at the Central Hospital of Yaounde

Abessolo Abessolo H^{1,2,3,*}, Kosini D⁴, Abdoul Salam H⁵, Ndoumba Afouba A^{6,7}

RÉSUMÉ

1. Service de Maladies Infectieuses et Tropicales ; Hôpital Central de Yaoundé, Cameroun

2. Département de Microbiologie, Parasitologie, Hématologie et Maladies Infectieuses ; Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales ; Université de Garoua, Cameroun

3. Département des Sciences Fondamentales ; Faculté de Médecine et des Sciences Pharmaceutiques de Sangmelima ; Université d'Eboulowa, Cameroun

4. Département des Sciences Physiologiques et de Biochimie ; Faculté de Médecine et des Sciences Biomédicales ; Université de Garoua, Cameroun

5. Département de Médecine Interne ; Faculté de Médecine et des Sciences Pharmaceutiques ; Université de Dschang, Cameroun.

6. Département d'Anatomie, des Sciences Morphologiques et de Médecine Légale ; Faculté de Médecine et des Sciences Pharmaceutiques ; Université de Dschang, Cameroun.

7. Service d'Anatomie et de Cytologie pathologiques, Hôpital Central de Yaoundé, Cameroun

*Auteur correspondant :

Dr Abessolo Abessolo Hermine
Email: drabesso@yahoo.fr
Tel: (+237) 693 058 757

Mots-clés: tuberculose, VIH, co-infection, paramètres biologiques, hôpital central de Yaoundé

Keywords: tuberculosis, HIV, co-infection, biological parameters, central hospital of Yaounde

Introduction. Récemment en 2017, l'OMS a estimé l'incidence de la co-infection VIH-Tuberculose à 99 cas pour 100.000 habitants avec un taux de décès estimé à 43%. Une meilleure connaissance des aspects relatifs à cette co-infection permettra de combattre et d'enrayer sa progression. L'étude du profil épidémiologique, clinique et biologique des patients co-infectés a été menée à l'hôpital central de Yaoundé (HCY). **Méthodes.** Nous avons mené une étude transversale rétrospective de janvier 2019 à septembre 2022, dans le Service des Maladies Infectieuses (SMI) de l'HCY. La population cible était constituée de tous les dossiers de patients tuberculeux ayant consulté et/ou ayant été hospitalisés. **Résultats.** La prévalence de la co-infection VIH-TB était de 61,4%, dont 27,9% étaient une tuberculose à bacilloscopie pulmonaire positive. Les tranches d'âges les plus exposées étaient [11 – 20] et [31 – 40]. Il y avait 52,2% de femmes. Les principales localisations de la tuberculose étaient le poumon, la miliaire et le péritoine. Les principaux signes cliniques étaient l'asthénie, la fièvre et l'amaigrissement. Les paramètres biologiques des patients étaient perturbés et une présence des cellules CD4 (76 cellules/mm³) a été constatée. La mortalité était plus élevée chez les co-infectés (75%) que chez les tuberculeux non atteints par le VIH (25%). Le taux d'hémoglobine et celui de CD4 étaient les paramètres biologiques les plus éloignés de la normale. Le décès survenait dans un nombre non négligeable de cas. **Conclusion.** La connaissance des facteurs de risque dans notre milieu sera un atout pour limiter la progression de la maladie.

ABSTRACT

Introduction. Recently in 2017, the WHO estimated the incidence of HIV-Tuberculosis co-infection at 99 cases per 100,000 inhabitants with an estimated death rate of 43%. A better knowledge of the aspects relating to this co-infection will help to fight and stop its progression. The study of the epidemiological, clinical, and biological profile of co-infected patients was carried out at the Central Hospital of Yaoundé (CHY). **Materials and Methods.** We conducted a retrospective cross-sectional study from January 2019 to September 2022, in the Service of Infectious Diseases (SID) of CHY. The target population consisted of all records of tuberculosis patients who consulted and/or were hospitalized. **Results.** The prevalence of HIV-TB co-infection was 61.4%, of which 27.9% was smear-positive lung tuberculosis. The most exposed age groups were [11 – 20] and [31 – 40]. The female sex was more exposed (52.2%). The main localizations of tuberculosis were the lung, the miliary and the peritoneum. The main associated clinical signs were asthenia, fever and weight loss. The biological parameters of the patients were not normal and a presence of CD4 cells (76 cells/mm³) was observed. Mortality was higher in co-infected subjects (75%) than in tuberculosis patients without HIV (25%). The hemoglobin and CD4 levels were the biological parameters furthest from normal. Death occurred in a significant number of cases. **Conclusion.** Knowledge of the risk factors in our environment will help in improving the outcome of the disease.

FAITS SAILLANTS**Ce qui est connu du sujet :**

Le Cameroun fait partie des pays à forte prévalence de la co-infection VIH/Tuberculose. Toutefois, il existe peu de connaissances sur cette co-infection.

La question abordée dans cette étude :

Profil de la co-infection VIH/Tuberculose à l'Hôpital Central de Yaoundé.

Ce que cette étude apporte de nouveau :

Environ 61% des patients tuberculeux de la ville de Yaoundé sont infectés par le VIH. Les principales localisations sont le poumon, la miliaire et le péritoine avec pour principaux signes cliniques l'asthénie, la fièvre et l'amaigrissement. La valeur moyenne de CD4 est 76 cellules/mm³. La mortalité est trois fois plus élevée chez les co-infectés.

Les implications pour la pratique, les politiques ou les recherches futures :

Nous recommandons l'exploitation des résultats de cette étude pour une meilleure surveillance et planification des activités conjointes de lutte contre l'infection par le VIH et la tuberculose.

INTRODUCTION

La tuberculose TB est un problème de santé publique dans de nombreux pays du monde, et est la première cause de décès par un agent pathogène unique [1]. Il s'agit d'une maladie qui affecte de façon disproportionnée les populations les plus vulnérables et les plus défavorisées quel que soit l'endroit [2]. Selon l'OMS, en 2018 plus de 10 millions de nouveaux cas ont été enregistrés avec un taux d'incidence de 132 pour 100 000 habitants [1].

Le Virus de l'Immunodéficience Humaine (VIH) est le principal facteur de risque de la tuberculose, et la tuberculose est la première cause de mortalité chez les patients infectés au VIH. En 2014 la tuberculose a contribué à 1/3 des 1,2 millions de décès liés au VIH. La prévalence de la co-infection VIH-TB était de 8,6% en Angleterre en 2011 [4], 7,1% en 2012 en Hollande [5], et 7% aux Etats-Unis en 2013 [6]. Toutefois près de 75% de ces cas de co-infection surviennent en Afrique subsaharienne [3]. En Côte d'Ivoire en 2017 la prévalence de cette association était de 13% [7], en RDC en 2018 elle était de 18,3% [8], et de 19,2% au Sénégal en 2016 [9].

Au Cameroun en 2019, Tanue et al ont retrouvé une prévalence de la co-infection VIH-TB de 35,6% [10]. En 2018, selon le programme national de lutte contre la tuberculose, 95% des tuberculeux ont été testés pour le VIH, 29% du total des cas étaient VIH+, ce qui place le Cameroun parmi les pays à forte prévalence de co-infection TB-VIH. Cette forte prévalence constitue un frein à la maîtrise de la propagation de ces deux pathologies, qui fait pourtant partie des objectifs du millénaire pour le développement de l'OMS [11].

Même si une légère diminution du taux d'incidence de ces deux pathologies est constatée [1, 12], de gros efforts restent à faire sur le plan épidémiologique, clinique, biologique et bien d'autres.

Hypothèse : le profil épidémiologique, clinique et biologique et évolutif des patients tuberculeux infectés par le VIH est différent de ceux non co-infectés.

Une meilleure connaissance des aspects relatifs à la co-infection VIH-tuberculose serait d'une aide précieuse afin de les combattre et d'enrayer leur progression. C'est dans ce contexte que nous nous sommes proposés d'étudier le profil épidémiologique, clinique, et biologique des patients co-infectés au VIH et à la tuberculose à l'hôpital central de Yaoundé.

PATIENTS ET MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude transversale avec collecte rétrospective des données qui a été menée de janvier 2019 à septembre 2022, soit 33 mois. Elle s'est déroulée dans le Service des Maladies Infectieuses (SMI) de l'Hôpital Central de Yaoundé (HCY). La population source était constituée de tous les dossiers de patients tuberculeux ayant consulté à l'HCY. La population cible était quant à elle constituée de tous les dossiers de patients tuberculeux ayant consulté et/ou ayant été hospitalisés dans le SMI.

Etaient inclus dans notre étude tous les dossiers de patients tuberculeux avec une sérologie VIH positive. Les dossiers incomplets étaient exclus.

Les données ont été collectées d'une part dans le Registre National de la Tuberculose, et d'autre part dans les dossiers des patients hospitalisés durant la période d'étude. Le respect de l'anonymat a été observé. Les variables analysées étaient :

- données sociodémographiques : âge, sexe
- données anamnestiques : durée de l'infection à VIH
- données cliniques : signes cliniques, localisation, durée du traitement, prise d'ARV, prise de prophylaxie au Cotrimoxazole (Cotrim)
- données relatives au diagnostic : bacilloscopie positive ou non,
- données biologiques : nombre de leucocytes, taux d'hémoglobine, taux de plaquettes, natrémie, kaliémie, taux de CD4 et la charge virale VIH
- données évolutives : sortie, décès.

Ces données ont été saisies grâce au logiciel Microsoft Excel 2017, puis analysées à l'aide du logiciel SPSS 22.0. Les variables quantitatives ont été exprimées sous forme de moyenne avec leur écart-type et leur médiane. Les données ont été préalablement testées pour la normalité et l'hétérogénéité de variance en utilisant le test de Levene, puis transformées en $[\log_{10} + 1]$ au besoin. Les variables qualitatives ont été exprimées sous forme de pourcentage. Le test statistique utilisé a été le chi carré avec pour seuil de significativité $p < 0,05$.

RESULTATS

Durant notre période d'étude, 692 cas de tuberculose ont été colligés parmi lesquels 416 étaient séropositifs pour le VIH, soit une fréquence de 60,4%.

Age et sexe

La moyenne d'âge était de 42,34 ± 0,60 ans, avec une médiane de 41 ans et des extrêmes allant de 17 à 81 ans. L'âge moyen de la population co-infectée était significativement supérieur à celui de la population infectée seulement par la tuberculose (40,96 ± 1,14), (t = 2,98 ; p < 0,01). Le taux de co-infection variait en fonction des tranches d'âges ($\chi^2 = 52,7$; p < 0,001). Les tranches d'âges les plus exposées étaient [11 – 20] (27,7%) et [31 – 40] (26,5%). Les femmes étaient plus nombreuses que les hommes, avec 52,2% (214) de l'effectif de l'échantillon. Le sex ratio hommes/femmes était de 0,91. Le risque de contamination était lié au sexe ($\chi^2 = 5,8$; p < 0,05), le sexe féminin étant plus exposé (52,2%). Les femmes étaient plus co-infectées (65%) que les hommes (56%).

Données anamnestiques

La durée moyenne de l'infection à VIH au moment de l'initiation du traitement antituberculeux était de 23,02 ± 4,33 mois. Dans cette série, 90,3% des cas de tuberculose étaient des nouveaux cas.

Examen clinique

Le poids moyen était de 58,65 ± 0,77 kg, avec une médiane de 58 kg et des extrêmes allant de 34 à 90 kg. Le statut pondéral des sujets co-infectés était significativement faible comparé à celui des sujets infectés seulement par la tuberculose (t = 2,58 ; p < 0,01). L'asthénie, la fièvre, l'amaigrissement étaient les 3 principaux signes de l'examen clinique avec respectivement 19,6%, 13,7% et 11,3% de l'effectif. Les autres signes les plus retrouvés étaient la toux (7,8%) et les râles pulmonaires (7,4%) (Figure 1).

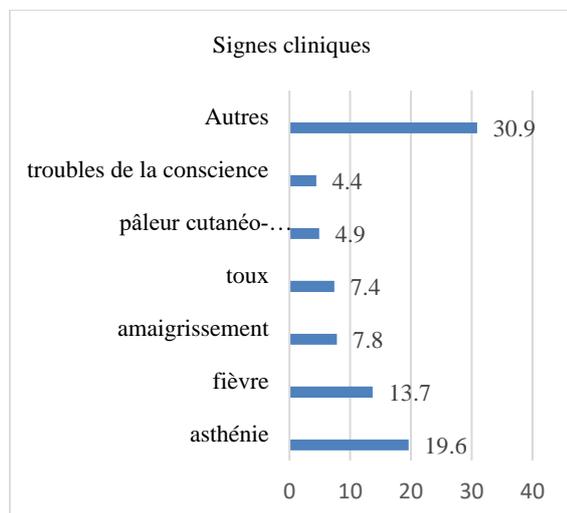


Figure 1 : Répartition selon les signes cliniques

La principale localisation de la tuberculose dans notre série était le poumon avec 40,6% de l'effectif, suivie de la miliaire et du péritoine avec respectivement 17,4 et 14,2% de la population d'étude (Figure 2).

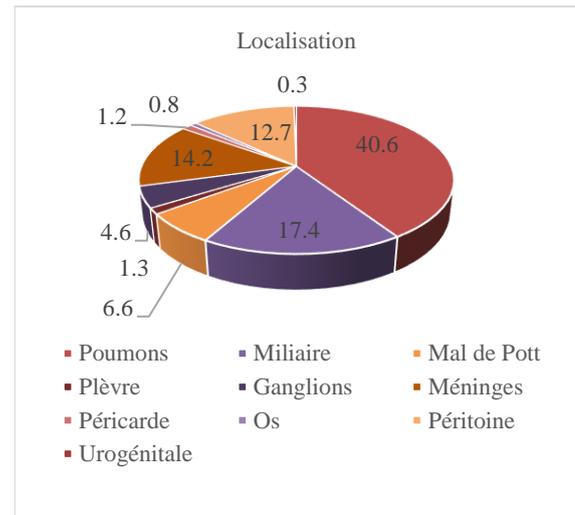


Figure 2 : localisation de la tuberculose

Examens paracliniques

Dans notre série, 27,9% des patients avaient une tuberculose à bacilloscopie pulmonaire positive (TBP+), tandis que 20,2% étaient de type bacilloscopie pulmonaire négative. La localisation extra-pulmonaire (TEP) était de 51,7%.

D'une manière générale, le profil biologique de la population co-infectée n'était pas différent de celle infectée seulement par la tuberculose (t ≈ 0,53 – 1,35 ; p > 0,05). Cependant, une présence des cellules CD4 a été observée chez les patients co-infectés VIH-TB (Tableau 1).

Tableau 1 : Profil biologique

Paramètres	Moyenne ± ES		Test-t
	Co-infection	Tuberculose	
Leucocytes cellules/mm ³	6910 ± 700	6650 ± 760	0,53 ^{ns}
CD4 cellules/mm ³	76,00 ± 9,07	0,00 ± 0,00	-
Hémoglobine g/dl	8,00 ± 0,35	8,66 ± 0,60	0,75 ^{ns}
Plaquettes cellules/mm ³	200000 ± 1068	201000 ± 1426	1,35 ^{ns}
Natrémie mEq/l	134,15 ± 1,86	137,14 ± 2,05	1,08 ^{ns}
Chlorémie mEq/l	99,58 ± 1,15	97,04 ± 3,03	0,78 ^{ns}

ns = non significatif

La durée moyenne du traitement antituberculeux était de 194 ± 11 jours. Les patients sous ARV représentaient 94,7% de l'effectif et ceux sous Cotrim représentaient 93,7% de l'effectif.

Evolution

Les données relatives à l'évolution étaient disponibles pour 395 dossiers de patients (n = 395). La durée moyenne d'hospitalisation était de 14,49 ± 0,82 jours. De plus, 78,7% de l'effectif ont été déclarés guéris, 19,1% décédés et 2,1% transférés. La mortalité était plus élevée chez les co-infectés que chez les tuberculeux non atteints par le VIH (25%).

DISCUSSION

Prévalence de la co-infection Tuberculose/VIH

Selon le programme Halte à la tuberculose et VIH/sida de l'OMS, la surveillance des co-infections VIH-TB est recommandée pour planifier des activités conjointes de lutte contre l'infection par le VIH et la tuberculose [13]. La prévalence de la co-infection tuberculose/VIH dans notre travail était très élevée comparée aux résultats trouvés par d'autres chercheurs dans d'autres pays en voie de développement [8-9, 14-15]. Ces différences pourraient en partie s'expliquer par une sous-notification des cas ou par la méthodologie employée dans les travaux. Par ailleurs, cette forte prévalence dans notre étude montre l'importance du lien existant entre ces deux pathologies dans notre milieu.

Age et sexe

Dans notre série, l'âge moyen était de 42,34 ans. Cette valeur est supérieure à celles retrouvées par d'autres chercheurs [7, 10]. D'une manière générale, la tuberculose et l'infection à VIH touchent préférentiellement les adultes actifs de la société et qui entrent dans la tranche d'âge des 35-45 ans [3].

Il ressort de notre investigation que le sexe féminin était plus vulnérable à la co-infection VIH-TB que le sexe masculin. Dans le même sens, une prédominance du sexe féminin a été enregistrée par d'autres chercheurs [8, 14]. Cela pourrait en partie être dû au fait que les femmes sont plus atteintes par le VIH qui est le premier facteur de risque de la tuberculose en Afrique subsaharienne, et de plus ont tendance à venir consulter plus vite et plus fréquemment que les hommes.

Données anamnestiques

La durée moyenne de l'infection à VIH avant l'initiation du traitement anti-tuberculeux était de 23 mois. Agbor et al au Cameroun en 2016 retrouvaient une moyenne de 8,2 mois [17].

Clinique

L'asthénie, la fièvre, l'amaigrissement étaient les 3 principaux signes cliniques. Dans la série de Kaboré et al en 2018 au Mali, le syndrome d'altération de l'état général était le plus rencontré (89,2%), suivi par les râles pulmonaires (61,7 %) et la toux (49,2%) [18]. Sylla et al trouvaient de la fièvre dans 90% des cas, suivie par l'amaigrissement (71%) et la toux (59%) [7]. Ce constat peut s'expliquer par la prédominance des formes extrapulmonaires de la tuberculose et l'immunodépression profonde des patients.

La principale localisation de la tuberculose dans notre série était le poumon suivi de la miliaire et du péritoine. Dans l'étude de Agbor et al, la localisation pulmonaire était également plus fréquente [17]. En effet, la tuberculose pulmonaire est la localisation la plus fréquente [19]. Cependant, dans la série de Sylla et al les formes extra-pulmonaires étaient les plus fréquentes [7]. Au moment du diagnostic de tuberculose, les patients sous ARV représentaient 94,7% de l'effectif et ceux sous Cotrim en représentaient 93,7%. Le fait que la couverture maximale ne soit pas atteinte pourrait en partie être liée à la non compliance au traitement antirétroviral de beaucoup de malades [10]. La durée moyenne du

traitement anti-tuberculeux était de 194 ± 11 jours. Ceci dénote une relative bonne observance générale.

Paraclinique

Le fait que la bacilloscopie ait été positive chez seulement 27,9% des co-infectés de notre série corrobore les résultats des travaux antérieurs [21] selon lesquels la positivité de la bacilloscopie est moins fréquente chez les sujets infectés par le VIH avec un taux de CD4 inférieur à $200/\text{mm}^3$.

Le taux moyen de lymphocytes CD4 était de 76 cellules/ mm^3 . Sylla et al faisaient état d'un taux moyen de CD4 de 94 cellules/ mm^3 [7], tandis que Kaboré et al [18] rapportaient une valeur de 52,5 cellules/ mm^3 . Ces valeurs traduisent la profonde immunodépression causée par le VIH et qui favorise le développement de la tuberculose.

Le taux moyen d'hémoglobine était de $8,00 \pm 0,35$ g/dl avec une médiane de 7,8 g/dl. La valeur médiane du taux d'hémoglobine était de 8 g/dl dans la série d'Agbor et al [17]. Ces résultats mettent en évidence l'anémie dont souffrent très souvent les patients tuberculeux et de surcroît ceux co-infectés au VIH.

La natrémie et la chlorémie moyennes étaient respectivement de $134,15 \pm 1,86$ mEq/l et $99 \pm 1,15$ mEq/l, avec donc une légère hyponatrémie. Ganiger et al [22] retrouvaient respectivement 124 mEq/l et 97,7 mEq/L pour la natrémie et la chlorémie dans leur étude, et donc une hyponatrémie. L'hyponatrémie est le désordre le plus fréquent et peut être causé par un syndrome de sécrétion inappropriée d'hormone antidiurétique, des diarrhées fréquentes, ou encore une insuffisance surrénalienne [23].

Evolution

Dans notre série, le taux de guérison de 78% traduit les difficultés rencontrées au cours de la prise en charge des patients, notamment l'observance au traitement puisque la DOT n'est pas pratiquée dans le service. Le taux de décès était de 19,1%. Il était de 9,5% chez Diatta et al [9] et de 36% chez Berkchi et al au Maroc [24]. Ces différences pourraient s'expliquer par les comorbidités et l'immunodépression profonde des patients.

CONCLUSION

La co-infection tuberculose/VIH touche préférentiellement les jeunes adultes de sexe féminin. La présentation clinique est variable mais est presque toujours marquée par une altération de l'état général. Le taux d'hémoglobine et le taux de CD4 sont les paramètres biologiques qui sont les plus éloignés de la normale. Le décès survient dans un nombre non négligeable de cas. La connaissance des facteurs de risque dans notre milieu sera un atout pour limiter la progression de la maladie.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Ministère Camerounais de l'Enseignement Supérieur pour la mise à leur disposition de l'allocation spéciale, octroyée par le Chef de l'Etat, pour la modernisation de la recherche universitaire.

CONFLITS D'INTERET

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts dans le cadre de cette étude.

CONTRIBUTIONS DES AUTEURS

Ce travail a été réalisé en collaboration entre tous les auteurs.

HAA : Conception du projet et collecte de données,

DK : Analyse et interprétation de données,

HAA et ANA : Rédaction de l'article,

HAS et DK : Révision critique de l'article.

Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

RÉFÉRENCES

- MacNeil A, Glaziou P, Sismanidis C et al. Global epidemiology of tuberculosis and progress toward meeting global targets - worldwide, 2018. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*. 2020; 69(11): 281-285. doi: 10.15585/mmwr.mm6911a2.
- Sulis G, Roggi A, Matteelli A et al. Tuberculosis: epidemiology and control. *Mediterr J Hematol Infect Dis* 2014; 6; e2014070. doi: 10.4084/MJHD.2014.070
- Raviglione M, Sulis G. Tuberculosis 2015: burden, challenges and strategy for control and elimination. *Infect Dis Rep* 2016; 8(2): 65-70. doi: 10.4081/idr.2016.6570.
- Gao J, Zheng P, Fu H. Prevalence of TB/HIV Co-infection in countries except China: A systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE* 2013; 8(5) : e64915. doi: 10.1371/journal.pone.0064915.
- Van Leth F, Evenblij K, Wit F et al. TB-HIV co-infection in the Netherlands: estimating prevalence and under-reporting in national registration databases using a capture-recapture analysis. *J Epidemiol Community Health* 2016; 70: 556-60.
- Metcalf JZ, Porco TC, Westhouse J et al. Tuberculosis and HIV Co-infection, California, USA, 1993-2008. *Emerg Infect Dis* 2013 ; 19(3) : 400-406. doi: 10.3201/eid1903.121521
- Sylla A, Marchou B, Kassi N et al. Co-infection tuberculose/VIH : à propos de 717 cas suivis dans un service de maladies infectieuses en Afrique subsaharienne. *Médecine Mal Infect* 2017; 47(4): S137-S138 doi:10.1016/j.medmal.2017.03.332.
- Baduru J, Ketha J, Nzanzu A et al. Epidemiology of tuberculosis and HIV Co-Infection in Butembo, Democratic Republic of the Congo. *J Adv Med Med Res* 2018; 27(5):1-6.
- Diatta A, Diallo K, Niang S et al. Aspects actuels de la co-infection tuberculose – VIH dans les districts sanitaires de Ziguinchor, de Oussouye et de Bignona. *Rev Mal Respir Actual* 2020 ; 12 : 161-162. doi: 10.1016/j.rmra.2019.11.357
- Tanue EA, Nsagha DS, Njamen TN et al. Tuberculosis treatment outcome and its associated factors among people living with HIV and AIDS in Fako Division of Cameroon. Haider MR, éditeur. *PLoS One* 2019; 14: e0218800. doi: 10.1371/journal.pone.0218800.
- WHO (Organization WH). Rapport de situation sur la réalisation des objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) liés à la santé et les objectifs sanitaires mondiaux après 2015. World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean; 2014. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/252166>.
- Bissek, A-C Z- K. Evaluation de l'impact du VIH sur la population au Cameroun : CAMPHIA 2017-2018 rapport final. Cameroun. Ministère De La Santé Publique. Division De La Recherche Opérationnelle En Santé 2020. [Cité le 09/06/2023]. Disponible sur: <https://stacks.cdc.gov/view/cdc/120051>.
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé). Guide de suivi et d'évaluation des activités conjointes tuberculose/VIH, Révision 2015 ; (No. WHO/HTM/TB/2015.02). Organisation mondiale de la Santé.
- Mitku AA, Dessie ZG, Mulneh EK et al. Prevalence and associated factors of TB/HIV co-infection among HIV infected patients in Amhara region, Ethiopia. *Afr Health Sci* 2016; 16: 588-595. doi: 10.4314/ahs.v16i2.29.
- Diarra S, Maad NM, Konate I 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: 11 - 13.
- Rossetto M, Brand ÉM, Rodrigues RM et al. Factors associated with hospitalization and death among TB/HIV co-infected persons in Porto Alegre, Brazil. *PLoS One* 2019; 14(1): e0209174. doi: 10.1371/journal.pone.0209174.
- Agbor AA, Bigna JJR, Plottel CS et al. Characteristics of patients co-infected with HIV at the time of inpatient tuberculosis treatment initiation in Yaoundé, Cameroon: a tertiary care hospital-based cross-sectional study. *Arch Public Health* 2015; 73: 24. doi: 10.1186/s13690-015-0075-y.
- Kaboré M, Konaté I, Sondo KA et al. Profil épidémiologique, clinique et évolutif de la co-infection tuberculose et VIH dans le service de maladies infectieuses de l'hôpital national du Point « G » (Mali). *Rev Pneumol Trop* 2018; 26: 25-30.
- Toujani S, Ben Salah N, Cherif J et al. La primo-infection et la tuberculose pulmonaire. *Rev Pneumol Clin* 2015; 71: 73-82. <https://doi.org/10.1016/j.pneumo.2015.02.001>.
- Golden MP, Vikram HR. Extrapulmonary tuberculosis: an overview. *Am Fam Physician* 2005; 72: 1761-8.
- Padmapriyadarsini C, Narendran G, Swaminathan S. Diagnosis & treatment of tuberculosis in HIV co-infected patients. *Indian J Med Res* 2011; 134(6): 850-865.
- Ganiger A, Patil L, Mrudula N. Evaluation of Serum Electrolyte Status among Normal Healthy Individuals and Newly Diagnosed Cases of Pulmonary TB in Tertiary Care Hospital in Bidar: An Observational Study. *Indian J Med Biochem* 2019; 23: 316-319.
- Królicka AL, Kruczkowska A, Krajewska M et al. Hyponatremia in infectious diseases—A Literature Review. *Int J Environ Res Public Health* 2020 ; 17 : 5320. doi: 10.3390/ijerph17155320.
- Berkchi M, Daoudi M, Soualhi M et al. Profil de la co-infection VIH et tuberculose. *Rev Mal Respir Actual*. 2020 ; 12 : 162.