

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie

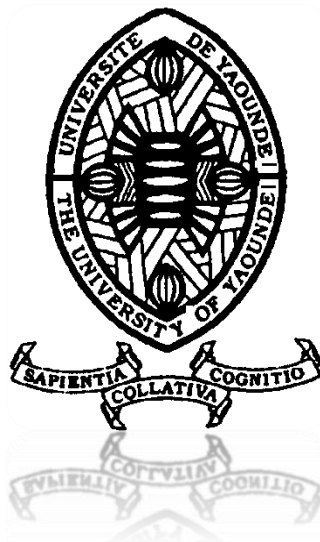
Ministère de l'Enseignement
Supérieur

Université de Yaoundé I

Centre de Recherche et de Formation
Doctorale en Sciences de la Vie, Santé
et Environnement

Unité de Recherche et de Formation
Doctorale en Santé et Environnement

Département de Biochimie



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

Ministry of Higher Education

the University of Yaoundé I

Research and Doctoral Training Center
in Life, Health and Environmental
Sciences

Research and Doctoral Training Unit in
Health and Environment

Department of Biochemistry

Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital Jamot de Yaoundé

Mémoire soumis comme requis partiel en vue de l'obtention du
diplôme de Master II en Biochimie médicale et soutenu publiquement
par :

Dr TCHOKONTE HAPPI Karell

(Médecin Generaliste)

Matricule : 22E0068

Directeur :

Pr TORIMIRO Judith

*Professeur titulaire de
Biosciences Moléculaires*

Co- Directeur :

Dr BERENUY Eustache

Chargé de cours

Année académique 2023-2024

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix-Travail-Patrie

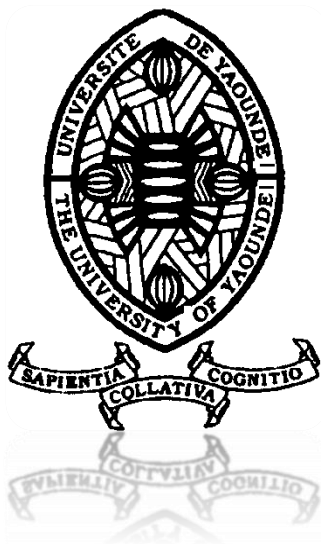
Ministère de l'Enseignement Supérieur

Université de Yaoundé I

Centre de Recherche et de Formation
Doctorale en Sciences de la Vie, Santé
et Environnement

Unité de Recherche et de Formation
Doctorale en Santé et Environnement

Département de Biochimie



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

Ministry of Higher Education

the University of Yaoundé I

Research and Doctoral Training Center
in Life, Health and Environmental
Sciences

Research and Doctoral Training Unit in
Health and Environment

Department of Biochemistry

Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital Jamot de Yaoundé

Mémoire soumis comme requis partiel en vue de l'obtention du
diplôme de Master II en Biochimie médicale et soutenu publiquement
par :

Dr TCHOKONTE HAPPI Karell

(Médecin Generaliste)

Matricule : 22E0068

Jury de thèse :

Président du jury

Pr NGAMENI

Rapporteur

Pr TORIMIRO Judith

Membres

Pr NKOUANFACK

Directeur :

Pr TORIMIRO Judith

*Professeur titulaire de Biosciences
Moléculaires*

Co- Directeur :

Dr BERENUY Eustache

*Chargé de cours
Biochimie Médicale*

Année académique 2023-2024

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS	ii
LISTE DES TABLEAUX	iii
LISTE DES FIGURES :	iv
DEDICACES	v
REMERCIEMENTS	vi
LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ACADEMIQUE	viii
RESUME.....	xxi
ABSTRACT	xxii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : REVUE DE LA LITTERATURE.....	4
CHAPITRE II : METHODOLOGIE.....	24
CHAPITRE III : RESULTATS.....	34
CHAPITRE IV : DISCUSSION	54
CONCLUSION	60
RECOMMANDATIONS.....	62
REFERENCES.....	63
ANNEXES	XXIII
TABLE DES MATIERES	XXXIII

LISTE DES ABREVIATIONS

ADN :	Acide Désoxyribonucléique
ARV :	Anti-Rétroviral
BAAR :	Bacilles Alco Acido Résistants
BCG :	Bacille Calmette Guérin
BK :	Bacille de Koch
BPCO :	Bronchopneumopathie Chronique Obstructive
CB :	Circonférence Brachiale
CDT :	Centre de Diagnostic et Traitement de la Tuberculose
CMB :	Circonférence Musculaire Brachiale
CRP :	Protéine c-réactive
HJY :	Hôpital Jamot de Yaoundé
IMC :	Indice de Masse Corporelle
IMPM :	Institut de Recherches Médicales et d'Etudes des Plantes Médicinales
ITL :	Infection Tuberculeuse Latente
NRI :	<i>Nutritional Risk Index</i>
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
PCR :	<i>Polymerase Chain Reaction</i>
PINI :	<i>Pronostic Inflammatory Nutritional Index</i>
PIT :	Primo-infection Tuberculeuse
PNLT :	Programme National de Lutte contre la Tuberculose
PNNS :	Programme National Nutrition Santé
PP :	Perte de Poids
PVVIH :	Personne Vivante avec le VIH
RBP :	<i>Retinol Binding Protein</i>
RHEZ :	Rifampicine Isoniazide Ethambutol Pyrazinamide
TB :	Tuberculose
TBC :	Tuberculose Confirmée
TBP :	Tuberculose Pulmonaire
TDO :	Traitement Directement Observé
VIH :	Virus de l'Immunodéficience Humaine

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I: Posologies des antituberculeux pour une administration quotidienne chez l'enfant l'adulte	11
Tableau II: indice de masse corporelle (22)	15
Tableau III: Marqueurs biologiques de l'état nutritionnel.(27).....	17
Tableau IV: diagnostic de la dénutrition chez l'adulte (24).....	18
Tableau V: Récapitulatif du diagnostic de la dénutrition selon la GLIM	19
Tableau VI: caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude	36
Tableau VII: Répartition de la population en fonction du périmètre brachial	39
Tableau VIII: Répartition de la population en fonction du statut VIH et de l'IMC.....	39
Tableau IX: Répartition de la population en fonction de la CRP.....	40
Tableau X: Répartition de la population en fonction de l'albumine et du fer.....	40
Tableau XI: Variation de l'albumine en fonction de l'âge, sexe et l'IMC.....	40
Tableau XII: Variation de la CRP en fonction de l'âge, sexe et l'IMC	41
Tableau XIII: Interprétation de l'albumine en fonction de la CRP	42
Tableau XIV: variation du fer en fonction de l'âge, sexe et l'IMC	42
Tableau XV: Corrélation entre IMC et les paramètres biologiques.....	43
Tableau XVI: Répartition de la population en fonction de la dénutrition selon le score NRI .	45
Tableau XVII: Répartition de la population en fonction de la fréquence des différents aliments	45
Tableau XVIII: Répartition du score de diversité alimentaire de la population	46
Tableau XIX: recherche des paramètres sociodémographiques associés à la dénutrition	48
Tableau XX: recherche des paramètres sociodémographiques associés à la dénutrition(suite)	49
Tableau XXI: Recherche des paramètres biologiques associés à la dénutrition	50
Tableau XXII: Comportement alimentaire et mode de vie associés à la dénutrition.....	51

LISTE DES FIGURES :

Figure 1: Mycobacterium tuberculosis (Source : Aquaportail mycobactérie : définition et explication)	6
Figure 2: Répartition de la population en fonction de la tranche d'âge	37
Figure 3: Répartition en de la population en fonction du sexe.....	38
Figure 4: Répartition de la population en fonction de l'IMC.....	38
Figure 5: Répartition de la population en fonction du statut VIH.....	39
Figure 6: Corrélation entre l'IMC et la CRP	43
Figure 7: Corrélation entre l'albuminémie et la CRP (cr :0,094 p 0,409).....	44
Figure 8: Corrélation entre l'albuminémie et la férémie (cr :0,231 p 0,040).....	44
Figure 9: Répartition de la population en fonction du nombre de repas	47
Figure 10: Répartition de la population en fonction de la source d'eau	47
Figure 11: Répartition de la population en fonction du counseling diététique	48

DEDICACES

Je dédie ce travail

**A mon Papa M. HAPPI Emile, merci
pour tout Papounet je te suis et te
serai à jamais reconnaissante.**

REMERCIEMENTS

Je rends grâce à l'éternel DIEU TOUT-PUISSANT, sans qui tout ce travail n'aurait pu être mené.

Ce travail est également l'aboutissement des efforts, des encouragements, et de la disponibilité de plusieurs personnes. Qu'il me soit permis d'adresser mes remerciements :

- Au professeur TORIMIRO Judith pour avoir supervisé ce travail, pour sa patience. Trouvez ici professeur le témoignage de ma vive reconnaissance.
- Au Dr BERENUY Eustache pour votre disponibilité à nous avoir encadrer malgré vos occupations qui n'ont pas été un obstacle à la réalisation de ce mémoire.
- Au Dr KUABAN Alain, pour votre attention et les contributions minutieuses que vous avez apportées à ce travail. Vous m'avez été d'un grand soutien à l'hôpital JAMOT.
- Aux membres du jury pour l'honneur que vous nous faites en acceptant d'évaluer ce mémoire.
- Au Professeur Ama Moor pour sa modeste contribution afin de parfaire ce travail.
- A l'ensemble du corps d'enseignant et administratif de la faculté de médecine et des sciences biomédicales de Yaoundé pour la qualité des enseignements reçus.
- Au laboratoire d'épidémiologie et de l'état nutritionnel /CRASAN/IMPM/MINRESI, mon lieu de service ou je continue d'apprendre énormément dans le domaine de la recherche et qui m'a permis d'effectuer mes analyses médicales dans le cadre de ce travail.
- A mes parents Mr et Mme HAPPI qui me tiennent la main depuis ma petite enfance jusqu'à ce jour et qui forgent en moi la persévérance et l'ardeur dans le travail. Sans oublier vos prières et vos multiples encouragements. je vous aime au-delà des mots.
- A Mon fils happi Ethan et mon chéri NJIFENJOU Nasser Loïc votre présence est une source de motivation incommensurable
- Au Dr Ferdinand Edou, Bérénice wallaghue, Dr Ngonon mari gaël ma vaillante équipe de chercheurs. Vous m'avez montré qu'aimer son semblable n'est pas seulement avec les mots. Je n'ai pas eu besoin de demander quoi se soit mais vous étiez toujours là pour moi. Merci infiniment car un chercheur n'évolue jamais seul.
- Au Dr FOSSO Etienne pour votre expertise statistique et votre patience.
- Au personnel infirmier et au Laboratoire de l'hôpital Jamot de Yaoundé pour votre accueil et votre apport multiforme lors du recrutement des données et vos conseils

pour parfaire ce travail. Un big up au Major LEMA du CDT ; ma gratitude est immense.

- A mes amis et promotionnaires : Dr NDAMB Benjamin, Dr Éric OLA, Aboubakar Hagui, Benjamin dama, Dr NGONO MG pour votre soutien moral, matériel et vos encouragements ; nous avons parcouru un bout de chemin ensemble.
- Je ne saurai terminer sans remercier tous les patients qui ont accepté de participer à mon étude. Recevez toute ma gratitude et mon respect.

LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ACADEMIQUE

1. PERSONNEL ADMINISTRATIF

Doyen : Pr. ZE MINKANDE Jacqueline

Vice- Doyen chargé de la programmation et du suivi des activités académiques : Pr. NTSAMA ESSOMBA Claudine Mireille

Vice-Doyen chargé de la Scolarité, des Statistiques et du Suivi des Etudiants : Pr. NGANOU Christ Nadège

Vice- Doyen chargé de la Recherche et de la Coopération : Pr. ZEH Odile Fernande

Chef de la Division des Affaires Académiques, de la Scolarité et de la Recherche : Dr. VOUNDI VOUNDI Esther

Chef de la Division des Affaires Administratives et Financières : Mme ESSONO EFFA Muriel Glawdis épouse MBIA

Coordonnateur Général du Cycle de Spécialisation : Pr. NJAMSHI Alfred

Chef de Service Financier : Mme NGAMALI NGOU Mireille Albertine épouse WAH

Chef de Service Adjoint Financier : Mme MANDA BANA Marie Madeleine épouse ENGUENE ATANGA

Chef de Service de l'Administration Générale et du Personnel : Pr. SAMBA Odette NGANO Epse. TCHOUAWOU

Chef de Service des Diplômes : Mme ASSAKO Anne DOOBA

Chef de Service Adjoint des Diplômes : Dr. NGONO AKAM MARGA Vanina

Chef de Service de la Scolarité et des Statistiques : Mme BIENZA Aline

Chef de Service Adjoint de la Scolarité et des Statistiques : Mme FAGNI MBOUOMBO AMINA Epse ONANA

Chef de Service du Matériel et de la Maintenance : Mme HAWA OUMAROU

Chef de Service Adjoint du Matériel et de la Maintenance : Dr. NDONGO née MPONO EMENGUELE

Bibliothécaire en Chef par intérim : Mme FROUISSOU née MAME Marie-Claire

Comptable Matières : M. MOUMEMIE NJOUNDIYIMOUN MAZOU

2. COORDONNATEURS DES CYCLES ET RESPONSABLES DES FILIERES

Coordonnateur Filière Médecine Bucco-dentaire : Pr. BENGONDO MESSANGA Charles

Coordonnateur de la Filière Pharmacie : Pr. NTSAMA ESSOMBA Claudine

Coordonnateur Filière Internat : Pr. ONGOLO ZOGO Pierre

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Anatomie Pathologique : Pr. SANDO Zacharie

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Anesthésie Réanimation : Pr. ZE MINKANDE Jacqueline

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Chirurgie Générale : Pr. NGO NONGA Bernadette

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Gynécologie et Obstétrique : Pr. MBU ENOW Robinson

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Médecine Interne : Pr. NGANDEU Madeleine

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Pédiatrie : Pr. MAH Evelyn MUNGYEH

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Biologie Clinique : Pr. KAMGA FOUAMNO Henri Lucien

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Radiologie et Imagerie Médicale : Pr. ONGOLO ZOGO Pierre

Coordonnateur du Cycle de Spécialisation en Santé Publique : Pr. TAKOUGANG Innocent

Coordonnateur de la formation Continue : Pr. KASIA Jean Marie

Point focal projet : Pr. NGOUPAYO Joseph

Responsable Pédagogique CESSI : Pr. ANKOUANE ANDOULO Firmin

DIRECTEURS HONORAIRES DU CUSS

Pr. MONEKOSSO Gottlieb (1969-1978)

Pr. EBEN MOUSSI Emmanuel (1978-1983)

Pr. NGU LIFANJI Jacob (1983-1985)

Pr. CARTERET Pierre (1985-1993)

DOYENS HONORAIRES DE LA FMSB

Pr. SOSSO Maurice Aurélien (1993-1999)

Pr. NDUMBE Peter (1999-2006)

Pr. TETANYE EKOE Bonaventure (2006-2012)

Pr. EBANA MVOGO Côme (2012-2015)

3. PERSONNEL ENSEIGNANT

Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital
Jamot de Yaoundé

N°	NOMS ET PRENOMS	GRADE	DISCIPLINE
DEPARTEMENT DE CHIRURGIE ET SPECIALITES			
	SOSSO Maurice Aurélien (CD)	P	Chirurgie Générale
	DJIENTCHEU Vincent de Paul	P	Neurochirurgie
	ESSOMBA Arthur (CD par Intérim)	P	Chirurgie Générale
	HANDY EONE Daniel	P	Chirurgie Orthopédique
	MOUAFO TAMBO Faustin	P	Chirurgie Pédiatrique
	NGO NONGA Bernadette	P	Chirurgie Générale
	NGOWE NGOWE Marcellin	P	Chirurgie Générale
	OWONO ETOUNDI Paul	P	Anesthésie-Réanimation
	ZE MINKANDE Jacqueline	P	Anesthésie-Réanimation
	BAHEBECK Jean	MCA	Chirurgie Orthopédique
	BANG GUY Aristide	MCA	Chirurgie Générale
	BENGONO BENGONO Roddy Stéphan	MCA	Anesthésie-Réanimation
	JEMEA Bonaventure	MCA	Anesthésie-Réanimation
	BEYIHA Gérard	MC	Anesthésie-Réanimation
	EYENGA Victor Claude	MC	Chirurgie/Neurochirurgie
	FOUDA Pierre Joseph	MC	Chirurgie
	GUIFO Marc Leroy	MC	Chirurgie Générale
	NGO YAMBEN Marie Ange	MC	Chirurgie Orthopédique
	TSIAGADIGI Jean Gustave	MC	Chirurgie Orthopédique
	BELLO FIGUIM	MA	Neurochirurgie
	BIWOLE BIWOLE Daniel Claude Patrick	MA	Chirurgie Générale
	FONKOUÉ Loïc	MA	Chirurgie Orthopédique
	KONA NGONDO François Stéphane	MA	Anesthésie-Réanimation
	MBOUCHE Landry Oriole	MA	Urologie
	MEKEME MEKEME Junior Barthelemy	MA	Urologie

Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital
Jamot de Yaoundé

	MULUEM Olivier Kennedy	MA	Orthopédie-Traumatologie
	NWAHA MAKON Axel Stéphane	MA	Urologie
	SAVOM Eric Patrick	MA	Chirurgie Générale
	AHANDA ASSIGA	CC	Chirurgie Générale
	AMENGLE Albert Ludovic	CC	Anesthésie-Réanimation
	BIKONO ATANGANA Ernestine Renée	CC	Neurochirurgie
	BWELE Georges	CC	Chirurgie Générale
	EPOUPA NGALLE Frantz Guy	CC	Urologie
	FOLA KOPONG Olivier	CC	Chirurgie
	FOUDA Jean Cédric	CC	Urologie
	IROUME Cristella Raïssa BIFOUNA épouse NTYO'O NKOUMOU	CC	Anesthésie-Réanimation
	MOHAMADOU GUEMSE Emmanuel	CC	Chirurgie Orthopédique
	NDIKONTAR KWANJI Raymond	CC	Anesthésie-Réanimation
	NYANIT BOB Dorcas	CC	Chirurgie Pédiatrique
	OUMAROU HAMAN NASSOUROU	CC	Neurochirurgie
	ARROYE BETOU Fabrice Stéphane	AS	Chirurgie Thoracique et Cardiovasculaire
	ELA BELLA Amos Jean-Marie	AS	Chirurgie Thoracique
	FOSSI KAMGA GACELLE	AS	Chirurgie Pédiatrique
	GOUAG	AS	Anesthésie Réanimation
	MBELE Richard II	AS	Chirurgie Thoracique
	MFOUAPON EWANE Hervé Blaise	AS	Neurochirurgie

Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital
Jamot de Yaoundé

	NGOUATNA DJEUMAKOU Serge Rawlings	AS	Anesthésie-Réanimation
	NYANKOUE MEBOUINZ Ferdinand	AS	Chirurgie Orthopédique et Traumatologique
DEPARTEMENT DE MEDECINE INTERNE ET SPECIALITES			
	SINGWE Madeleine épouse NGANDEU (CD)	P	Médecine Interne/Rhumatologie
	ANKOUANE ANDOULO	P	Médecine Interne/ Hépato Gastro-Entéro.
	ASHUNTANTANG Gloria Enow	P	Médecine Interne/Néphrologie
	BISSEK Anne Cécile	P	Médecine Interne/Dermatologie
	KAZE FOLEFACK François	P	Médecine Interne/Néphrologie
	KUATE TEGUEU Calixte	P	Médecine Interne/Neurologie
	KOUOTOU Emmanuel Armand	P	Médecine Interne/Dermatologie
	MBANYA Jean Claude	P	Médecine Interne/Endocrinologie
	NDOM Paul	P	Médecine Interne/Oncologie
	NJAMNSHI Alfred K.	P	Médecine Interne/Neurologie
	NJOYA OUDOU	P	Médecine Interne/Gastro-Entérologie
	SOBNGWI Eugène	P	Médecine Interne/Endocrinologie
	PEFURA YONE Eric Walter	P	Médecine Interne/Pneumologie
	BOOMBHI Jérôme	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
	FOUDA MENYE Hermine Danielle	MCA	Médecine Interne/Néphrologie
	HAMADOU BA	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
	MENANGA Alain Patrick	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
	NGANOU Chris Nadège	MCA	Médecine Interne/Cardiologie
	KOWO Mathurin Pierre	MC	Médecine Interne/ Hépato Gastro-Entéro.
	KUATE née MFEUKEU KWA Liliane Claudine	MC	Médecine Interne/Cardiologie
	NDONGO AMOUGOU Sylvie	MC	Médecine Interne/Cardiologie
	ESSON MAPOKO Berthe Sabine épouse PAAMBOG	MA	Médecine Interne/Oncologie Médicale
	MAÏMOUNA MAHAMAT	MA	Médecine Interne/Néphrologie

Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital
Jamot de Yaoundé

MASSONGO MASSONGO	MA	Médecine Interne/Pneumologie
MBONDA CHIMI Paul-Cédric	MA	Médecine Interne/Neurologie
NDJITOYAP NDAM Antonin Wilson	MA	Médecine Interne/Gastroentérologie
NDOBO épouse KOE Juliette Valérie Danielle	MA	Médecine Interne/Cardiologie
NGAH KOMO Elisabeth	MA	Médecine Interne/Pneumologie
NGARKA Léonard	MA	Médecine Interne/Neurologie
NKORO OMBEDE Grâce Anita	MA	Médecine Interne/Dermatologue
NTSAMA ESSOMBA Marie Josiane épouse EBODE	MA	Médecine Interne/Gériatrie
OWONO NGABEDE Amalia Ariane	MA	Médecine Interne/Cardiologie Interventionnelle
ATENGUENA OBALEMBA Etienne	CC	Médecine Interne/Cancérologie Médicale
DEHAYEM YEFOU Mesmin	CC	Médecine Interne/Endocrinologie
ETOA NDZIE épouse ETOGA Martine Claude	CC	Médecine Interne/Endocrinologie
KAMGA OLEN Jean Pierre Olivier	CC	Médecine Interne/Psychiatrie
MENDANE MEKOBÉ Francine épouse EKOBENA	CC	Médecine Interne/Endocrinologie
MINTOM MEDJO Pierre Didier	CC	Médecine Interne/Cardiologie
NTONE ENYIME Félicien	CC	Médecine Interne/Psychiatrie
NZANA Victorine Bandolo épouse FORKWA M.	CC	Médecine Interne/Néphrologie
ANABA MELINGUI Victor Yves	AS	Médecine Interne/Rhumatologie
EBENE MANON Guillaume	AS	Médecine Interne/Cardiologie
ELIMBY NGANDE Lionel Patrick Joël	AS	Médecine Interne/Néphrologie
FOJO TALONGONG Baudelaire	AS	Médecine Interne/Rhumatologie
KUABAN Alain	AS	Médecine Interne/Pneumologie
NKECK Jan René	AS	Médecine Interne
NSOUNFON ABDOU WOUOLIOU	AS	Médecine Interne/Pneumologie
NTYO'O NKOUMOU Arnaud Laurel	AS	Médecine Interne/Pneumologie

	TCHOUANKEU KOUNGA Fabiola	AS	Médecine Interne/Psychiatrie
DEPARTEMENT D'IMAGERIE MEDICALE ET RADIOLOGIE			
	ZEH Odile Fernande (CD)	P	Radiologie/Imagerie Médicale
	GUEGANG GOUJOU. E.	P	Imagerie Médicale/Neuroradiologie
	MOIFO Boniface	P	Radiologie/Imagerie Médicale
	ONGOLO ZOGO Pierre	MCA	Radiologie/Imagerie Médicale
	SAMBA Odette NGANO	MC	Biophysique/Physique Médicale
	MBEDE Maggy épouse ENDEGUE MANGA	MA	Radiologie/Imagerie Médicale
	MEKA'H MAPENYA Ruth-Rosine	CC	Radiothérapie
	NWATSOCK Joseph Francis	CC	Radiologie/Imagerie Médicale Médecine Nucléaire
	SEME ENGOUMOU Ambroise Merci	CC	Radiologie/Imagerie Médicale
	ABO'O MELOM Adèle Tatiana	AS	Radiologie et Imagerie Médicale
DEPARTEMENT DE GYNECOLOGIE-OBSTETRIQUE			
	NGO UM Esther Juliette épouse MEKA (CD)	MCA	Gynécologie Obstétrique
	FOUMANE Pascal	P	Gynécologie Obstétrique
	KASIA JEAN MARIE	P	Gynécologie Obstétrique
	KEMFANG NGOWA Jean Dupont	P	Gynécologie Obstétrique
	MBOUDOU Émile	P	Gynécologie Obstétrique
	MBU ENOW Robinson	P	Gynécologie Obstétrique
	NKWABONG Elie	P	Gynécologie Obstétrique
	TEBEU Pierre Marie	p	Gynécologie Obstétrique
	FOUEDJIO Jeanne H.	MCA	Gynécologie Obstétrique
	NOA NDOUA Claude Cyrille	MCA	Gynécologie Obstétrique
	BELINGA Etienne	MCA	Gynécologie Obstétrique
	ESSIBEN Félix	MCA	Gynécologie Obstétrique
	DOHBIT Julius SAMA	MC	Gynécologie Obstétrique
	MVE KOH Valère Salomon	MC	Gynécologie Obstétrique
	EBONG Cliford EBONTANE	MA	Gynécologie Obstétrique
	MBOUA BATOUM Véronique Sophie	MA	Gynécologie Obstétrique

Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital
Jamot de Yaoundé

	MENDOUA Michèle Florence épouse NKODO	MA	Gynécologie Obstétrique
	METOGO NTSAMA Junie Annick	MA	Gynécologie Obstétrique
	NSAHLAI Christiane JIVIR FOMU	MA	Gynécologie Obstétrique
	NYADA Serge Robert	MA	Gynécologie Obstétrique
	TOMPEEN Isidore	CC	Gynécologie Obstétrique
	MPONO EMENGUELE Pascale épouse NDONGO	AS	Gynécologie Obstétrique
	NGONO AKAM Marga Vanina	AS	Gynécologie Obstétrique
DEPARTEMENT D'OPHTALMOLOGIE, D'ORL ET DE STOMATOLOGIE			
	DJOMOU François (CD)	P	ORL
	ÉPÉE Émilienne épouse ONGUENE	P	Ophtalmologie
	KAGMENI Gilles	P	Ophtalmologie
	NDJOLO Alexis	P	ORL
	NJOCK Richard	P	ORL
	OMGBWA EBALE André	P	Ophtalmologie
	BILLONG Yannick	MCA	Ophtalmologie
	DOHVOMA Andin Viola	MCA	Ophtalmologie
	EBANA MVOGO Stève Robert	MCA	Ophtalmologie
	KOKI Godefroy	MCA	Ophtalmologie
	MINDJA EKO David	MC	ORL/Chirurgie Maxillo-Faciale
	NGABA Olive	MC	ORL
	AKONO ZOUA épouse ETEME Marie Evodie	MA	Ophtalmologie
	ANDJOCK NKOUE Yves Christian	MA	ORL
	ATANGA Léonel Christophe	MA	ORL-CCF
	MEVA'A BIOUELE Roger Christian	MA	ORL-CCF
	MOSSUS Yannick	MA	ORL-CCF
	MVILONGO TSIMI épouse BENGONO Caroline	MA	Ophtalmologie
	NANFACK NGOUNE Chantal	MA	Ophtalmologie
	NGO NYEKI Adèle-Rose épouse MOUAHA-BELL	MA	ORL-CCF

Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital
Jamot de Yaoundé

	NOMO Arlette Francine	MA	Ophtalmologie
	ASMAOU BOUBA Dalil	CC	ORL
	BOLA SIAFA Antoine	CC	ORL
DEPARTEMENT DE PEDIATRIE			
	ONGOTSOYI Angèle épouse PONDY (CD)	P	Pédiatrie
	KOKI NDOMBO Paul	P	Pédiatre
	ABENA OBAMA Marie Thérèse	P	Pédiatrie
	CHIABI Andreas	P	Pédiatrie
	CHELO David	P	Pédiatrie
	MAH Evelyn	P	Pédiatrie
	NGUEFACK Séraphin	P	Pédiatrie
	NGUEFACK épouse DONGMO Félicitée	P	Pédiatrie
	NGO UM KINJEL Suzanne épse SAP	MCA	Pédiatrie
	KALLA Ginette Claude épse MBOPI KEOU	MC	Pédiatrie
	MBASSI AWA	MC	Pédiatrie
	NOUBI N. épouse KAMGAING M.	MC	Pédiatrie
	EPEE épouse NGOUE Jeannette	MA	Pédiatrie
	KAGO TAGUE Daniel Armand	MA	Pédiatrie
	MEGUIEZE Claude-Audrey	MA	Pédiatrie
	MEKONE NKWELE Isabelle	MA	Pédiatre
	TONY NENGOM Jocelyn	MA	Pédiatrie
DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE, PARASITOLOGIE, HEMATOLOGIE ET MALADIES INFECTIEUSES			
	MBOPI KEOU François-Xavier (CD)	P	Bactériologie/ Virologie
	ADIOGO Dieudonné	P	Microbiologie/Virologie
	GONSU née KAMGA Hortense	P	Bactériologie
	MBANYA Dora	P	Hématologie
	OKOMO ASSOUMOU Marie Claire	P	Bactériologie/ Virologie
	TAYOU TAGNY Claude	P	Microbiologie/Hématologie
	LYONGA Emilia ENJEMA	MC	Microbiologie Médicale

Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital
Jamot de Yaoundé

	TOUKAM Michel	MC	Microbiologie
	CHETCHA CHEMEGNI Bernard	MC	Microbiologie/Hématologie
	NGANDO Laure épouse MOUDOUTE	MA	Parasitologie
	NGOGANG Marie Paule	MA	Biologie Clinique
	NDOUMBA NKENGUE Annick épouse MINTYA	CC	Hématologie
	VOUNDI VOUNDI Esther	CC	Virologie
	BOUM II YAP	CC	Microbiologie
	BEYELA Frédérique	CC	Maladies Infectieuses
	ESSOMBA René Ghislain	CC	Immunologie et Maladies Infectieuses
	MEDI SIKE Christiane Ingrid	CC	Biologie Clinique
	ANGANDJI TIPANE Prisca épouse ELLA	AS	Biologie Clinique /Hématologie
	Georges MONDINDE IKOMEY	AS	Immunologie
	MBOUYAP Pretty Rosereine	AS	Pharmacologie
DEPARTEMENT DE SANTE PUBLIQUE			
	KAMGNO Joseph (CD)	P	Santé Publique /Epidémiologie
	ESSI Marie Josée	P	Santé Publique/Anthropologie Médicale
	BEDIANG Georges Wylfred	MCA	Informatique Médicale/Santé Publique
	NGUEFACK TSAGUE	MC	Santé Publique /Biostatistique
	TAKOUGANG Innocent	MC	Santé Publique
	BILLONG Serges Clotaire	MC	Santé Publique
	EYEBE EYEBE Serge Bertrand	CC	Santé Publique/Epidémiologie
	KEMBE ASSAH Félix	CC	Epidémiologie
	KWEDI JIPPE Anne Sylvie	CC	Epidémiologie
	MBA MAADJHOU Berjauline Camille	CC	Santé Publique/Epidémiologie Nutritionnelle
	MOSSUS Tatiana née ETOUNOU AKONO	CC	Expert en Promotion de la Santé
	NJOUMEMI ZAKARIAOU	CC	Santé Publique/Economie de la Santé
	ABBA-KABIR HAAMIT-M	AS	Pharmacien
	AMANI ADIDJA	AS	Santé Publique

	ESSO ENDALLE Lovet Linda Augustine Julia	AS	Santé Publique
DEPARTEMENT DES SCIENCES MORPHOLOGIQUES-ANATOMIE PATHOLOGIQUE			
	MENDIMI NKODO Joseph (CD)	P	Anatomie Pathologie
	SANDO Zacharie	P	Anatomie Pathologie
	BISSOU MAHOP	MC	Médecine de Sport
	KABEYENE OKONO Angèle	MC	Histologie/Embryologie
	AKABA Désiré	MC	Anatomie Humaine
	NSEME Eric	MC	Médecine Légale
	NGONGANG Gilbert Frank Olivier	MA	Médecine Légale
	MENDOUGA MENYE Coralie Reine Bertine épouse KOUOTOU	CC	Anatomopathologie
	ESSAME Eric Fabrice	AS	Anatomopathologie
DEPARTEMENT DE BIOCHIMIE			
	NDONGO EMBOLA épouse TORIMIRO Judith (CD)	P	Biologie Moléculaire
	PIEME Constant Anatole	P	Biochimie
	AMA MOOR Vicky Joceline	P	Biologie Clinique/Biochimie
	EUSTACE BONGHAN BERINYUY	CC	Biochimie
	GUEWO FOKENG Magellan	CC	Biochimie
	MBONO SAMBA ELOUMBA Esther Astrid	AS	Biochimie
DEPARTEMENT DE PHYSIOLOGIE			
	ETOUNDI NGOA Laurent Serges (CD)	P	Physiologie
	ASSOMO NDEMBA Peguy Brice	MC	Physiologie
	David Emery TSALA	MC	Physiologie
	AZABJI KENFACK Marcel	CC	Physiologie
	DZUDIE TAMDJIA Anastase	CC	Physiologie
	EBELL'A DALLE Ernest Remy Hervé	AS	Physiologie humaine
DEPARTEMENT DE PHARMACOLOGIE ET DE MEDECINE TRADITIONNELLE			
	NGONO MBALLA Rose ABONDO (CD)	MC	Pharmaco-thérapeutique africaine
	NDIKUM Valentine	CC	Pharmacologie

	ONDOUA NGUELE Marc Olivier	AS	Pharmacologie
DEPARTEMENT DE CHIRURGIE BUCCALE, MAXILLO-FACIALE ET PARODONTOLOGIE			
	BENGONDO MESSANGA Charles (CD)	P	Stomatologie
	EDOUMA BOHIMBO Jacques Gérard	MA	Stomatologie et Chirurgie
	LOWE NANTCHOUANG Jacqueline Michèle épouse ABISSEGUE	CC	Odontologie Pédiatrique
	Jules Julien NDJOH	CC	Chirurgien Dentiste
	MBEDE NGA MVONDO Rose	CC	Médecine Bucco-dentaire
	MENGONG épouse MONEBOULOU Hortense	CC	Odontologie Pédiatrique
	NOKAM TAGUEMNE M.E.	CC	Médecine Dentaire
	BITHA BEYIDI Thècle Rose Claire	AS	Chirurgie Maxillo Faciale
	GAMGNE GUIADEM Catherine M	AS	Chirurgie Dentaire
	NIBEYE Yannick Carine Brice	AS	Bactériologie
	KWEDI Karl Guy Grégoire	AS	Chirurgie Bucco-Dentaire
	NKOLO TOLO Francis Daniel	AS	Chirurgie Bucco-Dentaire
DEPARTEMENT DE PHARMACOGNOSIE ET CHIMIE PHARMACEUTIQUE			
	NTSAMA ESSOMBA Claudine (CD)	P	Pharmacognosie /Chimie pharmaceutique
	NGAMENI Bathélémy	P	Phytochimie/ Chimie Organique
	NGOUPAYO Joseph	P	Phytochimie/Pharmacognosie
	GUEDJE Nicole Marie	MC	Ethnopharmacologie/Biologie végétale
	BAYAGA Hervé Narcisse	AS	Pharmacie
DEPARTEMENT DE PHARMACOTOXICOLOGIE ET PHARMACOCINETIQUE			
	ZINGUE Stéphane (CD)	MC	Physiologie et Pharmacologie
	FOKUNANG Charles	P	Biologie Moléculaire
	MPONDO MPONDO Emmanuel	P	Pharmacie
	TEMBE Estella épse FOKUNANG	MC	Pharmacologie Clinique
	TABI OMGBA	CC	Pharmacie
	ANGO Yves Patrick	AS	Chimie des substances naturelles

	NENE AHIDJO épouse NJITUNG TEM	AS	Neuropharmacologie
DEPARTEMENT DE PHARMACIE GALENIQUE ET LEGISLATION PHARMACEUTIQUE			
	NNANGA NGA Emmanuel (CD)	P	Pharmacie Galénique
	MBOLE Jeanne Mauricette épse MVONDO M.	CC	Management de la qualité, Contrôle qualité des produits de santé et des aliments
	NYANGONO NDONGO Martin	CC	Pharmacie
	SOPPO LOBE Charlotte Vanessa	CC	Contrôle qualité médicaments
	ABA'A Marthe Dereine	AS	Analyse du Médicament
	FOUMANE MANIEPI NGOUOPIHO Jacqueline Saurelle	AS	Pharmacologie
	MINYEM NGOMBI Aude Périne épouse AFUH	AS	Réglementation Pharmaceutique

Pr : Professeur

MCA : Maître de Conférences Agrégé

MC : Maître de Conférences

MA : Maître Assistant

CC : Chargé de Cours

AS : Assistants

RESUME

Introduction : La relation entre la tuberculose et la dénutrition est bidirectionnelle, car la tuberculose entraîne et /ou empire une dénutrition secondaire et la dénutrition favorise l'apparition de celle-ci. Malgré les progrès scientifiques et la disponibilité des médicaments, la prise en charge de la tuberculose (TB) reste un grand défi et un problème de santé publique.

Objectifs : Evaluer l'état nutritionnel et déterminer les facteurs liés à la dénutrition chez les patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital Jamot de Yaoundé.

Méthodes : il s'agissait d'une étude transversale analytique d'une période de 3 mois, les patients âgés de 15 ans et plus, consentantes, nouvellement diagnostiquées d'une tuberculose pulmonaire par présence de bacilles alcolo-acido résistants au frottis de crachats ; hospitalisés à l'Hôpital Jamot de Yaoundé et les patients en ambulatoire, ont été retenus dans le cadre de cette étude. Les paramètres anthropométriques (PB, poids, taille) ont été mesurés ; l'albumine et le fer sérique étaient dosés par colorimétrie et la CRP par hémagglutination au latex. L'albumine a permis de calculer le nutritional risk index.

Résultats : ces résultats montrent que 32,5% de la population étaient dénutris selon l'IMC [IC 95% ; 22,2-42,8] soient (12,5% ; 7,5% et 12,5%) respectivement pour dénutrition légère, modérée et sévère ; selon le périmètre brachial, 31,3% souffraient de dénutrition et 67,5% avaient un risque majeur de dénutrition selon le NRI. L'hypoalbuminémie pour la plupart sévère était retrouvé chez 67 patients (83,75%), le taux de CRP était élevé chez 69 patients (86,3%) et 61(76,3%) participants avaient une carence en fer ; La tranche d'âge > 60 ans avaient les concentrations moyennes les plus basses en albumine et les plus élevées en CRP tandis que, la tranche d'âge de 20-59 ans était beaucoup plus affectée par la carence en fer. L'hypoalbuminémie était également retrouvée chez des patients avec statut nutritionnel normal selon l'IMC. On a noté une corrélation négative significative (-0,456 ; p = 0,022) entre le taux de CRP et l'IMC et il y'avait aucune corrélation entre l'albumine et la CRP. L'analyse bivariée a montré que le statut marié, avoir 3 repas/jr, la consommation de viande et de légumineuses protégeait contre la dénutrition dans notre étude. 41,3% de participants avait un score de diversité alimentaire (SDA) élevé et 93,8% n'avait jamais subi de *counseling* diététique.

Conclusion : le contrôle du statut nutritionnel clinique et biologique doit être intégré dans le traitement contre la tuberculose et les patients doivent avoir une éducation nutritionnelle.

Mots clés : Etat nutritionnel, tuberculose pulmonaire, albumine, fer Sérique, CRP, mesures anthropométriques, indice de risque nutritionnel

ABSTRACT

Introduction: The relationship between tuberculosis and undernutrition is bidirectional, because tuberculosis leads to and/or worsens secondary undernutrition and undernutrition promotes its appearance. Despite scientific progress and the availability of drugs, the management of tuberculosis (TB) remains a great challenge and a public health problem.

Objective: To evaluate the nutritional status and determine the factors linked to malnutrition in patients followed for pulmonary tuberculosis at the Jamot hospital in Yaoundé.

Methods: This was a cross-sectional analytical study over a period of 3 months, patients aged 15 and over, consenting, newly diagnosed with pulmonary tuberculosis by the presence of alcohol-acid bacilli resistant to sputum smears; followed up at Jamot Hospital in Yaoundé were included in this study. Anthropometric parameters (MUAC, weight, height) were measured; albumin and serum iron were measured by colorimetry and CRP by latex hemagglutination. Albumin was used to calculate the nutritional risk index.

Results: These results show that 32.5% of the population were undernourished according to BMI [95% CI; 22.2-42.8] or (12.5%; 7.5% and 12.5%) respectively for mild, moderate and severe malnutrition; according to the upper arm circumference, 31.3% suffered from malnutrition and 67.5% had a major risk of malnutrition according to the NRI. mostly severe hypoalbuminemia levels were found in 67 patients (83.75%), CRP level was high in 69 patients (86.3%) and 61(76.3%) participants had iron deficiency; The age group > 60 years had the lowest average concentrations of albumin and the highest CRP while the age group 20-59 years was much more affected by iron deficiency. hypoalbuminemia was also found in patients with normal nutritional status according to BMI. There was a significant negative correlation (-0.456; $p = 0.022$) between CRP level and BMI and there was no correlation between albumin and CRP. Bivariate analysis showed that married status, having 3 meals/day, consumption of meat and legumes protected against malnutrition in our study. 41.3% of participants had a high dietary diversity score (DDS) and 93.8% had never undergone dietary counseling.

Conclusion: monitoring of clinical and biological nutritional status must be integrated into tuberculosis treatment and patients must have nutritional education.

Key words: Nutritional status, pulmonary tuberculosis, albumin, serum iron, CRP, anthropometric measurements, Nutritional risk index

INTRODUCTION

À l'échelle mondiale, la tuberculose est la deuxième cause de mortalité due à une maladie infectieuse, derrière la COVID-19 (et avant le *SIDA*). Selon les estimations, 10,6 millions de personnes ont développé la tuberculose dans le monde en 2022. Cela concerne 5,8 millions d'hommes, 3,5 millions de femmes et 1,3 million d'enfants.

Selon l'OMS, 1,3 million de personnes sont mortes de la tuberculose en 2022 (dont 167 000 avaient également une infection à VIH). La tuberculose est la première cause de décès parmi les personnes vivantes avec le VIH.(1) Malgré les progrès scientifiques et la disponibilité des médicaments, la prise en charge de la tuberculose (TB) demeure un grand défi et un problème de santé publique.(2) En 2022, la Région de l'OMS qui a enregistré le plus grand nombre de nouveaux cas de tuberculose était celle de l'Asie du Sud-Est (46% de tous les nouveaux cas), suivie de la Région Africaine (23%) et de la Région du Pacifique occidental (18%).

En Afrique, on enregistre plus de 33% des décès dus à cette maladie.(1) Plus de 80% des patients atteints de tuberculose vivent en Asie et en Afrique subsaharienne, où la pauvreté et la faim extrême sont endémiques et constituent un problème de santé publique dévastateur(2).

Le risque de contracter une tuberculose évolutive primaire est plus élevé chez les personnes qui souffrent de malnutrition ou dont le système immunitaire est affaibli (à cause du VIH, diabète...). La malnutrition est à la fois un facteur de risque important de contracter la tuberculose et une conséquence commune de celle-ci. Des données probantes montrent que la dénutrition est un facteur de risque d'évolution, passant de l'infection tuberculose à la tuberculose active (3). La relation entre la tuberculose et la dénutrition est bidirectionnelle, d'autant plus que la tuberculose entraîne une dénutrition secondaire et vice versa (4). Elle résulte d'un déséquilibre entre les apports et les besoins en nutriments de l'organisme (5). Un IMC faible et l'absence de prise de poids adéquate pendant le traitement de la tuberculose sont des facteurs de risque accru de décès et de rechute de la tuberculose. Une carence en protéines a été décrite dans la tuberculose (4) L'évaluation biologique de l'état nutritionnel repose principalement sur le dosage de l'albuminémie qui est le témoin d'une carence protéique ayant un impact sur les fonctions de défense de l'organisme (immunité). La concentration plasmatique d'albumine doit cependant être interprétée en fonction du niveau d'une protéine de l'inflammation (CRP, orosomucoïde etc...), et de l'éventuelle présence d'autres causes d'hypoalbuminémie (insuffisance hépatique, syndrome néphrotique, pertes digestives(6). Des

études ont également documenté une forte prévalence de l'anémie chez les patients tuberculeux [32–86%] et certaines preuves suggèrent que l'anémie au moment du diagnostic de la tuberculose est associée à un risque accru de décès. La carence en fer est considérée comme le facteur le plus important contribuant au développement de l'anémie dans le monde, mais d'autres causes coexistent souvent comme la malnutrition, la malabsorption digestive. Une carence en fer sans anémie entraînant la progression de la tuberculose, peut également avoir une importance directe, car la carence en fer a été associée à une fonction immunitaire altérée et à une capacité réduite à contrôler l'infection (7).

En effet des 10,6 millions de la population atteint de tuberculose de par le monde, 2,2 millions étaient attribuables à la dénutrition(1), ceci est d'autant plus important en Afrique qui présente plus de 25% des cas de tuberculose dans le monde ; Les publications scientifiques qui existent sur la nutrition chez les tuberculeux à travers l'Afrique ont révélé que, 29 à 61% des patients tuberculeux étaient dénutris (5) ; Feleke *et al*(5) en 2019 (Ethiopie) trouvait une prévalence de 50%, Amona *et al* en 2016 (Congo)(8) trouvait une prévalence de 6,3% ; Musuenge *et al* en 2023 faisait état d'une prévalence de 39,4% de dénutrition chez des femmes adultes atteintes de tuberculose au Burkina Faso (9). cependant il existe peu de littérature disponible au Cameroun sur la contribution de l'état nutritionnel chez les patients tuberculeux. La lutte contre la faim, la dénutrition et la tuberculose étant l'un des huit objectifs de développement durable des Nations unies (UN-SDG) d'ici à 2030(10) , il est crucial de comprendre l'ampleur de la dénutrition et les facteurs qui y sont associés.

Au Cameroun, l'évaluation du statut nutritionnel clinique et surtout biologique n'est pas réalisée et à la vue de l'ampleur de la dénutrition dans les pays à faibles ressources limitées, l'objectif de ce travail était d'évaluer le statut nutritionnel et les facteurs liés à la dénutrition des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital Jamot de Yaoundé ce qui pourrait être un appui à l'élaboration de stratégies de prise en charge de la tuberculose.

Objectifs et question de recherche

1. Question de recherche :

L'émaciation exacerbée des patients atteints de tuberculose contribue-t-elle aux changements nutritionnels, l'altération du métabolisme et du système immunitaire ?

2. Objectifs :

2.1 Objectif général :

Évaluer l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital Jamot de Yaoundé.

2.2 Objectifs spécifiques :

- Déterminer la prévalence de la dénutrition selon différents indices nutritionnels chez les personnes atteintes de tuberculose pulmonaire,
- Rechercher l'intérêt de quelques paramètres biochimiques (albumine, CRP, Fer) dans le diagnostic de la dénutrition des patients tuberculeux.
- Identifier les déterminants de la dénutrition chez les personnes atteintes de tuberculose pulmonaire

CHAPITRE I : REVUE DE LA LITTERATURE

I.1. Historique de la tuberculose

En 1882, le Médecin et microbiologiste Allemand Robert Koch a découvert que *Mycobacterium tuberculosis* était le pathogène causal de la phtisie. Sur la base de cette découverte, le diagnostic de la maladie pourrait être considérablement amélioré. Koch a publié ses résultats le 24 mars 1882 dans la Société de physiologie de Berlin. Par conséquent, le 24 mars est maintenant connu pour être la Journée mondiale de la tuberculose, initiée par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) (11).

I.2. Définition de la tuberculose

La tuberculose (TBC) est une maladie infectieuse, contagieuse, d'origine bactérienne due à une mycobactérie (*Mycobacterium tuberculosis* ou bacille de Koch) (12) ; souvent avec une période de latence asymptomatique après l'infection initiale. La tuberculose touche le plus souvent les poumons.

I.3. Description du *Mycobacterium tuberculosis*

Mycobacterium tuberculosis (MT) hominis, le bacille tuberculeux humain (dénommé Bacille de Kock) est responsable de la plupart des formes pulmonaires. Plus rarement *Mycobacterium bovis* (d'origine bovine) ou *africanum* peut être en cause (12). Ce sont des bactéries acido-résistantes, aérobies, asporulées et non mobiles. Elles sont en forme de bâtonnets légèrement incurvés ou droits qui peuvent se ramifier (0,2 à 0,6 µm par 1,0 à 10 µm). Leur croissance est lente, c'est-à-dire qu'elles ont besoin de plus de 7 jours pour former des colonies lorsqu'elles sont repiquées sur un milieu de Löwenstein- Jensen (milieu solide à l'œuf coagulé) (13); c'est une bactérie pathogène strictement humaine. Elle est sensible à certains agents physiques (chaleur, lumière solaire, rayons X ou UV). MT résiste bien au froid et à la dessiccation et peut demeurer vivant plusieurs jours dans des produits contaminés, tels les produits d'expectorations (12) *M. tuberculosis* accumule une importante quantité d'acide nicotinique ou niacine qu'il n'utilise pas. *M. tuberculosis* réduit les nitrates en nitrites et a une activité catalasique thermolabile : elle est détruite par chauffage à 68 °C pendant 20 min. *M. tuberculosis* est résistant à l'hydrazide de l'acide thiophène-2-carboxylique (TCH) et sensible au pyrazinamide.(12)

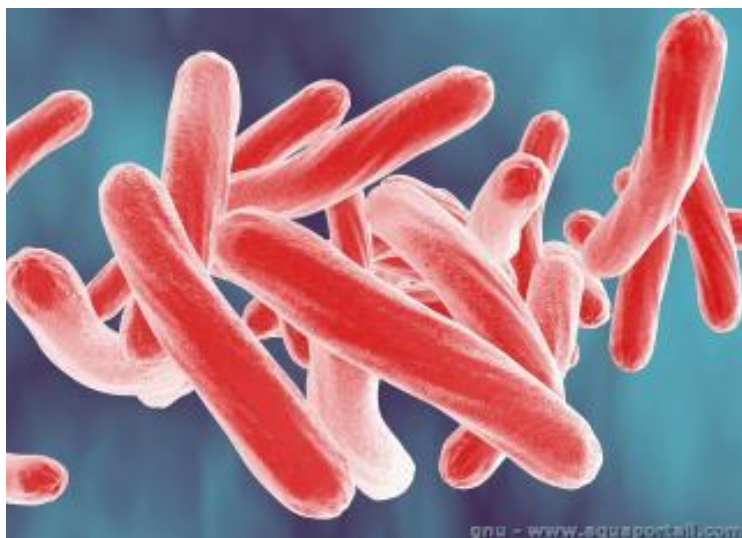


Figure 1: Mycobacterium tuberculosis (Source : Aquaportail mycobactérie : définition et explication)

I.4. Transmission

La transmission du bacille est interhumaine et s'effectue essentiellement par voie aérienne. La source de l'infection est un patient ayant une TB pulmonaire (TBP), qui expectore des bacilles. En toussant, en parlant ou en éternuant, le patient produit de fines gouttelettes infectieuses. Elles peuvent rester en suspension dans l'air pendant plusieurs heures selon l'environnement(12,14). L'exposition prolongée dans une atmosphère fermée, peut conduire à une infection des contacts (habitants d'une même maison, collègues de travail, personnes fréquentant les cafés ...). Le risque est maximal pour les habitants d'une même pièce (12). Les autres modes de transmission sont beaucoup moins fréquents. Une personne exposée à un patient tuberculeux contagieux n'est pas nécessairement infectée par M. tuberculosis. La probabilité de transmission dépend de trois facteurs :

I.4.1. Contagiosité du patient-source (facteur le plus important)

La contagiosité du patient se mesure par le statut bactériologique et la virulence du bacille tuberculeux. Ainsi, les patients ayant un frottis positif sont plus contagieux. Aussi, certaines souches sont hautement (et/ou plus susceptibles de provoquer une TB évolutive) à cause de la virulence du bacille tuberculeux.

I.4.2. Environnement dans lequel a lieu l'exposition

Le plein air et l'ensoleillement sont des conditions favorables où la transmission est moins susceptible de se produire ; à l'inverse, les petites pièces et les pièces non ventilées sont des

conditions favorables à la transmission. La proximité entre la personne et le patient tuberculeux joue également un rôle important.

I.4.3. Durée de l'exposition

Les personnes en contact étroit et prolongé avec des patients tuberculeux sont les plus exposées à l'infection par *Mycobacterium tuberculosis* (14).

I.5. Physiopathologie

Les BK pénètrent dans l'organisme humain le plus souvent par voie aérienne suite à l'inhalation de gouttelettes de salive infectantes émises par un sujet bacillifère lors d'un effort de toux, d'éternuement ou simplement lors de la parole. Ils seront rapidement phagocytés par les macrophages alvéolaires au sein desquels ils se multiplient formant ainsi une lésion exsudative inflammatoire dénommée chancre primaire ou chancre d'inoculation. Ces macrophages infectés migrent vers le ganglion drainant le territoire pulmonaire concerné (12,15). Au niveau du foyer primaire et du relais ganglionnaire, s'organisent alors des granulomes typiques épithélio-giganto-cellulaires avec nécrose caséuse. Sur le plan immunitaire, cette infection s'accompagne d'une réaction d'hypersensibilité retardée de type IV, qui ne s'installe qu'après un délai moyen de 2 semaines à 2 mois. L'ensemble de ces événements physiopathologiques succédant au 1er contact avec le BK, constitue ce qu'on appelle la primo-infection tuberculeuse (PIT) ou infection tuberculeuse latente (ITL) qui évolue vers la guérison spontanée dans pratiquement 90% des cas. Toutefois, quelques bacilles intra-macrophagiques persistent à l'état quiescent sans donner la moindre manifestation pathologique et ceci grâce à un état d'équilibre avec les défenses de l'organisme. Ces bacilles ne passent pas dans les crachats et ne peuvent pas contaminer l'entourage et on parle à ce stade de la phase de latence. Dans 5 à 10% des cas, l'évolution se fait vers le stade de TBC maladie. Celle-ci se développe après une période de latence de durée variable, mais le plus souvent dans les deux premières années suivant la primo-infection. L'état d'équilibre peut être rompu à la suite d'un nouvel apport extérieur de bacilles (surinfection exogène) ou à la suite d'une réactivation des bactéries quiescentes (à l'occasion d'une diminution des défenses immunitaires ou aux âges extrêmes de la vie : réinfection endogène) (12).

La TBC maladie se développe le plus souvent au niveau respiratoire, plus rarement dans des organes à distance par voie systémique. Au niveau pulmonaire, les bacilles des lésions initiales se multiplient, le caséum se liquéfie et il se forme une cavité ou caverne contenant une grande

quantité de BK. Celle-ci s'ouvre dans une bronche de drainage et permet l'essaimage des bacilles par voie bronchogène (12).

I.6. Facteurs de risque de développer une tuberculose évolutive

- Le risque de contracter une tuberculose évolutive primaire est plus élevé chez les personnes qui souffrent de malnutrition ou dont le système immunitaire est fragilisé (à cause du VIH, par exemple) (3).
- Les âges extrêmes : supérieur à 70 ans
- La précarité, la toxicomanie ;
- Le diabète, l'insuffisance rénale, l'alcoolisme/tabagisme (16) ;
- L'intensité et de la durée de l'exposition (nombre de bacille inhalé) qui peut être lié à l'environnement, à la proximité avec le patient-source et à la durée de l'exposition ;
- Les facteurs génétiques (14).

I.7. DIAGNOSTIC

I.7.1 Clinique :

Toux prolongée (> 2 semaines), avec ou sans expectoration et/ou hémoptysie, fièvre prolongée, sueurs nocturnes, anorexie, perte de poids, douleurs thoraciques, fatigue(17).

I.7.2. Biologique :

a. Prélèvements

Un bon diagnostic repose d'abord sur le type et la qualité du prélèvement.

Ainsi, le Programme National de Lutte contre la Tuberculose (PNLT) recommande un prélèvement de deux (02) crachats ou expectorations (produits de la toux) le même jour à une heure d'intervalle. Si la recherche du bacille tuberculeux est non contributive (négative), il sera réalisé au niveau du centre de référence (les services de pneumologie des CHU), la fibroscopie bronchique avec l'aspiration bronchique et le lavage broncho-alvéolaire. (14)

Le diagnostic de certitude d'une tuberculose maladie repose toujours sur l'identification des mycobactéries du complexe tuberculosis (18) il existe différentes techniques à savoir :

b. Examen microscopique (examen direct) :

L'examen microscopique de frottis est l'examen utilisé en routine. Il s'agit de la mise en évidence des bacilles Acido-Alcool Résistants (BAAR) après coloration au Ziehl-Nielsen ou à l'auramine (14). Le résultat de l'examen direct doit donc être communiqué en urgence en cas de positivité pour permettre la mise en place du traitement et des mesures d'isolement. La quantification va mesurer la gravité de la pathologie. L'examen direct n'est pas spécifique puisqu'il ne permet pas de distinguer mycobactéries tuberculeuses et non tuberculeuses (tous les BAAR ne sont pas des bacilles de Koch), bactéries vivantes et mortes ayant conservé leur intégrité. Les étapes ultérieures du diagnostic vont le permettre. L'examen direct n'est pas sensible (seuil de détection $\geq 10^4$ bacilles/ ml) : un examen direct négatif n'exclut pas la présence de mycobactéries dans le prélèvement (12)

c. Culture

L'échantillon de crachats est centrifugé après avoir été décontaminé pour éliminer d'éventuels autres microorganismes. Le sédiment est très souvent cultivé sur le milieu de Lowenstein Jensen à la recherche de *Mycobacterium tuberculosis*, le délai moyen de positivité est de 21 à 28 jours. Le résultat est négatif s'il y a absence de colonies après deux (2) mois. (14)

d. Identification de *M. tuberculosis* par méthodes biochimiques :

Ce sont les tests de référence. Ils ne sont applicables qu'aux seules cultures positives sur milieu solide. On reconnaît *M. tuberculosis* par 3 caractères biochimiques principaux :

- Test à la niacine ou acide nicotinique positif –
- Nitrate réductases positive
- Catalase thermo-sensible

e. Amplification génomique par PCR (techniques moléculaires recommandées par l'OMS)

1. TB Lamp permet une extraction d'ADN facile et une préparation des mélanges réactionnels en quelques étapes avec seulement un minimum d'équipement et de réactifs (18). Le principe de la PCR est l'amplification d'une séquence d'ADN spécifique en un nombre suffisant pour qu'elle soit détectable. Le *M. tuberculosis*, comme les mycobactéries du complexe *M. tuberculosis*, comprend une séquence spécifique « IS6110 ». La détection directe de *M. tuberculosis* par PCR est très spécifique, permettant une confirmation diagnostique en quelques heures (12). L'OMS recommande la TB-LAMP en remplacement de la microscopie sur frottis. La TB-LAMP détecte > 15 % de cas de tuberculose positifs en plus peut aussi être

utilisée pour confirmer les résultats de microscopie négatifs. Peut être utilisée comme test de première ligne pour tous les groupes de patients quand le système GeneXpert n'est pas disponible

2. Le Genexpert MTB/RIF (Xpert) est un test moléculaire unitaire qui permet la détection rapide dans les prélèvements cliniques des fragments d'ADN du génome des mycobactéries du complexe tuberculosis et éventuellement leur résistance à la rifampicine en 2 heures. (19) et est également un gold standard

I.7.3. Radiologique

Pour avoir des compléments d'informations dans le dépistage de la tuberculose, des radiographies standards comme la radiographie du thorax peuvent être réalisées (14).

I.7.4. Autres examens complémentaires

- La NFS est en général normale, mais peut montrer une leuco-neutropénie ou une anémie inflammatoire.
- La VS est souvent modérément élevée
- La sérologie VIH est systématique en cas de tuberculose confirmée
- Le dosage de la glycémie de l'azotémie, de l'uricémie et le bilan hépatique sont systématiques et rentrent dans le cadre du bilan pré-thérapeutique.
- L'intradermoréaction (IDR) à la tuberculine n'a pas de place pour le diagnostic positif de la TPC.

I.8. Traitement

I.8.1. Buts :

Le traitement antituberculeux vise plusieurs objectifs à savoir (14) :

- Stériliser le foyer infectieux ;
- Prévenir et prendre en charge les complications de la tuberculose ;
- Rompre la chaîne de contamination ;
- Faciliter la réinsertion socioprofessionnelle du patient.

I.8.2. Principe

Le traitement est gratuit. Les médicaments doivent être pris à jeun le matin, en prise unique. La durée du traitement de première (1ère ligne) est de 6 mois pour les nouveaux cas et de 8 mois en cas de rechute, abandon, échec thérapeutique avec un sevrage systématique à l'alcool et au

tabac. Pour le traitement de 2^{ème} ligne, instauré en cas de tuberculose à bacilles résistants, la durée va dépendre du type de résistance (14)

I.8.3. Moyens

1. Curatifs

➤ Traitement de première ligne

Le traitement de première ligne de la tuberculose repose sur une association de quatre (04) antibiotiques, à savoir : la Rifampicine (R) ; l'Isoniazide (H) ; la Pyrazinamide (Z) ; l'Ethambutol (E).

- i. Traitement standard : pour les patients naïfs n'ayant jamais fait auparavant d'épisode de tuberculose : 2 mois de RHZE 4 mois de RH
- ii. Traitement en cas de rechute : pour les patients faisant un deuxième épisode de tuberculose : 2 mois de RHZES (S = Streptomycine) + 1 mois de RHZE + 5 mois de RHE (14)

➤ Traitement de deuxième ligne

Le traitement de 2^e ligne est instauré pour les cas de tuberculose à bacilles résistants. Cette résistance se développe le plus souvent à la suite d'un traitement inadéquat, mal conduit par le médecin et/ou mal suivi par le patient (résistance acquise).

La tuberculose multi-résistante se définit comme une tuberculose qui résiste à la fois à l'isoniazide et à la rifampicine, deux (02) des médicaments de 1^{ère} ligne, utilisés dans le des antituberculeux testés comme efficace sur la souche en question. Le traitement est donc fonction de l'antibiogramme (14)

Tableau I: Posologies des antituberculeux pour une administration quotidienne chez l'enfant (< 25 kg) et l'adulte (20)

Médicaments	Dose quotidienne chez l'enfant en mg/kg (min-max)	Dose quotidienne chez l'adulte en mg/kg (min-max)
Isoniazide	10 (7–15)	5 (4–6)
Rifampicine	15 (10–20)	10 (8–12)
Pyrazinamide	35 (30–40)	25 (20–30)
Ethambutol	20 (15–25)	20 (15–25)

- Le traitement directement observé (DOTS ou traitement sous surveillance directe, de courte durée) est une approche importante pour s'assurer que tous les médicaments sont pris comme prescrits. Un observateur qualifié est présent lorsque le patient prend chaque dose de médicaments. Cette approche a fait ses preuves dans l'amélioration des taux d'achèvement du traitement médicamenteux, la réduction des multi-résistances aux médicaments, et la prévention des rechutes. Le DOTS est l'une des séries de mesures visant à promouvoir l'adhésion au traitement. (15) Certaines nouvelles technologies, comme la prise du traitement observée par vidéo ou d'autres outils numériques recommandés de contrôle de l'observance, peuvent également être utilisées. (20)

2. Préventifs :

Un traitement préventif de la tuberculose (TPT) se divise en deux grandes catégories :

- Une monothérapie à l'isoniazide pendant six ou neuf mois,
- Un traitement préventif plus court à base de rifamycine, en supposant que la souche infectieuse soit sensible à ces médicaments. Le traitement préventif à l'isoniazide (TPI) pendant six mois est le protocole le plus largement utilisé dans le contexte des programmes et est devenu un standard pour le TPT chez les adultes et les enfants VIH-positifs ou VIH-négatifs, et dans les pays à forte ou faible incidence de la tuberculose.

Plusieurs examens systématiques ont démontré de façon cohérente l'efficacité du TPI pour prévenir la tuberculose-maladie chez les personnes infectées par *M. tuberculosis* (22)

- Il faut privilégier l'hygiène environnementale avec pour but de réduire les risques de contamination.
- Il faut préconiser aussi la lutte contre le tabagisme et l'alcoolisme ; une bonne nutrition et la prévention primaire qui est la vaccination : Le vaccin antituberculeux. Le BCG est un vaccin bactérien vivant, atténué par 230 passages sur pomme de terre biliée glycinée, préparé à partir de *Mycobacterium bovis*. Il se présente sous la forme de poudre lyophilisée. Le vaccin doit être conservé au froid et utilisé dans les 3 à 4 heures qui suivent. (14)

I.9. Dénutrition protéine-énergétique

I.9.1. Définition

- La dénutrition est définie par un état de déficit en énergie, en protéines, ou en n'importe quel autre macro- ou micronutriment spécifique, produisant un changement mesurable

des fonctions corporelles et/ou de la composition corporelle associé à une aggravation du pronostic des maladies (21). Les pertes tissulaires qui en résultent s'accompagnent d'une baisse des performances physiques, intellectuelles, immunologiques et d'une diminution des capacités d'adaptation et de résistance aux agressions physiques, toxiques, infectieuses ou psychologiques. Le décès intervient lorsque la perte protéique atteint environ 50 % de la masse protéique normale. La survenue d'une complication favorisée par la dénutrition peut conduire au décès avant l'épuisement des réserves (22).

Dans la définition de la dénutrition, sont apparus les termes suivants : cachexie, sarcopénie et fragilité.

- La cachexie peut être définie comme un syndrome multifactoriel caractérisé par une perte de poids (masse musculaire \pm masse grasse) et un hypercatabolisme en rapport avec une maladie chronique. Parmi ces maladies chroniques, on citera certains cancers, la broncho-pneumopathie chronique obstructive, l'insuffisance cardiaque chronique, l'insuffisance rénale chronique, l'insuffisance hépatique, le syndrome d'immunodéficience acquise et la polyarthrite rhumatoïde (21).
- La sarcopénie est un syndrome caractérisé par la perte progressive et généralisée de masse, force et fonction musculaires. Si, comme l'ostéoporose, il s'agit principalement d'un syndrome gériatrique, on peut l'observer à tout âge généralement sans état inflammatoire (21).
- La fragilité est un concept associant la vulnérabilité, une mauvaise adaptabilité et des réserves énergétiques et protéiques faibles.

I.9.2. Causes

Ce déséquilibre peut être le fait d'une ou plusieurs des situations suivantes : carence d'apports, augmentation des pertes, augmentation des besoins (21) :

- Dénutrition par carence d'apport : un apport alimentaire inapproprié ou insuffisant peut être responsable d'une dénutrition. Les exemples en sont les dénutritons observées en situation sous-alimentaire lors de pénuries alimentaires et l'anorexie mentale (22). Il s'agit d'une situation moins fréquente mais assez facile à diagnostiquer. Malabsorption et mal digestion « pures » (sans entéropathie exsudative associée) ont les mêmes conséquences que la carence d'apports, bien que s'accompagnant le plus souvent d'un appétit conservé (21).

- Dénutrition par hypercatabolisme : des affections aiguës d'origines infectieuses, traumatiques ou chirurgicales ainsi que des affections chroniques vont induire des modifications et des altérations métaboliques responsables d'une dénutrition. Ce mécanisme s'associe généralement à une carence d'apport (22).

I.9.3. Conséquences :

La dénutrition s'accompagne de complications propres. Le pronostic vital est engagé lorsqu'il existe une dénutrition sévère avec épuisement des réserves lipidiques et protéiques musculaires et viscérales. L'ensemble des tissus à renouvellement protéique rapide se trouve affecté par l'insuffisance de matériau de synthèse, notamment le muscle (sarcopénie), la moelle osseuse (anémie, leucopénie). L'atteinte des muscles squelettiques (sarcopénie) est responsable d'une diminution de la force musculaire, d'une augmentation de la fatigabilité, expliquant l'asthénie physique puis, ultérieurement, l'immobilisation compliquée d'escarres. Les réponses aux agressions aux thérapeutiques lourdes, sont inadaptées, ce qui explique l'augmentation de la morbidité et de la mortalité chez les malades dénutris hospitalisés (23).

I.9.4. Diagnostic clinique de la dénutrition protéino-énergétique

I.9.4.1 Interrogatoire

Il recherche :

- Un contexte pathologique : troubles digestifs, maladie chronique évolutive, traitements en cours
- L'activité physique quotidienne : sujet confiné au lit, dans son appartement, ou au contraire maintenant une activité sportive ;
- La fatigabilité pour un effort modeste (le simple lever), ou plus important (marche prolongée, montée des escaliers) ;
- Le poids antérieur du sujet (à telle date) (23).

L'interrogatoire alimentaire cherche une anorexie et/ou une modification des apports alimentaires et en précise l'importance et l'ancienneté. Il apprécie le niveau des apports énergétiques et azotés, d'après la reprise rétrospective des apports sur les jours précédents (23).

I.9.4.2. Examen physique :

- ❖ Présence d'œdèmes déclives (en faveur d'une hypoalbuminémie) ;
- ❖ Modifications de la peau (sèche, écailleuse), des ongles, des cheveux (secs, cassants), des lèvres (chéilite, perlèches), de la langue (glossite) (23) ;

Pour être un peu plus efficace, les mesures des paramètres anthropométriques et des indices sont plus utilisées. Ces outils de diagnostic sont les suivants :

➤ Le poids :

Le poids corporel est mesuré chez un patient déshabillé, vessie vide, à jeun, sur une balance fiable. (23).

➤ La taille (21) :

Il existe quatre méthodes pour obtenir la taille :

- ❖ Toise verticale, chez les patients pouvant tenir debout et n'ayant pas de troubles de la statique dorsale (cyphose, scoliose, tassements vertébraux) ;
- ❖ Toise pédiatrique pour mesure de la distance talon–genou et calcul de la taille par l'équation de Chumlea chez les patients ne pouvant pas tenir debout ou avec troubles de la statique dorsale ; suivant les formules ci-après :

Chez la femme :

$$\text{Taille (cm)} = 84,88 - 0,24 \times \text{âge (années)} + 1,83 \times \text{taille de la jambe (cm)},$$

Chez l'homme

$$\text{Taille (cm)} = 64,19 - 0,04 \times \text{âge (années)} + 2,03 \times \text{taille de la jambe (cm)} ;$$

- ❖ Référence à la taille inscrite sur la carte nationale d'identité ;
- ❖ Référence à la taille connue par le patient.

➤ L'indice de masse corporel (IMC ou indice de Quételet) :

Il est établi à partir du rapport du poids (en Kg) sur le carré de la taille (en m).

$$\text{IMC} = \text{Poids (kg)} / [\text{Taille (m)}]^2$$

Il va permettre de déterminer le niveau de corpulence du patient. Les normes de l'IMC sont comprises entre 18,5 et 25 chez les adultes de moins de 70 ans et entre 21 à 25 après 70 ans (23,24)

Le tableau II présente la classification de la dénutrition :

Tableau II: indice de masse corporelle (22)

IMC	Grade de dénutrition
18.4 - 17.0	I
16.9 – 15.0	II
14.9 – 13.0	III
12.9 – 10.0	IV
< 10.0	V

➤ **Les plis cutanés**

Relativement simple à mettre en œuvre au lit du malade et peu coûteuse. Les mesures sont exprimées en millimètres et les plis couramment mesurés sont le pli tricipital (la dénutrition sera évoquée à une valeur < 10 mm et 15 mm respectivement chez l'homme et la femme), le pli bicipital, le pli sous-scapulaire et le pli supra-iliaque. Ils permettent d'évaluer la masse grasse de l'organisme à partir de la somme de ces quatre plis cutanés, du poids, de l'âge et du sexe du sujet. Outre les problèmes de reproductibilité inter opérateurs des mesures, l'évaluation des plis cutanés n'est actuellement plus recommandée en pratique clinique courante en raison d'une trop faible sensibilité en cas de dénutrition débutante, une baisse significative de leur épaisseur n'étant observée qu'en présence d'une dénutrition déjà évoluée (25).

➤ **Les circonférences**

- ❖ La circonférence musculaire brachiale (CMB) est un indicateur de la masse maigre de l'organisme. Elle est calculée à partir de la mesure du périmètre brachial, réalisée à l'aide d'un mètre-ruban, placé à mi-distance entre l'olécrane et l'acromion, le coude étant fléchi à 90° et s'exprime en mm(millimètre) ; une baisse du périmètre brachial de 220 mm est en faveur d'une dénutrition avérée (25).

$$\text{CMB} = \text{CB} - (\pi \times \text{PCT})$$

- ❖ La circonférence du mollet est mesurée en décubitus dorsal, le genou faisant un angle de 90° avec la cuisse et la jambe, ainsi que le pied avec la jambe, à l'aide d'un mètre-ruban. On recherche le plus grand diamètre du mollet en évitant de le comprimer. Un périmètre strictement inférieur à 31 cm est en faveur d'une dénutrition (21).

I.9.5. Diagnostic biologique de la dénutrition protéino-énergétique

Les protéines nutritionnelles sériques utilisées en pratique clinique ont pour principale mission d'aider à mieux évaluer l'état nutritionnel et en particulier le statut des protéines viscérales mal appréhendé par les mesures anthropométriques. Aucun des marqueurs biologiques pris isolément n'est suffisant pour porter un diagnostic nutritionnel correct par manque de sensibilité et de spécificité.

➤ **L'albumine**

L'albumine est une protéine synthétisée par le foie dont la demi-vie est de 20 jours. Une albuminémie inférieure à 35 g/L témoigne d'une dénutrition, il s'agit d'une dénutrition sévère lorsque l'albuminémie est inférieure à 30 g/L. Il existe une corrélation étonnamment forte entre

la concentration d'albumine sérique et le risque de mortalité. Dans une grande variété de maladies, l'albumine est l'analyte sérique qui prédit le mieux un mauvais pronostic. L'albumine sérique prédit également la mortalité chez des personnes apparemment en bonne santé. Une hypoalbuminémie à l'admission chez des malades hospitalisés est un facteur prédictif de surmortalité et d'augmentation de la durée de séjour. Plusieurs facteurs peuvent concourir à une baisse de l'albuminémie. L'insuffisance hépato-cellulaire affecte la synthèse de l'albumine, une perte d'albumine par le rein qui peut être majeure en cas de syndrome néphrotique ou par voie digestive lors d'une entéropathie exsudative va également affecter l'albuminémie. Enfin, l'albuminémie doit être interprétée en fonction de l'état inflammatoire. Le syndrome inflammatoire va en effet affecter la perméabilité capillaire et favorise ainsi l'extravasation de l'albumine dans le secteur interstitiel. Par ailleurs, le syndrome inflammatoire se caractérise par la stimulation de la synthèse de cytokines qui inhibent la synthèse hépatique d'albumine. Ces mécanismes concourent à une baisse de l'albuminémie qui témoigne également dans cette situation d'une dénutrition car l'inflammation induit un hypercatabolisme.(22) l'albuminémie varie normalement entre 35 et 50 g/l (25). L'interprétation du bilan protéique nécessite d'intégrer les aspects nutritionnels (albumine, transthyrétine) et inflammatoires (CRP, orosomucoide, etc...), ainsi que les causes non spécifiques de variation des concentrations sériques en protéines.(26)

➤ **Pré-albumine**

Son principal intérêt nutritionnel réside dans le fait qu'elle est rapidement réactive aux apports protéino-énergétiques alimentaires en raison notamment d'une demi-vie beaucoup plus courte (de l'ordre de 2 jours) que celle de l'albumine, sa valeur normale est comprise entre 250 et 350 mg/L. Le jeûne ou la dénutrition entraînent une baisse rapide de la pré-albuminémie, une valeur inférieure à 110 mg/L signe une dénutrition modérée et un taux inférieur à 50 mg/L une dénutrition sévère (25).

Le tableau III montre quelques caractéristiques intrinsèques à l'albumine et la transthyrétine dans la description de l'état nutritionnel.

Tableau III: Marqueurs biologiques de l'état nutritionnel.(27)

	Albumine	Transthyrétine
Demi-vie	21 jrs	2jrs
Norme	35 – 50 g/L	0,25 – 0,35 g/L
Dénutrition modérée	30 – 35 g/L	0,15 – 0,25 g/L
Dénutrition sévère	< 30g/L	< 0,15 g/L

Selon le Collège National des Nutritionnistes (CEN) en 2011.

➤ Créatinine urinaire

L'élimination sur 24 heures de créatinine est le reflet de la masse musculaire de l'organisme. L'excrétion de 1 g/24 h correspond à une masse musculaire de 17 à 20 kg (23).

D'autres marqueurs plus spécialisés peuvent être utilisés pour diagnostiquer la dénutrition protéique mais sortent du domaine de la clinique courante : le bilan azoté, la méthyl-histidinurie, les tests cutanés d'hypersensibilité retardée. Les dosages de transferrine et de retinol bindingprotein (RBP) qui ont été largement présentés antérieurement comme des marqueurs de l'état nutritionnel, sont peu spécifiques et ont été abandonnés(27).

Le diagnostic de la dénutrition chez les adultes associant les marqueurs biologiques courants et les paramètres anthropométriques sont résumés dans le tableau IV.

Tableau IV: diagnostic de la dénutrition chez l'adulte (24)

Dénutrition	Age < 70 ans		Age > 70 ans	
	Modérée	Sévère	Modérée	Sévère
	PP $\geq 10\%$ en 6 mois ou $\geq 5\%$ en 1 mois ; IMC ≤ 17 kg/m ² Alb < 30 g/L	PP $\geq 15\%$ en 6 mois ou $\geq 10\%$ en 1 mois Alb < 20g/L	PP $\geq 5\%$ en 1 mois ou PP $\geq 10\%$ en 6 mois IMC < 21 Alb ≤ 35 g/L MNA global < 17	PP $\geq 10\%$ en 1 mois ou $\geq 15\%$ en 6 mois IMC < 18 Alb < 30g/L

Selon les nouvelles recommandations issues des propositions de la Global Leadership Initiative on Malnutrition (GLIM) (24), les nouveaux critères de diagnostic sont une association entre les critères dit phénotypiques à des critères dit étiologiques. Cinq critères ont été retenus :

- Perte de poids non volontaire ;
- Diminution de l'IMC ;
- Réduction de la masse musculaire ;
- Diminution des apports alimentaires ;
- Présence d'une maladie/inflammation.

Les critères de diagnostic proposés associent au moins 1 critère phénotypique et au moins 1 critère étiologique (Tableau IV).

Les Critères phénotypiques :

- PP > 5% dans les 6 mois précédents ou > 10% au-delà des 6 mois précédents ;
- IMC < 20 pour les moins de 70 ans et 22 pour les plus de 70 ans (respectivement 18,5 et 20 pour les Asiatiques) ;

- Réduction de la masse musculaire quantifiée par une technique validée.

Les critères étiologiques :

- Réduction des apports alimentaires : > 50 % des besoins énergétiques pendant plus d'une semaine, ou n'importe quel niveau de réduction des apports supérieur à 2 semaines, ou n'importe quelle situation digestive affectant l'assimilation ou l'absorption ;
- Affection ou traumatisme aigue ou maladie chronique.

La dénutrition est classée en dénutrition modérée ou sévère sur la base pour chacun des stades d'au moins 1 critère phénotypique.

Tableau V: Récapitulatif du diagnostic de la dénutrition selon la GLIM

Dénutrition	Dénutrition modérée (au moins 1 critère phénotypique et au moins 1 critère étiologique)	Dénutrition sévère (au moins 1 critère et au moins 1 critère étiologique)
Critères phénotypiques	PP > 5% - 10 % dans les 6 mois précédents ou PP > 10% - 20% au-delà des 6 mois ; IMC < 20 pour les moins de 70 ans et < 22 pour les plus de 70 ans ; Réduction de la masse musculaire légère à modérée, quantifiée par une technique validée.	PP > 10% dans les 6 mois précédents ou > 20% au-delà des 6 mois ; IMC < 18,5 pour les moins de 70 ans et < 20 pour les plus de 70 ans ; Réduction sévère de la masse musculaire quantifiée par une technique validée.
Critères étiologiques	Réduction des apports alimentaires : > 50 % des besoins énergétiques pendant plus d'une semaine, ou n'importe quel niveau de réduction des apports supérieur à 2 semaines, ou n'importe quelle situation digestive affectant l'assimilation ou l'absorption ; Affection ou traumatisme aigue ou maladie chronique.	

I.9.6. Indices nutritionnels composites

Divers indices associant des marqueurs biologiques à des paramètres cliniques ou anthropométriques ont été mis au point dans le but d'augmenter la spécificité et la sensibilité des différents marqueurs pris isolément.

➤ Nutritional risk index (NRI) ou l'index de Buzby (25):

Son utilisation a été préconisée par les experts du Programme national nutrition santé (PNNS) en raison de sa relative simplicité de calcul et de sa capacité à prédire à la fois le statut et le risque nutritionnel du patient. Son calcul comprend l'albuminémie (g/L) et le rapport entre le poids actuel et le poids habituel du patient et il est perturbé par la présence d'œdèmes :

$$\text{NRI} = 1,519 \times \text{albuminémie (g/L)} + [0,417 \times (\text{poids actuel [kg]}/\text{poids habituel [kg]}) \times 100]$$

$$\text{Poids idéal (Kg) (Formule de Lorentz)} = \text{Taille (cm)} - 100 - [(\text{Taille} - 150) / X]$$

NB : X= 4 (pour l'homme) et 2,5 (pour la femme) ; de plus, quand le rapport Poids actuel/Poids idéal est supérieur à 1, la valeur retenue est 1.

Le statut et le risque nutritionnels sont classés en fonction des valeurs du NRI :

- NRI > 100 : le patient n'est pas dénutri et son risque nutritionnel est nul ;
- $97,5 < \text{NRI} < 100$: le patient est faiblement dénutri et son risque nutritionnel n'est pas important ;
- $83,5 < \text{NRI} < 97,5$: le patient est modérément dénutri et le risque de développer des comorbidités liées à la dénutrition est modéré,
- $\text{NRI} < 83,5$: le patient est alors considéré comme sévèrement dénutri et son risque nutritionnel est élevé justifiant une attention particulière sur le plan nutritionnel. Le NRI est d'autant plus bas que l'albuminémie est basse et/ou que le pourcentage de perte de poids intervenu est important.

❖ **Subjective global assessment (SGA)**

C'est un index subjectif d'évaluation de l'état nutritionnel qui fait appel au recueil d'éléments d'anamnèse (variation du poids, modification des ingesta, existence de troubles digestifs, capacités fonctionnelles, pathologie intercurrente) et un examen physique sommaire centré sur la recherche d'œdèmes et sur la perte musculaire. Il permet au clinicien de classer subjectivement l'état nutritionnel du patient selon trois catégories : dénutrition absente, modérée ou sévère. En outre, cet indice est corrélé à la morbi mortalité, les patients classés sévèrement dénutris par le SGA présentent une mortalité plus élevée et des durées de séjour plus longues (25).

- ❖ Pronostic inflammatory and nutritionnel index [PINI] (l'index de pronostique inflammatoire et nutritionnel) (27).

Cet indice nécessite le dosage de deux protéines nutritionnelles (albumine et pré-albumine) et de deux protéines inflammatoires (CRP et orosomucoïde). Il correspond au rapport entre le produit des concentrations des protéines inflammatoires et celui des protéines nutritionnelles selon la formule suivante :

$$\text{PINI} = [\text{CRP (mg/L)} \times \text{orosomucoïde (mg/L)}] / [\text{albumine (g/L)} \times \text{pré albumine (mg/L)}].$$

Cet indice permet d'isoler cinq classes de risque nutritionnel en fonction de la valeur de ce rapport :

- PINI inférieur à 1 : pas de risque nutritionnel
- PINI compris entre 1 et 10 : risque faible
- PINI compris entre 10 et 20 : risque modéré
- PINI entre 21 et 30 : risque élevé
- PINI supérieur à 30 : risque vital

I.10. Relation entre la nutrition et la tuberculose

La dénutrition détermine une altération de l'immunité cellulaire, de l'immunité humorale et des mécanismes de défense comme la phagocytose. Elle favorise l'émergence d'infections à germes opportunistes. L'observation des populations en situation de fragilité ou de famine a clairement montré l'existence d'une relation entre la dénutrition et la survenue de maladies infectieuses dont la prise en charge est particulièrement difficile (21).

On sait depuis longtemps qu'il existe une relation entre la tuberculose et la malnutrition. La malnutrition favorise le développement de la tuberculose active, et la tuberculose active rend la malnutrition pire. Il a été suggéré que la malnutrition généralisée, en réduisant l'expression de l'interféron gamma, le facteur alpha de nécrose tumorale, et d'autres substances myco-bactéricides, peut compromettre de façon sélective des parties de la réponse à médiation cellulaire qui sont importantes pour contenir et limiter la tuberculose.(15)

I.10.1. Effet de la tuberculose sur l'état nutritionnel :

Au cours de la tuberculose active, le processus catabolique qui cause l'amaigrissement commence généralement avant que le patient ne soit diagnostiqué, donc on peut dire qu'on en sait plus sur l'état nutritionnel au moment du diagnostic qu'au moment de l'amaigrissement. Comme avec l'infection au VIH, au moment du diagnostic, le taux métabolique ou de dépenses d'énergies au repos est augmenté, ce qui entraîne des besoins accrus en énergie pour répondre

aux exigences de base des fonctions du corps. Au même moment, les apports énergétiques sont susceptibles de diminuer (perte d'appétit, lésions buccales, mauvaise absorption des nutriments du fait de la malabsorption intestinale, cet état peut être accentué par les effets secondaires de la prise des ARV et antituberculeux) en raison de l'anorexie associée à la maladie. Cette combinaison de conditions entraîne la perte de poids avec amaigrissement éventuel si les apports énergétiques ne sont pas augmentés ou les dépenses énergétiques diminuées. L'utilisation d'acides aminés et la synthèse des protéines peuvent être inhibées par la présence de cytokines pro-inflammatoires(15). Les médiateurs de l'inflammation produits induiront une augmentation des besoins (par augmentation du métabolisme de repos et fièvre) ou réduiront les entrées (par baisse de l'appétit, réduction de l'ingesta et des nutriments absorbé). Cet état catabolique est responsable de la baisse du poids et la perte de la masse musculaire.

I.10.2. Effet de l'état nutritionnel sur la tuberculose

L'immunité à médiation cellulaire est la défense la plus importante contre la tuberculose. Une personne déjà malnutrie est plus susceptible d'être infectée par la tuberculose et l'infection latente est plus susceptible de devenir une tuberculose active lorsque la réponse de l'immunité à médiation cellulaire est compromise. En fait, parmi les personnes atteintes de tuberculose latente, l'apparition de la malnutrition peut être un déclencheur important du développement de tuberculose active (15).

Une personne vivant avec le VIH et/ou malade de la tuberculose a plus de risque de souffrir de malnutrition. La relation entre la malnutrition et l'infection à VIH et/ou la tuberculose crée un cercle vicieux.

I.10.3. Impact de l'état nutritionnel sur le métabolisme des antituberculeux

Dans le cadre d'un traitement antituberculeux, un élément important à retenir est, le moment de prise des médicaments.

Les données bibliographiques indiquent que l'isoniazide et la rifampicine voient leurs concentrations plasmatiques fortement diminuées lorsqu'ils sont administrés avec des repas riches en graisses. L'ethambutol pour sa part est moins sensible aux aliments ;

Le pyrazinamide ne présente de son côté qu'un faible délai d'absorption lorsqu'il est administré avec des aliments. Il faut donc vivement conseiller de prendre l'ensemble des médicaments antituberculeux à jeun de façon à assurer une biodisponibilité optimale(28). Pendant le traitement de la tuberculose active, sans alimentation complémentaire, l'état nutritionnel

s'améliore généralement. C'est la situation plus probable pour plusieurs raisons, notamment l'amélioration de l'appétit et de l'alimentation, la réduction de l'énergie/des exigences en éléments nutritifs et l'amélioration de l'efficacité métabolique. La plupart des améliorations sont toutefois limitées à une augmentation de la masse grasse. La guérison clinique de la tuberculose ne garantit pas la restauration de la masse de protéines, même si le gain de poids est important. Cette constatation peut soutenir l'idée que le métabolisme des protéines continue à être modifié, même pendant le traitement, et que la guérison clinique et fonctionnelle de la tuberculose est en retard sur la guérison microbienne. Sinon, le régime alimentaire pendant le traitement peut avoir insuffisant par rapport à l'augmentation des besoins en cours de traitement et de rétablissement, ce qui limite le développement de la masse maigre (15).

CHAPITRE II : METHODOLOGIE

II.1. Présentation du lieu d'étude

Le site d'étude était l'Hôpital Jamot de Yaoundé (HCY). Cet hôpital est spécialisé dans les maladies respiratoires et psychiques à Yaoundé, au Cameroun. L'hôpital a été créé le 16 janvier 1989. Il s'appellait alors le dispensaire Jamot. C'est un établissement hospitalier de deuxième catégorie située au quartier Mballa II près de la *Cameroon Radio Television* (CRTV). L'établissement sanitaire devient au fil des années une référence au Cameroun et en Afrique centrale pour ce qui est de la prise en charge des maladies respiratoires et de la santé mentale. L'hôpital offre des prises en charges ambulatoires et hospitalières. L'hôpital doit son nom au Docteur Eugène Jamot, médecin traitant la maladie du sommeil qui a porté le projet de création de cet hôpital. Les deux grands départements psychiatrie et maladies respiratoires regroupent les services de l'hôpital. Les prises en charges de cas de tuberculose s'étalent sur plusieurs (en général 6 à 9) mois.

II.2. Type et période d'étude

Cette étude a été transversale, et analytique qui s'est déroulée sur cinq (5) mois allant de Janvier à Mai 2024.

II.3. Equipe sur le terrain

L'équipe sur le terrain était constituée des chercheurs (nous) sur la supervision de l'encadreur. Les mesures anthropométriques, ainsi que l'administration du questionnaire aux patients, et les prélèvements étaient réalisés par les chercheurs préalablement formés.

II.4. Considérations éthiques et administratives

Les informations et les données recueillies ont été tenues confidentielles et des codes ont été attribués à chaque fiche d'enquête avant le déroulement de l'échantillonnage. Par ailleurs, seuls les participants informés et consentant librement à participer à cette étude ont été enrôlés.

II.5. Population de l'étude

La population d'étude était constituée des patients camerounais des deux sexes, tuberculeux (pulmonaire) nouvellement diagnostiqués confirmés par présence des bacilles

acido-alcolo résistants au frottis de crachats, volontaires, âgés de 15 ans et plus suivis en hospitalisation et en ambulatoire à l'Hôpital Jamot de Yaoundé.

II.6. Taille de l'échantillon

Le modèle d'enquête était fondé sur un échantillonnage consécutif, la taille de l'échantillon a été calculée par la formule de Lorentz, sa prévalence au sein de la population a été estimée à 6,3% (Amona *et al.*, 2016)

$$n = \frac{t^2 \times p(1-p)}{m^2}$$

n = taille d'échantillon requise

t = niveau de confiance à 95% (valeur type de 1,96)

p = prévalence estimative de la dénutrition chez les tuberculeux

m = marge d'erreur à 5% (valeur type de 0,05)

En considérant $p = 6,3\%$ et une marge d'erreur de 5%

$$n = \frac{1,96^2 \times 0,211(1-0,211)}{0,05^2} = 91 \text{ participants}$$

Au total après nettoyage, la taille minimale de 91 participants a été retenue pour cette étude.

II.7. Critères d'inclusion

Les personnes, âgées de 15 ans et plus, consentantes, diagnostiquées d'une tuberculose pulmonaire par présence de BAAR au frottis de crachats ; hospitalisés à l'Hôpital Jamot de Yaoundé et ceux suivis en ambulatoire, ont été retenues dans le cadre de cette étude. En ce qui concerne les patients de 15 ans accompagné de leur parent, un consentement éclairé était demandé au préalable aux parents qui signaient la fiche de consentement éclairé prévu pour l'adolescent.

II.8. Critères d'exclusion et de non inclusion

Les femmes enceintes ou allaitantes, les personnes malades et sous médication contre toute autre affection respiratoire (tuberculose extra-pulmonaire et tuberculose résistante) ; les patients atteints de pathologies rénales, hépatiques et des œdèmes pouvant respectivement influencer la concentration protéique plasmatique et les mesures anthropométriques ; les patients inconscients, ayant d'autres comorbidités comme le diabète et l'hypertension ont été

exclues. Les participants qui ont abandonné l'étude (questionnaire incomplet, non consentants) et la non-conformité des échantillons lors de l'analyse, ont été non-inclus.

II.9. Déroulement de l'enquête sur le terrain

Avant l'enquête proprement dit, le questionnaire a été prétesté (pour apprécier la compréhension des questions). Ensuite, il a été amendé, actualisé et adapté en fonction du mode de vie des populations. Le questionnaire d'enquête nutritionnel calé a été administré à chaque participant. Pour la conduite des enquêtes sur le terrain, on a procédé simultanément en deux phases :

- La phase de sensibilisation au cours de laquelle l'intérêt de l'étude a été présenté aux participants et les enjeux ;
- La phase de la collecte a été effectuée directement après la phase de sensibilisation à travers l'administration du questionnaire puis, par la prise des paramètres anthropométriques, suivi d'un prélèvement sanguin chez les participants ayant donné leur accord à participer à l'étude.

II.10. Collectes des données

Il s'agissait des mesures anthropométriques, des prélèvements sanguins en plus de l'administration du questionnaire.

II.10.1. Administration du questionnaire

Après avoir consenti à participer librement à l'étude, les participants ont été soumis à une séance d'*interview* menée par un membre de l'équipe sur le terrain. Ce questionnaire permettait d'obtenir des informations concernant :

- L'identification et le statut socio-professionnel du participant (l'âge, le sexe, le lieu de résidence, profession, religion, statut matrimonial, taille de la famille, niveau d'instruction, nombre d'enfants de moins de 5 ans à charge etc...) ;
- Le statut clinique et mode de vie (statut VIH, consommation alcool et tabac, autres drogues) ;
- Paramètres anthropométriques (poids, taille, IMC, périmètre brachial)
- Paramètres biologiques (albumine, fer, CRP)

- Habitudes alimentaires (rappel de 24h, nombre de repas/jour, source d'eau, fréquence d'aliment sur 7 jours, counseling diététique...)

II.10.2. Mesure des paramètres anthropométriques.

Il s'agit du poids, de la taille, du périmètre brachial

II.10.2.1. Mesure du poids

Cette mesure a été effectuée à l'aide d'une balance électronique de marque *Tanburo CF470BT*

Méthode : Le participant légèrement habillé, monte sur la balance les pieds nus et place la plante des pieds sur les parties métalliques de la balance. Le poids en kilogramme (kg) du sujet s'affichera directement avec une précision de 0,1 kg.(29)

II.10.2.2. Mesure de la taille

L'instrument de mesure de la taille a été une toise verticale de marque SECA

Méthode : Pour la taille, les participants pieds nus et joints se tient debout, le dos, les fesses, les mollets et les talons contre la colonne de l'anthropomètre. Cet appareil permet la lecture directe de la taille du sujet sur la graduation de l'appareil avec une précision de 0,1 cm (29)

II.10.2.3. Calcul de l'indice de masse corporelle

La détermination de l'indice de masse corporelle a été déterminée automatiquement par la balance électrique de *Tanburo CF470BT* en appliquant la formule suivante :

$$IMC(kg/m^2) = \frac{Poids(kg)}{taille(m^2)}$$

II.10.2.4. Mesure du périmètre brachial :

Cette mesure a été fait à l'aide d'une bandelette et blanche pour les adultes.

Méthode : La mesure a été effectuée au milieu du biceps (à mi-distance de la ligne acromion olécrane). En fonction du résultat, l'état nutritionnel a été déterminé et oriente la thérapeutique. Cette circonférence représente la masse maigre.(29)

II.10.3. Prélèvements sanguins

Les prélèvements sanguins ont été effectués par l'équipe sur le terrain. Environ 4 mL de sang veineux ont été prélevés par ponction veineuse sur le bras de chaque participant. Le sang obtenu

a été collecté dans les tubes secs, laissé au repos et centrifugé à 3500 tr/min pendant 5 min. Les aliquotes ont été conservés à -20 °C dans les tubes Eppendorf pour l'analyse des paramètres biochimiques. Les échantillons collectés ont été acheminés par la suite au laboratoire.

II.11. Analyses des paramètres biochimiques associés à l'état nutritionnel d'un tuberculeux

Avant les analyses biochimiques, nous avons procédé à une calibration de l'appareil et effectué des contrôles de qualité des réactifs.

. La calibration permet de vérifier : la proportionnalité de la réponse par rapport à la quantité de constituant dosé, la sensibilité de la méthode dans la zone de quantité habituellement rencontrées. Cette proportionnalité présente deux limites : de détection et de linéarité.

Le contrôle proprement dit s'effectue par l'introduction dans chaque série d'analyse les contrôle de concentrations connues. Ceci nous permettra de nous assurer de la précision et l'exactitude du système analytique et de déterminer l'ampleur des erreurs aléatoires pouvant résulter de l'imprécision du pipetage, la qualité du mélange réactionnel, la propreté de la cuvette de mesure, ou des erreurs systématiques résultant par exemple de la perte de calibration.

II.11.1. Dosage de l'albumine

i. Principe

En milieu tamponné de pH 4,2, le vert de bromocrésol se combine à l'albumine pour former un complexe coloré (vert bleuté) dont l'absorbance mesurée à 630 nm (620 à 640 nm) est proportionnelle à la quantité d'albumine présent dans l'échantillon.

ii. Mode opératoire

Introduire dans des tubes étiquetés (blanc, étalon et essai), respectivement 1000 µL de la solution de travail et 5 µL d'eau désionisée (blanc), d'étalon ou d'échantillon à analyser ; bien mélanger et incubé pendant 1 à 3 minutes à 25 °C. Lire l'absorbance de l'échantillon contre le blanc réactif à 630 nm à l'aide d'un spectrophotomètre.

iii. Expression des résultats

La concentration en albumine dans le sérum sera donnée par la relation :

$$[Albumine] \left(\frac{mg}{dL} \right) = \frac{Abs\ Echantillon}{Abs\ Etalon} \times [étalon]$$

Les kits de réactifs du dosage de l'albumine sont fournis sous forme de liquide, prêts à l'emploi. Avant l'utilisation, on agite délicatement les réactifs pour éliminer les bulles d'air et garantir leur homogénéité ; Nous avons utilisé le réactif de marque Biolabo.

II.11.2. Dosage de la Protéine C-réactive

La protéine C réactive (CRP) est une protéine pentamérique fabriquée par le foie et envoyée dans votre circulation sanguine en réponse à une inflammation quelque part dans votre corps. En général, il n'y a pas de préparations particulières avant de faire l'analyse, il s'agit d'un test sanguin de routine qui peut être effectué à tout moment et ne nécessite pas d'être à jeûne, sauf si votre échantillon de sang sera utilisé pour des tests supplémentaires.(30) Une élévation de la CRP est fréquemment rencontrée dans les cas d'infection bactérienne, fièvre rhumatoïde active et de nombreux cas de cancer. Elle est aussi souvent associée à des cas d'arthrite rhumatoïde, d'infections virales et tuberculose. (31)

i. Principe

Les particules de CRP-Latex sont recouvertes d'anticorps anti-CRP humaine. Le réactif CRP-latex est standardisé pour détecter des taux de protéine C-réactive dans le sérum aux environs de 6 mg/L, taux considéré comme étant la plus petite concentration ayant une signification clinique. Le mélange du réactif latex avec le sérum contenant la CRP conduit à une réaction antigène-anticorps qui se traduit par une agglutination facilement visible dans les 2 minutes. La présence ou l'absence d'agglutination visible indique la présence ou l'absence de CRP dans le spécimen.(31)

ii . Réactifs

Le réactif utilisé était de qualité analytique et nous avons utilisé le réactif de marque Fortress **Flacon R1** (CRP-latex) : suspension de particules de polystyrène recouvertes d'anticorps anti-CRP (origine chèvre)

Flacon R2 (contrôle positif) : sérum humain contenant de la CRP

Flacon R3 (contrôle négatif) : sérum humain exempt de CRP (31)

iii. Mode opératoire

Agiter doucement le réactif de latex (inverse le récipient 3 à 4 fois) avant utilisation. Cinquante (50) µL de spécimen dilué respectivement (1/2, 1/4, 1/8 et au 1/16) avec du NaCl (9

g/L) sont déposés sur une lame pour agglutination (réutilisable) puis ajouter 50 µL d'une suspension de particules de polystyrène recouverts d'anticorps anti-CRP (R1) et homogénéiser l'ensemble à l'aide de pipettes (usage unique). La présence ou l'absence d'agglutination visible indique la présence ou l'absence de la CRP dans le spécimen. (31)

II.11.3. Dosage du fer sérique

Le fer est le composant d'un grand nombre d'enzymes. La myoglobine, la protéine musculaire, contient du fer, ainsi que le foie. Le fer est nécessaire pour la production d'hémoglobine, molécule qui transporte l'oxygène à l'intérieur des globules rouges. Le déficit de ce dernier provoque l'anémie ferriprive.

i. Principe :

Le fer est dissocié du complexe de transfert de fer en milieu faiblement acide.

Le fer libéré est réduit sous forme bivalente au moyen de l'acide ascorbique. Les ions Ferreux donnent avec la FerroZine un complexe coloré. L'intensité de la couleur formée est proportionnelle à la concentration en fer dans l'échantillon(32)

ii. Réactifs :

Les réactifs et matériaux utilisés étaient de qualité analytique et nous avons utilisé les réactifs de marque Chronolab.

R1 Tampon : Acetate pH 4.9 100 mmol/L

R2 Reductant: acide ascorbique 99.7 %

R3 Color: FerroZine 40 mmol/L

IRON CAL : *Iron aqueous primary standard* 100 µg/dL(32)

iii. Mode opératoire :

Agiter doucement les réactifs (inverser les récipients 3 à 4 fois) avant utilisation. Deux cent (200) µL de l'échantillon ont été prélevé et ajouté à 1000 µL de réactif de travail contenant 1 goutte d'un réactif coloré (ferrozine) ; homogénéiser et laisser incuber pendant 10 min à température ambiante (25 ± 2 °C) puis lire l'absorbance (A) du standard et de l'échantillon contre un blanc réactif à la longueur d'onde de 562 nm à l'aide d'un spectrophotomètre. La coloration est stable pendant 30 min. (32)

iv. Expression des résultats

Agiter doucement les réactifs (inverser les récipients 3 à 4 fois) avant utilisation. Deux cent (200) μL de l'échantillon ont été prélevé et ajouté à 1000 μL de réactif de travail contenant 1 goutte d'un réactif coloré (ferrozine) ; homogénéiser et laisser incuber pendant 10 min à température ambiante ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) puis lire l'absorbance (A) du standard et de l'échantillon contre un blanc réactif à la longueur d'onde de 562 nm à l'aide d'un spectrophotomètre. La coloration est stable pendant 30 min. (32)

v. Expression des résultats

$$[\text{Fe}] \left(\mu \frac{\text{g}}{\text{dL}} \right) = \left(\frac{(\text{Abs échantillon} - \text{Abs Blanc})}{\text{Abs Etalon}} \right) \times [\text{Etalon}]$$

Contrôle qualité :

II.12. Analyse des données

Le logiciel *statistical package for social science* (SPSS) version 21.0 pour *Windows* a été utilisé pour effectuer les analyses statistiques. Les statistiques descriptives ont permis d'apprécier les distributions de chaque variable à l'étude pour en déterminer les caractéristiques (fréquence, moyenne, écart-type). Les variables étudiées ont été exprimées en effectif et pourcentage pour les variables qualitatives et sous forme de médiane, de moyenne \pm écart type, intervalle interquartile en ce qui concerne les variables quantitatives. Les analyses bivariées ont été effectuées pour déterminer les associations entre diverses variables deux par deux. Le test du χ^2 de *Pearson* a été utilisé pour la comparaison des proportions entre les variables catégorielles. Le seuil de significativité était $p < 0,05$.

II.13 Définition opérationnelle des termes

✓ **Données anthropométriques**

Nous avons considéré comme patient souffrant de dénutrition lorsque :

- IMC : $< 18,5 \text{ kg/m}^2$,
- PB : $< 20 \text{ cm}$ chez la femme et $< 22 \text{ cm}$ chez l'homme.

✓ **Données biologiques :**

Albuminémie $\geq 35 \text{ g/L}$: état nutritionnel normal (27)

$30 \text{ g/L} \leq \text{albuminémie} < 35 \text{ g/L}$: dénutrition modérée

$25 \text{ g/L} \leq \text{albuminémie} < 30 \text{ g/L}$: dénutrition sévère

Albuminémie < 25g/L : dénutrition grave

CRP : >6 mg/l : élevée

Fer sérique : H : 65 - 175 µg/dl F : 40 - 150 µg/dl selon les valeurs de référence du kit

✓ **Score NRI**

Le Nutritional Risk Index a permis d'évaluer le risque de dénutrition des personnes infectées en fonction du score obtenu. Ce score est donné en pourcentage (27)

97,5 < NRI < 100 : dénutrition légère et son risque nutritionnel n'est pas important ;

83,5 < NRI < 97,5 dénutrition modérée et le risque de développer des comorbidités liées à la dénutrition est modéré,

NRI < 83,5 : dénutrition sévère et son risque nutritionnel est élevé

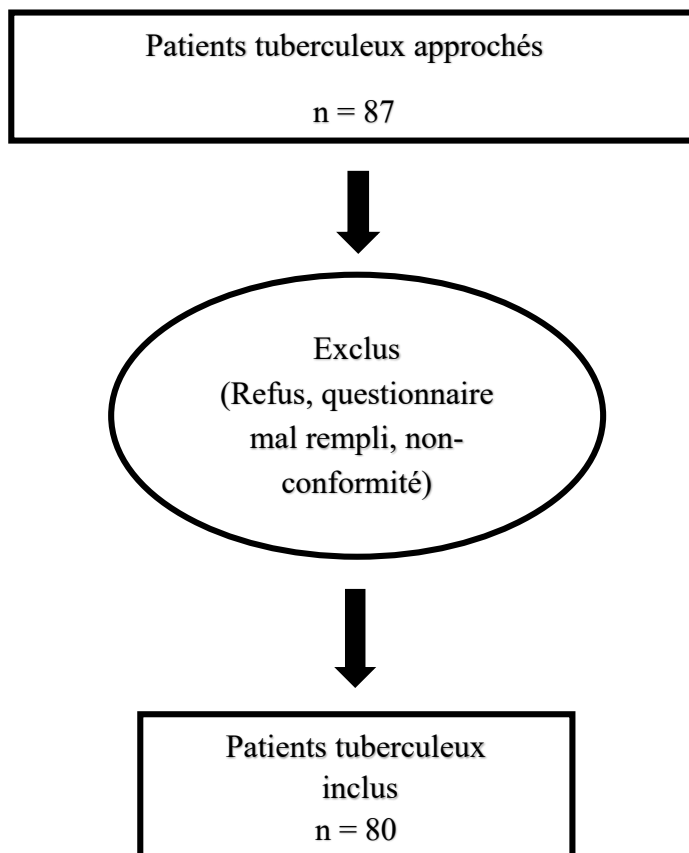
✓ **Score de diversité alimentaire.**

Elle est utilisée pour évaluer le profil alimentaire des patients. Elle est considérée faible à au maximum 3 groupes d'aliments consommés, considérée moyenne à 4 à 5 groupes d'aliments consommés et considérée élevée à au minimum 6 groupes d'aliments consommés

✓ **Tuberculose** : présence de BAAR au frottis de crachats(33)

CHAPITRE III : RESULTATS

RESUME DE LA PROCEDURE



III.1 Analyse des paramètres sociodémographiques de la population d'étude

Le tableau V montre que la population d'étude était constituée de 64% d'homme pour un sexe ratio de 1 femme pour 1,8 homme. De plus, il s'agit d'une population majoritairement située entre 20 et 49 ans (85%) avec une moyenne d'âge de 33 ans, un minimum de 16 ans et un maximum de 62 ans, donc la plupart des malades étaient des célibataires (64%) et ont travaillé dans le secteur informel pour la plupart (50%) qui vivent en famille (91%) avec une taille de famille supérieur à 5 personnes (51%). C'est une population dont la plupart résidait dans la ville de Yaoundé (85%) très scolarisée à 93% avec niveau d'instruction majoritaire le secondaire (60%), dont plus de la moitié n'a pas d'enfants de moins de 5 ans en charge (74%) et majoritairement catholique (65%)

Tableau VI: caractéristiques sociodémographiques de la population d'étude

Variables		Effectif	Fréquence relative
Sexe	Masculin	51	64%
	Féminin	29	36%
Age	15 – 19 ans	8	10%
	20 - 59 ans	68	85%
	60+ ans	4	5%
Statut matrimonial	Célibataire	51	64%
	Concubinage	8	10%
	Divorcé(e)	4	5%
	Marié(e)	15	19%
	Veuf(ve)	2	3%
Profession	Agriculteur(trice)	6	8%
	Autres (Moto-taximan, couturière, coiffeuse etc...)	40	50%
	Commerçant(e)	8	10%
	Fonctionnaire	3	4%
	Ménagère	6	8%
	Retraité(e)	1	1%
	Sans Emploi	16	20%
Vivre en famille	Oui	73	91%
	Non	7	9%
Taille de la famille	< 5 Personnes	36	49%
	> 5 Personnes	37	51%
Lieu d'habitation	Dans la ville de Yaoundé	68	85%
	Hors de la ville de Yaoundé	12	15%
Scolarisation	Oui	74	93%
	Non	6	7%
Niveau d'Instruction	Primaire	15	19%
	Secondaire	48	60%
	Supérieur	10	13%

Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital
Jamot de Yaoundé

	Ecole Coranique	3	4%
	Aucun	4	5%
Enfants de moins de 5ans à charge ?	Oui	21	26%
	Non	59	74%
Religion	Animiste	1	1%
	Catholique	52	65%
	Eglises de réveil	1	1%
	Musulman	8	10%
	Non Croyant	3	4%
	Protestant	15	19%
TOTAL		80	100.0

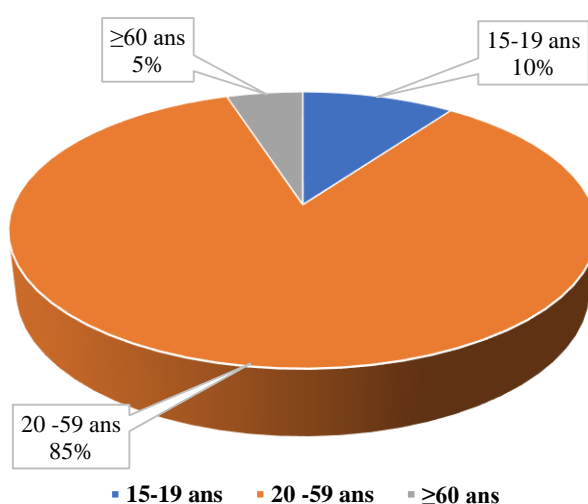


Figure 2: Répartition de la population en fonction de la tranche d'âge

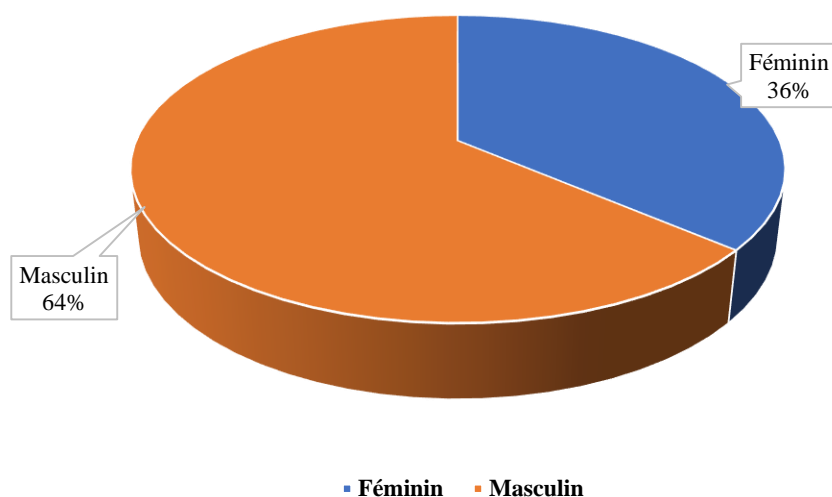


Figure 3: Répartition de la population en fonction du sexe

III.2. Analyse des paramètres cliniques et anthropométriques

La figure 4 montre que selon l'IMC, 32,5% [IC à 95% ; 22,2-42,8] étaient dénutris dans notre population, 62,5% ont un état nutritionnel normal et 3,8% et 1,3% en surpoids et obésité respectivement et L'IMC moyen de la population est de $19,65 \pm 3,4 \text{ kg/m}^2$.

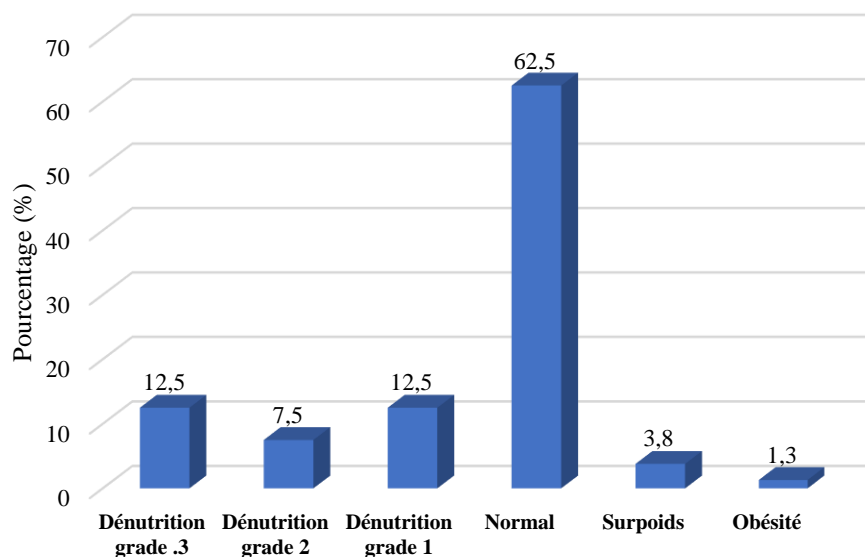


Figure 4: Répartition de la population en fonction de l'IMC

Tableau VII: Répartition de la population en fonction du périmètre brachial

Variable	Effectif (N= 80)	Pourcentage (%)
Dénutrition en fonction du périmètre brachial		
Oui	25	31,3
Non	55	68,8

- Ce tableau montre que 68.8% des tuberculeux enquêtés ont un état nutritionnel normal et 31.3% souffrent de dénutrition selon le périmètre brachial

La figure 5 montre que 28,7% de la population étaient des personnes vivantes avec le VIH

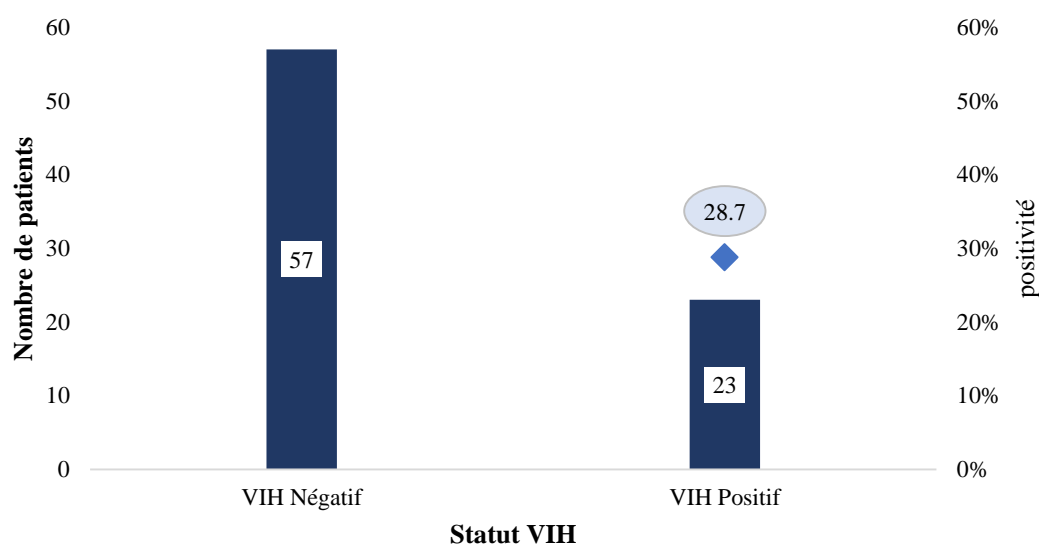


Figure 5: Répartition de la population en fonction du statut VIH

Tableau VIII: Répartition de la population en fonction du statut VIH et de l'IMC

Variables	VIH positif	VIH négatif
	n (%)	n (%)
IMC		
Dénutrition (<18,5)	7 (26,9)	19 (73,1)
Normal >18,5	16 (29,6)	38 (70,4)

Vingt-six virgule neuf (26,9) % de PVVIH souffraient de dénutrition et 29,6% étaient normaux tandis que 73,1% de ceux avec le statut VIH négatif souffraient de dénutrition et 70,4% étaient normaux. Ceux avec le statut VIH négatif sont plus dénutris que les PVVIH.

III.3. Analyse des paramètres biologiques

Tableau IX: Répartition de la population en fonction de la CRP

Variable	Normal	Elévé
	n (%)	n (%)
CRP	11 (13,8)	69 86,3)

- Onze (11) % de la population a une crp normale tandis que 69% une crp élevée avec une moyenne de $18.2 \pm 15,1$.

Tableau X: Répartition de la population en fonction de l'albumine et du fer

Variable	Bas	Normal	Elevé
	n (%)	n (%)	n (%)
Albumine	67 (83,75)	13 (16,25)	//
Fer	61 (76,3)	17 (21,3)	2 (2,5)

Ces résultats montrent que soixante-sept (67) % de la population avaient un taux d'albumine bas et 16,25% un taux normal d'albumine. Concernant le taux en fer, les données ont révélé que 76,3% de la population d'étude avait un taux de fer bas, 21,3% un taux normal et 2,5% un taux élevé. Les taux moyens en albumine et en fer dans la population étaient respectivement de 25,9 mg/dL et 44,9 µg/Dl.

Tableau XI: Variation de l'albumine en fonction de l'âge, sexe et l'IMC

Variable albumine	Effectif	Moyenne \pm ET	Médiane (IIQ)
Age			
15-19 ans	8	$29,9 \pm 11,8$	26,9 (22,1-38,7)
20 -59 ans	68	$25,8 \pm 9,4$	26,5 (19-31,9)
≥60 ans	4	$20,2 \pm 10,8$	23 (13,5-26,8)

Sexe			
Féminin	29	25,2 ± 10,3	26,3 (19,2-29,7)
Masculin	51	26,4 ± 9,5	26,5 (19-33,6)
IMC			
Dénutrition	26	22,5 ± 8,5	21,6 (17,4-29,7)
Absence de Dénutrition	54	27,6 ± 10	27 (21,7-32,8)

Ce tableau montre que les moyennes d'albumine en fonction de la tranche d'âge ont été toutes en deçà des normes soit < 30 mg/dL. les tranches d'âge de 20-59 ans et celle supérieure à 60 ans se situent dans l'hypo-albuminémie grave en moyenne soit < a 25 mg/dL.

En fonction du sexe les moyennes d'albumine ont été à des taux en dessous de la normale mais par contre varie peu en fonction du sexe

En fonction de l'IMC les moyennes sont en dessous de la normale

Tableau XII: Variation de la CRP en fonction de l'âge, sexe et l'IMC

Variable CRP	Effectif	Moyenne ± ET	Médiane (IIQ)
Age			
15-19 ans	8	18 ± 14	12 (9-24)
20 -59 ans	68	16,9 ± 11,8	12 (9-24)
≥60 ans	4	40,5 ± 41,4	30 (9-72)
Sexe			
Féminin	29	16,6 ± 12,9	12 (6-24)
Masculin	51	19,1 ± 16,3	12 (12-24)
IMC			
Dénutrition	26	24,2 ± 20,6	12 (12-24)
Absence de Dénutrition	54	15,2 ± 10,6	12 (6-24)

- Ce tableau XIII montre que la moyene de CRP a été plus élevée dans la tranche d'âge > a 60 ans soit 30 mg/dL qui est supérieur à la normale. Les valeurs medianes en fonction de l'IMC sont identiques

Tableau XIII: Interprétation de l'albumine en fonction de la CRP

Variable indépendante	CRP		OR (IC à 95%)	Valeur p
	Positive n (%)	Négative n (%)		
Albuminémie				
<i>Bas</i>	57 (85,1)	10 (14,9)	0,5 (0,06-4,1)	0,682
Normal	11 (100)	0	//	0,346
Élevé	1 (50)	1 (50)	0,1 (0,009-2,5)	0,258

Ce tableau XIV montre que 57 participants (85,1%) de notre population avaient une hypoalbuminémie et une CRP élevée ; chez les autres (10 ; t 14,9%) on a noté une hypoalbuminémie avec des valeurs de CRP normales

Tableau XIV: variation du fer en fonction de l'âge, sexe et l'IMC

Variable Fer	Effectif	Moyenne ± ET	Médiane (IIQ)
Age			
15-19 ans	8	53,4 ± 24,9	64 (39,3-66,8)
20 -59 ans	68	42,8 ± 31,6	33,5 (25,4-46)
≥60 ans	4	65,3 ± 79	30,5 (21,5-109)
Sexe			
Féminin	29	47,4 ± 35,7	32,7 (28-53,3)
Masculin	51	43,5 ± 33,7	34,6 (23,7-49,8)
IMC			
Dénutrition	26	94,7 ± 12,7	96,7 (90,3-100,3)
Absence de Dénutrition	54	95 ± 9	96,9 (93,8-99,7)

➤ La tranche d'âge de 20-59 ans est plus affectée par la carence en fer

En fonction du sexe la variation est sensiblement égale avec des valeurs moyennes inférieures à la normale dans les 2 sexes.

➤ Pas de variation en fonction de l'IMC.

Tableau XV: Corrélation entre IMC et les paramètres biologiques

Variable		Coefficient de corrélation	Valeur p
Albumine	IMC	0,148	0,189
Fer	IMC	-0,74	0,512
CRP	IMC	-0,456	0,022

Il existe une corrélation négative significative entre la CRP et L'IMC (quand l'IMC diminue la CRP augmente et inversement)

Il existe une corrélation négative non significative entre la férémie et l'IMC

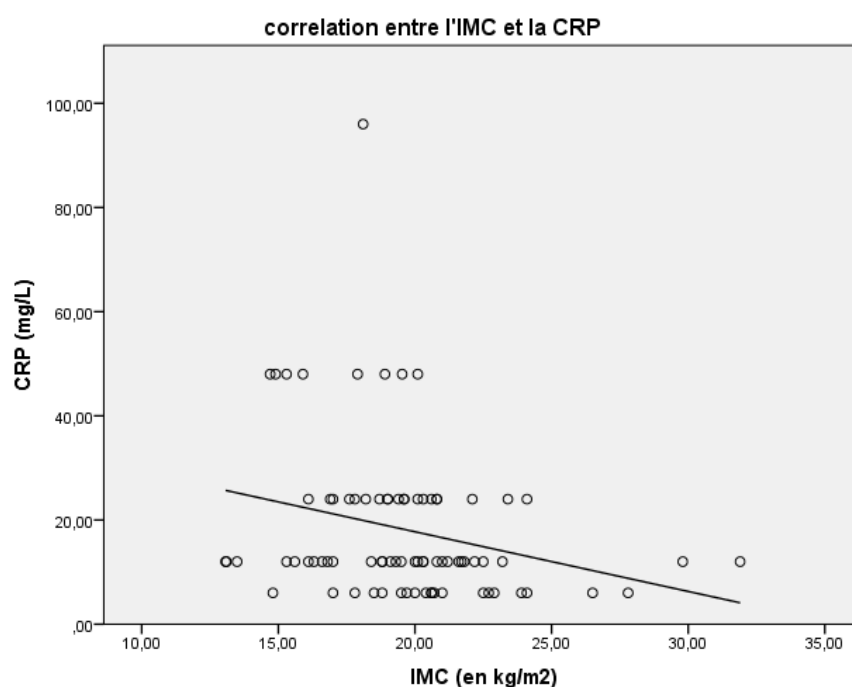


Figure 6: Corrélation entre l'IMC et la CRP

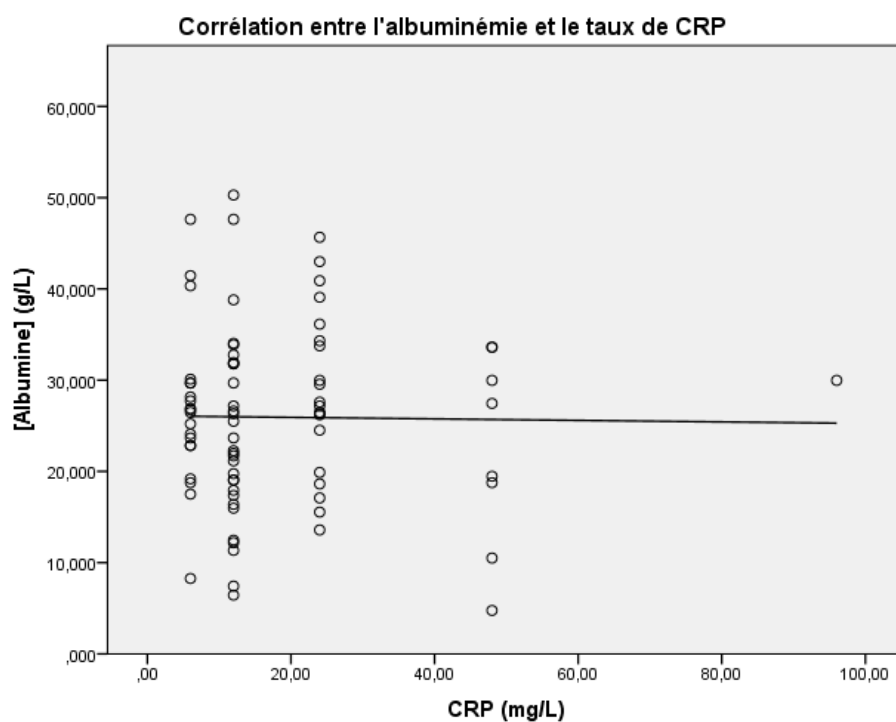


Figure 7: Corrélation entre l'albuminémie et la CRP (cr :0,094 p 0,409)

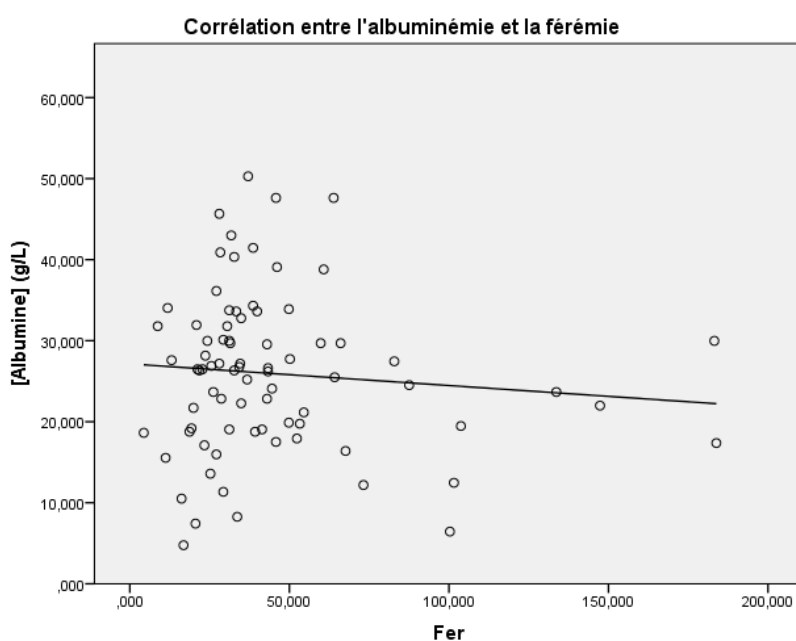


Figure 8: Corrélation entre l'albuminémie et la férémie (cr :0,231 p 0,040)

Il existe une faible corrélation positive significative entre le l'albuminémie et la férémie

Tableau XVI: Répartition de la population en fonction de la dénutrition selon le score NRI

Variable	Effectif (N=80)	Pourcentage%
Répartition du score NRI		
Risque majeur de dénutrition (NRI < 83,5)	54	67,5
Risque modéré de dénutrition (83,5 ≤ NRI ≤ 97,5)	17	21,25
Pas de risque de dénutrition (NRI > 97,5)	9	11,25
Total	80	100

- Selon l'indice de risque nutritionnel (NRI), 67,5% de la population a un risque majeur de dénutrition contre 11,25% qui n'a aucun risque.

III.4. Analyse des caractéristiques nutritionnelles :

III.4.1. Fréquence alimentaire

Le tableau XVIII montre que dans les 24 heures qui ont précédées l'enquête, les repas des tuberculeux étaient constitués principalement des poissons et fruits de mer (80%) ; suivi des céréales à 73,8% et des fruits à 67,5% ; on pouvait également retrouver de la viande a 65%.

Tableau XVII: Répartition de la population en fonction de la fréquence des différents aliments

Variable	Effectif (N=80)	Pourcentage (%)
Fréquence différents aliments		
1. Céréales (Mais, Mil, Sorgho, Blé...)	59	73,8
2. Racines et Tubercules (Patate, Igname, Manioc...)	32	40,0
3. Légumes	40	50,0
4. Fruits	54	67,5
5. Viandes	52	65,0
6. Œufs	27	33,8
7. Poissons et Fruits de Mer	64	80,0

8. Légumineuses, Noix et Graines	28	35,0
9. Boissons (eau, jus naturel etc....)	79	98,8
10. Lait et Produits Laitiers	44	55,0
11. Huiles et Graisses	49	61,3
12. Sucreries (jus brasseries, chocolat, bonbon, biscuit etc...)	45	56,3
13. Epices et Condiments	43	53,8

III.4.2. Score de diversité alimentaire

Le tableau montre que 41.3% de la population a un score élevé ; mais également que le tiers des tuberculeux soit 27,5% à un score de diversité alimentaire faible.

Tableau XVIII: Répartition du score de diversité alimentaire de la population

Variable	Effectif (N=80)	Pourcentage (%)
Score de diversité alimentaire (SDA)		
Score Faible (≤ 3 groupes d'aliments)	22	27,5
Score Moyen (4 - 5 groupes d'aliments)	25	31,3
Score Elevé (≥ 6 groupes d'aliments)	33	41,3

III.4.2.1. Fréquence des repas :

La figure 11 montre que les patients tuberculeux mangeaient au moins 3 fois/jr soit une fréquence de 45%.

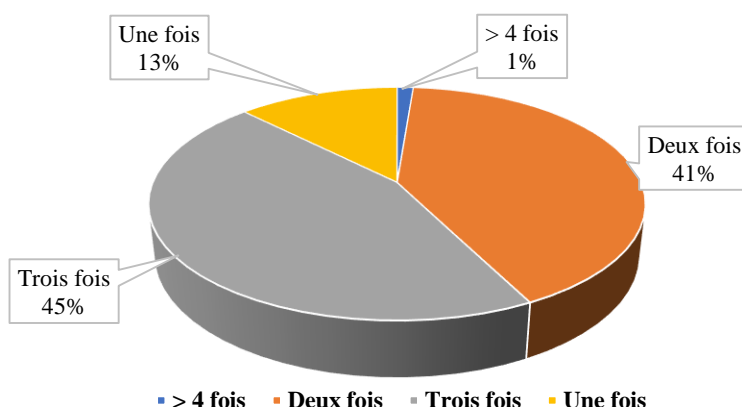


Figure 9: Répartition de la population en fonction du nombre de repas

IV.4.2.2. Source d'eau :

La figure montre que la principale source de consommation d'eau des patients tuberculeux est le forage soit 42,5% suivi de l'eau minérale soit 36,3%

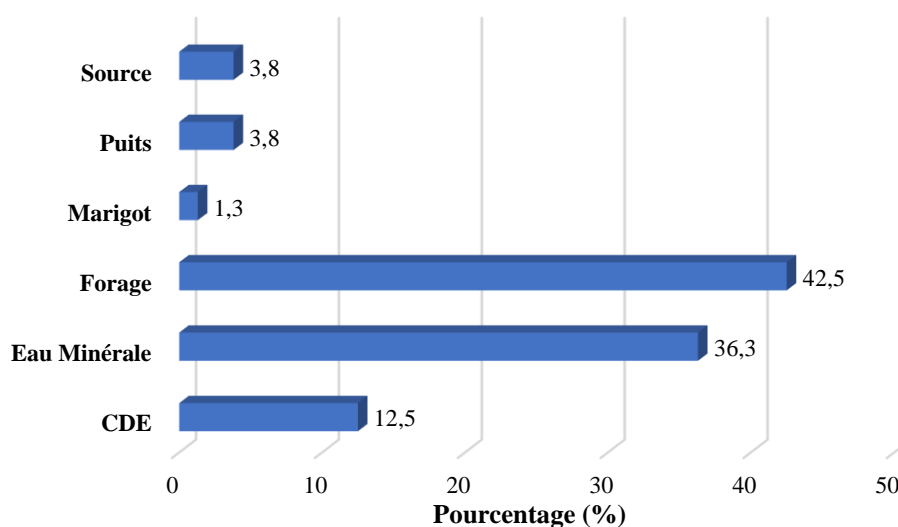


Figure 10: Répartition de la population en fonction de la source d'eau

III.4.2.3. Fréquence du counseling diététique

Cette figure met en exergue le fait que 94% de la population n'a pas subi de counseling diététique que ce soit en hospitalisation ou en ambulatoire durant la période de l'enquête.

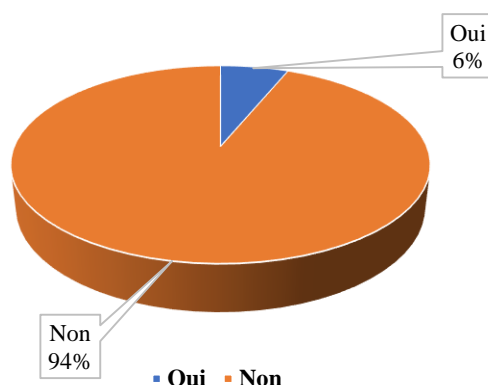


Figure 11: Répartition de la population en fonction du counseling diététique

III.4.3. Facteurs associés à la dénutrition :

III.4.3.1. Analyse des paramètres sociodémographiques associés à la dénutrition

Le tableau XIX montre que l'état nutritionnel des malades était lié au statut matrimonial (marié) ; le fait d'être marié divise par 10 le risque de dénutrition. Les autres caractéristiques n'ont pas montré d'association statistiquement significative avec l'état nutritionnel

Tableau XIX: recherche des paramètres sociodémographiques associés à la dénutrition

Variable indépendante	Etat nutritionnel		OR (IC à 95%)	Valeur p
	Dénutrition	Absence de		
	<i>n</i> (%)	dénutrition <i>n</i> (%)		
Age				
15-19 ans	2 (25)	6 (75)	0,7 (0,1-3,6)	1,000
20 -59 ans	22 (32,4)	46 (67,6)	0,9 (0,3-3,5)	1,000
≥60 ans			2,2 (0,3-16,3)	0,592
	2 (50)	2 (50)		
Sexe				
Féminin	7 (24,1)	22 (75,9)	0,5 (0,2-1,5)	0,229
Masculin				
	19 (37,3)	32 (62,7)		
Statut matrimonial				
Célibataire	19 (37,3)	32 (62,7)	1,9 (0,7-5,2)	0,229

Mariée	1 (6,7)	14 (93,3)	0,1 (0,01-0,9)	0,029
Concubinage	3 (37,5)	5 (62,5)	1,3 (0,3-5,8)	0,710
Divorcé	1 (25)	3 (75)	0,7 (0,07-6,9)	1,000
Veuf			//	0,103
	2 (100)	0 (0)		
Niveau d'instruction				
Primaire	6 (40)	9 (60)	1,5(0,5-4,8)	0,491
Secondaire	14 (29,2)	34 (70,8)	0,7 (0,3-1,8)	0,436
Supérieure	5 (50)	5 (50)	2,3 (0,6-8,9)	0,280
Ecole coranique	0 (0)	3 (100)	//	0,547
Aucun	1 (25)	3 (75)	0,7 (0,07-69)	1,000

Tableau XX: recherche des paramètres sociodémographiques associés à la dénutrition(suite)

Variable indépendante	Etat nutritionnel		OR (IC à 95%)	Valeur p
	Dénutrition	Absence de		
	n (%)	dénutrition n (%)		
Profession				
Informel	14 (34,1)	27 (65,9)	1,2 (0,5-3)	0,747
Sans emplois	4 (25)	12 (75)	0,6 (0,2-2,2)	0,474
Commerçant	3 (37,5)	5 (62,5)	1,3 (0,3-5,8)	0,750
Ménagère	2 (33,3)	4 (66,7)	1,04 (0,2-6,1)	1,000
Agriculteur	2 (33,3)	4 (66,7)	1,04 (0,2-6,1)	1,000
Fonctionnaire			1,04 (0,9-12,02)	1,000
	1 (33,3)	2 (66,7)		
Religion				
Catholique	17(32,7)	35 (67,3)	1,02 (0,4-2,7)	1,000
Protestant	7 (46,7)	8 (53,3)	2,11 (0,7-6,7)	0,228
Musulman	2 (25)	6 (75)	0,7 (0,1-3,6)	1,000
Autres			//	0,168
	0 (0)	5 (100)		
Vie en famille				
Oui	24 (32,9)	49(67,1)	1,2 (0,2-6,8)	1,000
Non	2 (28,6)	5(71,4)		
Taille famille				

Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital
Jamot de Yaoundé

< 5 Pers	9 (25)	27(75)	0,5 (0,2-1,4)	0,195
> 5 Pers	15 (40,5)	22(59,5)	2 (0,8-5,2)	0,154
Non précisée			0,8 (0,15-4,5)	1,000
	2 (28,6)	5(71,4)		
Lieux d'habitation				
Dans la ville de			1,5 (0,4-6,2)	0,742
Yaoundé	23 (33,8)	45 (66,2)		
Hors de la ville de Yaoundé	3 (25)	9 (75)		
Nombre d'enfants < 5ans				
0	21 (35,6)	38 (64,4)	1,8 (0,6-5,5)	0,322
1	2 (20)	8 (80)	0,5 (0,09-2,4)	0,486
2 et plus	3 (27,3)	8 (72,7)	0,8 (0,2-3,1)	1,000

IV.4.3.2. Analyse des paramètres biologiques associés à la dénutrition

Les données du tableau XXI ci-dessous ne montre aucune association significative entre l'état nutritionnel et les paramètres biologiques. Toutefois, l'on peut noter que Le taux d'albumine bas augmente le risque de malnutrition mais association non significative

Tableau XXI: Recherche des paramètres biologiques associés à la dénutrition

Variable	Etat nutritionnel		OR (IC à 95%)	Valeur p
indépendante	Dénutrition <i>n</i> (%)	Absence de dénutrition <i>n</i> (%)		
Albumine				
Bas	25(37,3)	42(62,7)	7,1 (0,9-58,3)	0,051
Normal	1(9,1)	10(90,9)	0,2 (0,02-1,5)	0,093
Elevé	0(0)	2(100)	//	1,000
Fer				

Bas	18(29,5)	43(70,5)	0,6 (0,2-1,7)	0,306
Normal	6(35,3)	11(64,7)	1,2 (0,4-3,6)	0,782
Elevé			//	0,103
	2(100)	0(0)		
CRP				
Positif	24(34,8)	45(65,2)	2,4 (0,5-12)	0,489
Négatif	2(18,2)	9(81,8)		

IV.4.3.3. Analyse du comportement alimentaire, mode de vie associés à la dénutrition

Les données du tableau XXII suivant montrent que l'état nutritionnel étaient lié à la consommation de la viande, les légumineuses, et manger plus de 3 fois/jr. Consommer la viande, les légumineuses, manger plus de 3 fois par jours protège contre la malnutrition, et divise respectivement par 3,2 ; 4,5 ; 3,3 le risque de malnutrition.

Tableau XXII: Comportement alimentaire et mode de vie associés à la dénutrition

Tableau 11111. Comportement alimentaire et modes de vie associés à la dénutrition				
Variable	Etat nutritionnel		OR (IC à 95%)	Valeur p
indépendante	Dénutrition <i>n</i> (%)	Absence de dénutrition <i>n</i> (%)		
Score de diversité alimentaire				
Score Faible (≤ 3 groupes d'aliments)	10(45,5)	12(54,5)	2,2 (0,8-6)	0,128
Score Moyen (4 - 5 groupes d'aliments)	9(36)	16(64)	1,3 (0,5-3,4)	0,652
Score Elevé (≥ 6 groupes d'aliments)	7(21,2)	26(78,8)	0,4 (0,1-1,1)	0,71
Fréquence alimentaire				

Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital
Jamot de Yaoundé

1. Céréales (Mais, Mil, Sorgho, Blé...)	20(38,5)	32(61,5)	0,4 (0,2-1,3)	0,121
2. Racines et Tubercules (Patate, Igname, Manioc...)	6(24)	19(76)	1,8 (0,6-5,3)	0,274
3. Légumes	2(13,3)	13(86,7)	3,8 (0,8-18,3)	0,125
4. Fruits			0,9 (0,3-2,7)	0,924
	7(33,3)	14(66,7)		
5. Viandes	4(16,7)	20(83,3)	0,31 (0,9-1,03)	0,048
6. Œufs	6(31,6)	13(68,4)	1,06(0,4-3,2)	0,922
7. Poissons et Fruits de Mer			1,2 (0,5-3,2)	0,712
	9(30)	21(70)		
8. Légumineuses, Noix et Graines	2(11,8)	15(88,2)	0,22(0,45-1,03)	0,040
9. Boissons (eau, jus naturel etc...)	25(32,5)	52(67,5)	1,04(0,1-12,02)	1,000
10. Lait et Produits Laitiers	2(25)	6(75)	1,5 (0,3-8)	1,000
<i>11. Huiles et Graisses</i>	<i>10(23,8)</i>	<i>32(76,2)</i>	<i>2,3 (0,9-6,07)</i>	<i>0,081</i>
12. Sucreries (jus brasseries, chocolat, bonbon, biscuit etc...)	5(29,4)	12(70,6)	1,2(0,4-3,8)	1,000
13. Epices et Condiments	9(20,9)	34(79,1)	0,31(0,12-0,8)	0,017

Counseling diététique

Oui	1(20)	4(80)	2(0,2-18,8)	1,000
Non	25(33,3)	50(66,7)		

Fréquence de repas par jour

Une fois	6(60)	4(40)	3,7(0,9-14,7)	0,070
Deux fois	13(39,4)	20(60,6)	1,7 (0,7-4,4)	0,270
3fois et plus	7(18,9)	30(81,1)	0,3 (0,1-0,8)	0,016

VIH

Positif	7(30,4)	16(69,6)	0,8 (0,3-2,5)	0,802
Négatif	19(33,3)	38(66,7)		

Tabac

Oui	15(28,8)	37(71,2)	0,6 (0,2-1,6)	0,342
Non	11(39,3)	17(60,7)		

Alcool

Oui	14(29,8)	33(70,2)	0,7(0,3-2)	0,536
Non	12(36,4)	21(63,6)		

CHAPITRE IV : DISCUSSION

Sur les 80 participants inclus dans notre étude, 63,7% étaient des hommes avec un sexe ratio de 1,8 en faveur des hommes. Ce résultat montre a priori que les hommes sont plus touchés par la tuberculose que les femmes ; ce résultat suit la tendance observée par Yone et al., 2012 dans une étude à l'hôpital Jamot de Yaoundé, (34). Cette information se justifierait par une forte prévalence de fumeurs dans la population des hommes au Cameroun (12,7% contre 2,0% chez les femmes)(35), ceci en considérant qu'il est établi que le tabagisme est fortement associé au développement de la tuberculose (36) (37).

L'âge varie dans notre population entre 16 à 60 ans, l'âge moyen était de $33 \pm 11,1$ ans, la tranche d'âge la plus représentée était celle de 20 à 59 ans ce qui n'est pas différent des résultats trouvés par Wessels *et al.* .Q, 2021 en Afrique du sud et par Amona *et al.* ., 2016 au Congo soit 39 et <35 ans respectivement(8,38). La tuberculose touche surtout les adultes dans leurs années les plus productives. Cependant, tous les groupes d'âge sont exposés au risque.(1)

Malgré que plus de la moitié de la population touchée était des célibataires 63,7%, suivis des mariés à 18,8% tout le monde peut être atteint de tuberculose et de dénutrition ; ce qui est contraire dans la plupart des études (Musengue *et al.* ., 2020 au Burkina Faso, Touré et al., 2024 à Conakry et Derep *et al.* ., 2021 à Bamako) dans lesquelles, le fait d'être marié prédominait respectivement à 78,5%,56%, et 63,7%(2,25,39). Une association significative ($p < 0,05$) a d'ailleurs été noté entre le statut marié et l'état nutritionnel. En effet, il serait plus facile d'être accompagné qu'être seul dans la lutte contre cette maladie aussi bien sur le plan psychologique que sur le plan culinaire car, le partenaire pourrait faire des commissions et faire à manger. Ces participants (célibataires et mariés) sont principalement dans le secteur informel, avec comme niveau d'éducation le secondaire et résident à 85% à Yaoundé, venant de famille de plus de 5 personnes. Une telle observation, épouse la tendance retrouvée par Musengue *et al.* ., 2020 au Burkina Faso. Aucune association significative entre le statut socio-économique et l'état nutritionnel bien qu'il ait déjà été démontré dans d'autres études(8,40,41). La pauvreté peut également constituer un obstacle à l'accès aux services de santé adéquat, retardant le diagnostic tout en majorant la contagiosité et la contagion des patients(39), de plus, grâce à l'éducation, un individu peut comprendre sa maladie. Le niveau d'éducation joue un rôle important dans la santé publique. Plus le niveau d'éducation est élevé, plus la capacité à recevoir des informations sur l'état de santé est grande.(42)

En dehors des caractéristiques socio-démographiques, d'autres facteurs nous ont aussi intéressés durant notre recherche notamment les facteurs cliniques et anthropométriques. Dans notre population des patients tuberculeux nouvellement diagnostiqués, on a noté une prévalence

de la dénutrition d'une valeur de 32,5% avec un IMC moyen de $19,65 \pm 3,4$. Données proches de celles trouvées par Musengue *et al.*, 2020 au Burkina Faso qui ont fait état de 35,8% et 39,4% en 2023 de cas(9,43). L'état nutritionnel détermine l'immunité d'un être humain. Un mauvais état nutritionnel favorise donc l'apparition d'un plus grand nombre de maladies et de complications. La dénutrition est souvent associée à des maladies et des infections telles que les troubles gastro-intestinaux et la malabsorption, la pneumonie, la tuberculose et le VIH. La perte de poids chez les personnes atteintes de tuberculose peut être causée par plusieurs facteurs, notamment la réduction de l'apport alimentaire due à la perte d'appétit, aux nausées et aux douleurs abdominales, les pertes de nutriments dues aux vomissements et à la diarrhée, et les altérations métaboliques causées par la maladie(41).

Selon le périmètre brachial plus du tiers de la population (31,3%) était dénutri ce qui est différent du résultat trouvé par Wessels *et al.*, 2021 en Afrique du sud qui ont retrouvé 51% (38) ; ceci pourrait être dû au fait qu'ils ont inclus uniquement les patients hospitalisés qui sont généralement dans une condition clinique plus grave. la forte prévalence de PVVIH dans leur population peut également expliquer un tel résultat car plusieurs études ont démontré une association significative entre la tuberculose, le VIH et la dénutrition(40).

Vingt-huit virgule sept (28,7) % de la population était les PVVIH dont 7% était dénutris. Dans cette étude, les PVVIH n'étaient pas plus dénutris que celles ayant un statut VIH négatif. Plusieurs études(40,43,44). Ont montré que la tuberculose et l'infection par le VIH permettaient toutes deux aux malades de dépérir et d'aggraver leur état nutritionnel. En outre, les patients atteints de tuberculose et de VIH ont tendance à présenter des symptômes cliniques liés à des troubles gastro-intestinaux et à une perte de poids (2,40). De plus, une forte interaction, due à la combinaison du VIH, de la tuberculose et de la dénutrition, constitue un triple problème, entraînant ainsi une aggravation de la dénutrition préexistante et de la vulnérabilité du système immunitaire.(2)

De façon générale, une hypoalbuminémie sévère a été observée dans notre population (83,75%) avec des valeurs moyennes en deçà des valeurs de références dans les deux sexes (soient de $25,2 \pm 10,3$ g/L chez les femmes et de $26,4 \pm 9,5$ g/L chez les hommes). Ce résultat est proche de celui des travaux de Wessels *et al.*, 2021 en Afrique du sud qui trouvait 80% d'hypoalbuminémie et une concentration moyenne de 29g/l dans la population générale.(38). En effet, l'albumine sérique est un indicateur de l'appauvrissement en protéines et de la diminution de l'apport en protéines (45). Un faible taux d'albumine sérique est fortement associé à un risque accru de tuberculose ; cela a été confirmé dans une étude menée auprès de patients adultes aux États-Unis (45) Une étude portant sur des patients tuberculeux hospitalisés au Brésil

a révélé que le groupe de patients décédés pendant l'hospitalisation présentait des taux d'albumine moyens significativement inférieurs à ceux du groupe de ceux qui ont survécu(46)... Bien que de nombreuses études ont démontré une association significative entre l'albumine et l'IMC stipulant qu'une augmentation de l'apport alimentaire chez les patients atteints de tuberculose entraîne une augmentation des taux d'albumine ; aucune association dans ce sens n'a été montrée par notre étude. La diminution des taux d'albumine, peut être causée par une diminution de l'appétit chez les patients, la malnutrition et la malabsorption chez les patients atteints de tuberculose.(42) Ces données exhibent l'existence d'une dénutrition chronique chez la plupart des participants. Ainsi, la correction d'un faible taux d'albumine sérique en milieu hospitalier grâce à une intervention nutritionnelle appropriée est susceptible d'améliorer le pronostic des patients atteints de tuberculose. Pour appuyer l'importance de l'albuminémie, une évaluation du NRI a été faite et elle a révélé que 67,5% des malades présentaient un risque majeur de dénutrition et 21,25% un risque modéré.

L'hypoalbuminémie est certes un marqueur important de malnutrition sévère mais n'est pas un indicateur spécifique (47) c'est la raison pour laquelle nous avons décidé d'associer la CRP qui est un marqueur inflammatoire pour mieux interpréter l'albumine

. La CRP est une des protéines réactives de phase aiguë couramment utilisées comme indicateur d'inflammation(47). Il a été rapporté que la CRP était significativement élevée chez les patients atteints de tuberculose (TB) active, se normalisant avec le temps sous traitement, corrélant ainsi avec la réponse clinique.(48). Dans notre étude, en majorité (69%) les participants avaient des niveaux de CRP élevés ($18,2 \pm 15,1$ mg/l) avec des valeurs encore plus élevées de CRP respectivement chez les patients dénutris ($24,2 \pm 20,6$) et les participants ayant un âge supérieur à 60 ans ($40,5 \pm 41,4$). une corrélation négative significative a été trouvée entre le taux de CRP et l'IMC des études ont montré que la dénutrition et l'âge avancé augmentent le taux de CRP, et la conversion des crachats donc l'amélioration de la maladie diminue le taux de CRP(47). Il a été rapporté que des taux élevés de CRP et d'albumine diminués sont souvent observés dans de nombreuses maladies inflammatoires à l'instar de la tuberculose et sont corrélés à la gravité de la maladie et au taux de mortalité. (47,49)

L'anémie est une complication courante de la tuberculose pulmonaire (TB). La carence nutritionnelle et le syndrome de malabsorption peuvent aggraver la gravité de l'anémie. Parmi les anémies caractérisées par une altération du métabolisme du fer, l'anémie ferriprive et l'anémie due à une maladie chronique (anémie inflammatoire) sont les plus courantes.(50) La carence en fer a été établie comme un facteur important de l'anémie associée à la tuberculose(7).

Dans cette étude 76,3% de participants ont présenté un taux en fer bas avec une valeur moyenne en fer de $44,9 \pm 34,2$ bien en dessous des valeurs de référence. D'après les données, les jeunes (20-59 ans) femmes étaient plus touchées avec une proportion de 72,1% [OR à 95% : 0,2 (0,076-0,67 ; p 0,005)] que les hommes (27,9%). Le pourcentage de fer bas chez les dénutris était de 29,5% et 70,5% de la population avait une carence en fer, bien qu'ils présentassent un statut nutritionnel normal. Ceci pourrait suggérer une anémie inflammatoire (le fer circulant a diminué alors que le fer stocké s'est accru, rendant moins de fer disponible pour les microbes). Isanaka et al en 2012 retrouvait 58% avec également une prédominance féminine et proportion de jeune plus touchée ; la différence de prévalence peut s'expliquer par le fait qu'ils ont recherché la carence fer et l'anémie également par l'association de plusieurs méthodes (volume corpusculaire moyen qui définit la carence en fer ; le taux d'hémoglobine

Une bonne pratique alimentaire est cruciale pour influencer la guérison de la tuberculose. L'apport alimentaire est un facteur de risque modifiable important dans les efforts visant à prévenir l'apparition et à prendre en charge la tuberculose.(51). Notre étude a montré que 41,3% des patients tuberculeux avait un SDA élevé et 27% avait un SDA faible. résultat proche de celui trouvé par Nthiga *et al.*, au Kenya en 2017(45%).(51) Nos résultats montrent que la diversité alimentaire est plus influencée par l'appétit que le statut socio-économique car selon les réponses données par les patients, la consommation d'aliments était faite selon le gout et/ou l'envie et n'était pas forcément due à une difficulté d'accès à un type d'aliments. On sait que la perte d'appétit est causée par deux facteurs (la maladie elle-même, les effets secondaires des médicaments). les bactéries et les médicaments contre *Mycobacterium* diminuent la production et l'activité des hormones régulatrices de l'appétit.(51)

les aliments les plus consommés en 24h étaient en majorité les poissons (80%) suivi des céréales (73,8%) des fruits (67,5%) on retrouvait également des viandes (65,0%), huiles et graisses (61,3%) et légumes (50,0%) ; Nthiga *et al.*, 2017 avaient trouvé différemment pour les groupes d'aliments (51) qui pourrait s'expliquer par le fait que les aliments s'achètent en fonction de la disponibilité sur le marché et en fonction des saisons, ce qui conditionne la qualité et la quantité afin de couvrir les besoins nutritionnels. la notion de quantité jouerait aussi pour atteindre les besoins énergétiques journaliers sachant que les besoins énergétiques des tuberculeux augmentent de 10 à 30%(3). Les données collectées ont permis de mettre en évidence une association significative entre la consommation de viande et légumineuses et l'état nutritionnel; en effet la viande et les légumineuses sont des aliments très riches en protéines et pourraient restaurer le GAP protéique chez ces patients. Le nombre de repas et la régularité de

leur consommation au cours d'une journée affectent l'état nutritionnel d'un individu(51) ; 45% de la population mangeait 3 fois/jour contre 41,3% qui mangeait 2fois/jour et 93,8% n'avaient pas subi de *counseling* diététique. Une association significative entre le nombre de repas et l'état nutritionnel a été relevée dans cette étude, manger au moins 3 fois/jour protège contre la malnutrition Gurung et al au Nepal retrouvait également la même association(52) . Musengue et al en 2020 au Burkina Faso trouvait des résultats différents du nôtre (84.1% avaient un 1-2 repas /jour et 97.4% : counseling) ce résultat peut s'expliquer par le problème d'accessibilité des aliments dans leur étude en plus du manque d'appétit ; Malgré le fait que nos participants mangeaient 3 fois/jr en majorité ils étaient pour la plupart dénutri qui pourrait s'expliquer par un manque d'énergie et/ou une malabsorption. Le pourcentage élevé de patients n'ayant pas subi de *counseling* dans notre étude s'expliquerait par le fait que le personnel médical ne met pas l'accent sur le volet nutritionnel. Selon certains auteurs, la guérison clinique de la tuberculose ne garantit pas la restauration de la masse de protéines, même si le gain de poids est important. Cette constatation peut soutenir l'idée que le métabolisme des protéines continue à être modifié, même pendant le traitement, et que la guérison clinique et fonctionnelle de la tuberculose est en retard sur la guérison microbienne(15). Cette étude montre que les malades ne seraient pas assez conscients de l'importance de l'alimentation dans leur traitement.

Le fait que nous n'ayons pas trouvé d'association entre le tabac, l'alcool et l'état nutritionnel malgré le fait que notre population était pour la plupart de grands tabagiques et alcooliques et consommaient même différents types de drogue peut s'expliquer par notre petite taille d'échantillon, une consommation de plus de 30 % de l'apport énergétique journalier en alcool, entraînent des modifications des apports en protéines et en lipides. À ce stade, un état de malnutrition ou de dénutrition peut apparaître(53).

CONCLUSION

Plus de 13,7 millions de personnes deviennent des cas actifs de tuberculose dans le monde chaque année parmi lesquels 1,5 million de patients sont frappés par la mort. L'association entre tuberculose et malnutrition est bidirectionnelle : la tuberculose conduit le patient à la malnutrition et la malnutrition augmente de 6 à 10 fois le risque de développer une tuberculose active. L'amélioration de la nutrition des individus réduit considérablement le risque de survenu de la tuberculose. L'objectif de ce travail était d'évaluer l'état nutritionnel et les déterminants liés à la dénutrition des patients atteints de tuberculose à l'hôpital Jamot de Yaoundé. Il en ressort de ces travaux que :

➤ Selon l'IMC, 32,5% de la population étaient dénutris soient 12,5% ; 7,5% et 12,5% respectivement pour la dénutrition légère, modérée et sévère, 31,3% souffraient de dénutrition selon le périmètre brachial et 67,5% avait un risque majeur de dénutrition selon le NRI. Les hommes notamment les jeunes étaient les plus affectés ;

➤ Il existe une corrélation négative significative entre la CRP et l'IMC. L'hypoalbuminémie pour la plupart sévère était retrouvé chez 67 patients (83,75%) ; La tranche d'âge > 60 ans avaient les concentrations moyennes les plus basses en albumine et les plus élevées en CRP tandis que, la tranche d'âge de 20-59 ans était beaucoup plus affectée par la carence en fer. L'hypoalbuminémie a été également retrouvée chez des patients même avec statut nutritionnel normal selon l'IMC. Il y'avait aucune corrélation entre l'albumine et la CRP.

➤ Le statut marital (marié), avoir 3 repas, la consommation de viandes et de légumineuses sont les déterminants qui étaient les facteurs qui étaient protecteurs chez les patients atteints de tuberculose dans notre étude ;

En somme, le contrôle du statut nutritionnel clinique et biologique dans nos hopitaux doit être systématique et devrait être intégré dans les stratégies de prise en charge de la tuberculose et les patients devraient également avoir une éducation nutritionnelle.

Limites : Au cours de ces travaux nous n'avons pas pu atteindre l'effectif fixé au départ qui était de 91 patients suivis pour tuberculose pulmonaire ; Une telle observation peut être attribuée principalement à la courte période de l'étude, à cela, peuvent s'ajouter le taux élevé de refus de plusieurs malades à participer à cette étude et enfin, les critères d'inclusion qui étaient très sélectifs. Nous n'avons pas recherché le déficit en fer en utilisant la combinaison d'autres paramètres comme recommandé (ferritine et coefficient de saturation de la transferrine et le volume corpusculaire moyen). De plus, la fréquence de consommation moyenne des aliments/ jour et par semaine n'a pas été calculée pour être plus précis sur les habitudes alimentaires.

RECOMMANDATIONS

À la vue de tout ce qui précède, nous recommandons humblement :

1. Programme national de lutte contre la tuberculose

- ✓ Intégrer l'albuminémie dans les examens de routine des patients tuberculeux
- ✓ Organiser des campagnes sur l'hygiène alimentaire et la promotion de la consommation des aliments locaux à fort potentiel nutritionnel (comme les légumineuses, noix et graines etc...)

2. Personnel médical

- ✓ Insister sur les conseils diététiques lors des séances d'éducation et de dispensation des médicaments ;
- ✓ Rechercher régulièrement des signes de dénutrition clinique et surtout biologique chez tous les patients meme ceux présentant un statut nutritionnel normal selon l'anthropometrie au cours de leur rendez-vous et a l'admission en hospitalisation.

3. Biologistes et chercheurs

- ✓ De conduire des études sur un échantillon plus large et d'évaluer l'impact de la supplémentation en macronutriments et l'utilisation de l'albumine et la CRP dans le pronostic de la tuberculose

REFERENCES

1. OMS, organisation mondiale de la santé. Tuberculose [Internet]. 2022 [cité 3 juill 2023]. Disponible sur: <https://epicentre.msf.org/portfolio/la-tuberculose>
2. Musuenge BB, Poda GG, Chen PC. Nutritional Status of Patients with Tuberculosis and Associated Factors in the Health Centre Region of Burkina Faso. *Nutrients*. sept 2020;12(9):13.
3. ONUSIDA. Évaluation nutritionnelle, conseils et soutien pour les adolescents et les adultes vivant avec le VIH: guide de programmation. Genève: Suisse. 2014.
4. Seid G, Ayele M. Undernutrition and mortality among adult tuberculosis patients in Addis Ababa, Ethiopia. *Adv Prev Med*. 2020; 2020:12.
5. Berhanu Elfu Feleke, Teferi Elfu Feleke and Fantahun Biadlegne. Nutritional status of tuberculosis patients, a comparative cross-sectional study. *BMC Pulmonary Medicine*. 2019; 19(182):9.
6. Tomi. Dosages de protéines en nutrition - albumémie, CRP, pré-albumine [Internet]. DiAgam. 2021 [cité 18 janv 2024]. Disponible sur: <https://www.diagam.com/fr/dosage-de-lalbuminemie/>
7. Isanaka S, Mugusi F, Urassa W, Willett WC, Bosch RJ, Villamor E, et al. Iron Deficiency and Anemia Predict Mortality in Patients with Tuberculosis. *J Nutr*. févr 2012;142(2):350- 7.
8. AMoNA M, KoKoLo B, LouMouAMou ML, Mbita AM, Ibata P. Impact de la supplémentation alimentaire sur l'évolution de la tuberculose pulmonaire de découverte récente à Brazzaville au Congo. *Médecine D'Afrique Noire*. 2016;63(8):7.
9. Beatrice M, André N, Ghislain PG. Nutritional Status of Women with Tuberculosis in Ouagadougou (Burkina Faso). *Health Res Afr* [Internet]. 12 nov 2023 [cité 21 nov 2023];1(4):9. Disponible sur: <http://hsd-fmsb.org/index.php/HRA/article/view/4978>
10. Millennium Development Goals (MDGs) [Internet]. [cité 4 juin 2024]. Disponible sur: [https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/millennium-development-goals-\(mdgs\)](https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/millennium-development-goals-(mdgs))
11. AquaPortail [Internet]. [cité 28 nov 2023]. Mycobactérie: définition et explications. Disponible sur: <https://www.aquaportail.com/dictionnaire/definition/11361/mycobacterie>
12. Cours commun de residanat. sujet 72: la tuberculose pulmonaire commune. Tunisie. Aout 2020; p 29.
13. Canada A de la santé publique du. Fiche Technique Santé-Sécurité: Agents Pathogènes – Mycobacterium tuberculosis et complexe Mycobacterium tuberculosis [Internet]. 2012 [cité 28 nov 2023]. Disponible sur: <https://www.canada.ca/fr/sante-publique/services/biosecurite-biosurete-laboratoire/fiches-techniques-sante-securite-agents-pathogenes-evaluation-risques/complex-mycobacterium-tuberculosis.html>

14. Emmanuelle NMA. Profil sanguin de la ferritine et du récepteur soluble de la transferrine au cours de la tuberculose[thèse]. Abidjan: Université Felix Houphouët-Boigny; 2018.p 61.
15. AED. agence des états unis pour le développement. Nutrition et tuberculose: Revue de littérature et considérations pour les programmes de lutte contre la tuberculose. juillet 2010.p 64.
16. Collège des enseignants de pneumologie. Item 159: tuberculose de l'adulte. 2023. p 20.
17. Tuberculose pulmonaire | Guides médicaux MSF [Internet]. [cité 28 nov 2023]. Disponible sur: <https://medicalguidelines.msf.org/fr/viewport/CG/francais/tuberculose-pulmonaire-16689587.html>
18. TB-LAMP examen microscopique des frottis [Internet]. [cité 28 nov 2023]. Disponible sur: <https://www.human.de/fr/molecular-diagnostics/tb-lamp>
19. Diatta A, Diallo K, Niang S, Thiam K, Mbaye FBR, Kane YD, et al. Contribution du GeneXpert dans le diagnostic de la tuberculose à l'hôpital de la Paix de Ziguinchor. Rev Mal Respir Actual. 1 janv 2020;12(1):61- 2.
20. Dlodlo RA, Brigden G, Haldal E, Allwood B, Chiang C-Y, Fujiwara PI et al. Prise en charge de la tuberculose: guide des éléments essentiels pour une bonne pratique. Paris, France: Union internationale contre la tuberculose et les maladies respiratoires, 2019. 2019;157.
21. Jean-Louis Schlienger. Nutrition clinique pratique chez l'adulte et l'enfant. 2e édition. Paris: ELSEVIER MASSON; 2014. Chapitre 11 Dénutrition 19 p.
22. B.Jacotot, B. Campillo. Nutrition humaine. ELSEVIER MASSON; 2007. chapitre 7 Pathologies et nutrition 30 p. (Abrégés connaissances et pratique).
23. Item 248-UE- Dénutrition chez l'adulte. In: Elsevier Masson. 2018. p. 79(P 1-10). (hepato-gastro-enterologie).
24. Delarue J, Joly F, Desport JC, Fontaine E. Les nouveaux critères de diagnostic de la dénutrition de l'adulte. MCED N°95. 2018; P1-5.
25. Evaluation de l'état nutritionnel des PVVIH hospitalisées au service des maladies infectieuses et [Thèse]. Bamako: université des sciences, des techniques et des technologies de bamako; 2021.p 91.
26. Aussel C, Ziegler F. Évaluation de l'état nutritionnel. Rev Francoph Lab. 1 sept 2014;2014.465(1):53- 60.
27. Collège des Enseignants de Nutrition, 2011 [Internet]. [cité 6 déc 2023]. Disponible sur: <https://archives.uness.fr/sites/campus-unf3s-2014/nutrition/poly-nutrition.pdf>
28. Amri karim. l'incidence de l'alimentation sur les voies métaboliques des anti-infectieux [Thèse]. Nancy 1. université henri poincaré ; 2009.p 126.
29. Cours - UE 4.4 S2 - Les mensurations | Infirmiers.com [Internet]. [cité 20 mai 2024]. Disponible sur: <https://www.infirmiers.com/etudiants/cours-et-tests/cours-ue-44-s2-les-mensurations>

30. Ali N. Elevated level of C- reactive protein may be an early marker to predict risk for severity of COVID- 19. J Med Virol. nov 2020;92(11):2409- 11.
31. Biolabo.CRP-LATEX.Test d'agglutination au latex sur lame pour la détermination qualitative et semi-quantitative de la proteine C-réactive(CRP) dans le serum humain.
32. chronolab. Iron FerroZine. Colorimetric Quantitative determination of iron.
33. Kennedy PG, Ballard T. Guide pour mesurer la diversité alimentaire au niveau du ménage et de l'individu. Division de la nutrition et de la protection des consommateurs, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) ; P1-56.
34. Pefura Yone EW, Kuaban C, Kengne AP. HIV testing, HIV status and outcomes of treatment for tuberculosis in a major diagnosis and treatment centre in Yaounde, Cameroon: a retrospective cohort study. BMC Infect Dis. 15 août 2012;12(1):190.
35. Noubom M, Nembot FD, Donfack H, Mfin PSK, Tchasse F. Caracterisitiques des patients tuberculeux à l'ouest cameroun: 2000-2009. Pan Afr Med J [Internet]. 2013 [cité 15 mai 2024];16. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3932115/>
36. Underner: Tobacco smoking and latent tuberculous infection - Google Scholar [Internet]. [cité 15 mai 2024]. Disponible sur: [https://www.scholar.google.com/scholar;Rev_Mal_Respir.Tobacco smoking and latent tuberculosis infection](https://www.scholar.google.com/scholar;Rev_Mal_Respir.Tobacco_smoking_and_latent_tuberculosis_infection)
37. Connolly: Women and tuberculosis. - Google Scholar [Internet]. [cité 15 mai 2024]. Disponible sur: [https://scholar.google.com/World Health Stat Q. Women and tuberculosis .M Connolly;49\(2\) 1996;115-9;9050189](https://scholar.google.com/World_Health_Stat_Q._Women_and_tuberculosis_.M_Connolly;49(2)_1996;115-9;9050189)
38. Wessels, J., Nel, M. & Walsh, C.M. A nutritional profile of patients with tuberculosis at Standerton Tuberculosis Specialised Hospital, Mpumalanga, South Africa. Gesondheid 26(0), a1594.
39. D. Touré, TH. Diallo, MH. Camara, LF. Ouendeno. Évaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tb et/ ou vih bénéficiaires de l'appui nutritionnel au service de pneumophtisiologie de l'hôpital national ignace deen chu de Conakry. J Func Vent Pulm 45(15. 2024;1- 65.
40. Agarwal AK, Kushwah A, Jambhulkar P, Niwas R, Mahore SD. A study on nutritional status and its effectiveness on adults with pulmonary tuberculosis in north Madhya Pradesh. Int J Acad Med Pharm. 2023;5(2):963- 70.
41. Das S, Sen S, Debnath A, Basuthakur S, Saha PK, Biswas C. A study of nutritional assessment of newly diagnosed tuberculosis patients in a tertiary care hospital of Tripura, India. Int J Res Med Sci. 2018;6(4):1382.
42. Sari DK, Mega JY, Harahap J. Nutrition Status Related to Clinical Improvement in AFB-Positive Pulmonary Tuberculosis Patients in Primary Health Centres in Medan, Indonesia. Open Access Maced J Med Sci. 28 mai 2019;7(10):1621- 7.
43. Musuenge B, et al. Nutritional Status of Patients with Tuberculosis and Associated Factors in the Health Centre Region of Burkina Faso. Nutrients. 2020;12(9):13.

44. Ojo T, Ruan C, Hameed T, Malburg C, Thunga S, Smith J, et al. HIV, Tuberculosis, and Food Insecurity in Africa—A Syndemics-Based Scoping Review. *Int J Environ Res Public Health*. janv 2022;19(3):1101.
45. Cegielski JP, Arab L, Cornoni-Huntley J. Nutritional risk factors for tuberculosis among adults in the United States, 1971-1992. *Am J Epidemiol*. 1 sept 2012;176(5):409- 22.
46. Wessels J, Nel M, Walsh CM. A nutritional profile of patients with tuberculosis at Standerton Tuberculosis Specialised Hospital, Mpumalanga, South Africa. *Health SA Gesondheid Online*. 2021; 26:1- 8.
47. Mohammad S, Nazish F, Asrar A, Abida M, Qayyum H. Correlation of Serum C-Reactive Protein with Disease Severity in Tuberculosis Patients. *Open Journal of Respiratory Diseases* [Internet]. 2012; Disponible sur: <http://dx.doi.org/10.4236/ojrd.2012.24014>
48. Taha DA, Thanoon IAJ. Antioxidant Status, C-Reactive Protein and Iron Status in Patients with Pulmonary Tuberculosis. *Sultan Qaboos Univ Med J*. déc 2010;10(3):361- 9.
49. Niki M, Yoshiyama T, Nagai H, Miyamoto Y, Niki M, Oinuma K- et al. Nutritional status positively impacts humoral immunity against its Mycobacterium tuberculosis, disease progression, and vaccine development. *PLoS ONE*. août 2020;15(8): e0237062.
50. Chhabra S, Kashyap A, Bhagat M, Mahajan R, Sethi S. Anemia and Nutritional Status in Tuberculosis Patients. *Int J Appl Basic Med Res*. 2021;11(4):226- 30.
51. Nthiga I, David-Kigaru D, Mugendi J, Nyangaresi D, Wambui T. Dietary practices of pulmonary tuberculosis patients attending clinic at Lodwar County and Referral Hospital, Turkana County, Kenya. *Int J Food Sci Nutr*. 1 févr 2017; 2:2455- 4898.
52. Gurung LM, Bhatt LD, Karmacharya I, Yadav DK. Dietary Practice and Nutritional Status of Tuberculosis Patients in Pokhara: A Cross Sectional Study. *Front Nutr*. 16 août 2018; 5:63.
53. Guilbert G. Alcoolodépendance: d'un dérèglement de l'alimentation vers la malnutrition? *Eat's OK*. 2022 [cité 4 juin 2024]. Disponible sur: <https://eatsok.fr/alcoolodependance-dun-dereglement-de-lalimentation-vers-la-malnutrition/>

ANNEXES

Annexe : 1

Tableau 23: protocole de dosage de l'albumine

Mesurer dans les tubes	Blanc	Etalon	Dosage
à essais bien identifiés :			
Réactif	1 Ml	1 ml	1mL
Eau déminéralisée	5µL		
Spécimen			5µl
Etalon		5µL	

Bien mélanger.

Lire les absorbances à 630nm dans les 3 min et si possible, dès la 1^{ère} minute en temps fixé contre le blanc réactif

Tableau 24: Protocole de dosage de la CRP sérique

Dilutions	1/2	1/4	1/8	1/16
NaCl 9 g/L	100 Ml	100 µL	100 Ml	100 µL
Spécimen	100 µL	-	-	-
	→	100 µL		
		→	100 µL	100 µL
			→	→
Transférer sur un cercle de la lame de test :				
Spécimen dilué	50 µL	50 µL	50 µL	50 µL
Réactif (flacon R1)	50 µL	50 µL	50 µL	50 µL
Calculer le résultat selon la formule suivante :				
6 x N° de la dilution	6 x 2	6 x 4	6 x 8	6 x 16
Résultats : mg/L	12	24	48	96

Annexe : 2 **Clairance éthique**

UNIVERSITÉ DE YAOUNDE I FACULTÉ DE MÉDECINE ET DES SCIENCES BIOMÉDICALES COMITÉ INSTITUTIONNEL D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE Tel/ fax : 22 31 05 86 22 31 12 24 Email: decanatfmsb@hotmail.com		THE UNIVERSITY OF YAOUNDE I FACULTY OF MEDICINE AND BIOMEDICAL SCIENCES INSTITUTIONAL ETHICAL REVIEW BOARD
Ref N° 02158 /UYI/FMSB/VHIC/DAASR/CIR		

CLAIRANCE ÉTHIQUE

12 MAI 2023

Le COMITÉ INSTITUTIONNEL D'ÉTHIQUE DE LA RECHERCHE (CIER) de la FMSB a examiné

La demande de la clairance éthique soumise par :

M.Mme : TCHOKONTE HAPPI Karell

Matricule: 22E0068

Travaillant sous la direction de :

- Pr Torimiro Judith
- Dr Berinyuy Eustache

Concernant le projet de recherche intitulé : **Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose à l'Hôpital Jamot de Yaoundé**

Les principales observations sont les suivantes

Evaluation scientifique	
Evaluation de la convenance institutionnelle/valeur sociale	
Equilibre des risques et des bénéfices	
Respect du consentement libre et éclairé	
Respect de la vie privée et des renseignements personnels (confidentialité) :	
Respect de la justice dans le choix des sujets	
Respect des personnes vulnérables :	
Réduction des inconvénients/optimalisation des avantages	
Gestion des compensations financières des sujets	
Gestion des conflits d'intérêt impliquant le chercheur	

Pour toutes ces raisons, le CIER emit un avis favorable sous réserve des modifications recommandées dans la grille d'évaluation scientifique.

L'équipe de recherche est responsable du respect du protocole approuvé et ne devra pas y apporter d'amendement sans avis favorable du CIER. Elle devra collaborer avec le CIER lorsque nécessaire, pour le suivi de la mise en œuvre dudit protocole.

La clairance éthique peut être retirée en cas de non - respect de la réglementation ou des recommandations sus évoquées.

En foi de quoi la présente clairance éthique est délivrée pour servir et valoir ce que de droit

LE PRÉSIDENT DU COMITE ETHIQUE
PROFESSEUR



Annexe : 3 autorisation de recherche

REPUBLIQUE DU CAMEROUN
Paix - Travail - Patrie

MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE

SECRETARIAT GENERAL

HOPITAL JAMOT DE YAOUNDE



REPUBLIC OF CAMEROON
Peace-Work-Fatherland

MINISTRY OF PUBLIC HEALTH

SECRETARIAT GENERAL

YAOUNDE JAMOT HOSPITAL

N° _____ /L/MINSANTE/SG/DHJY

Yaoundé, le 25 JAN 2024

Le Directeur / The Director

A/To

Madame TCHOKONTE HAPPI Karell
Médecin Généraliste
Etudiante Master II Biochimie Médicale
Centre de recherche Doctorale/UYI

Objet/Subject : **autorisation de recherche.**

Madame,

Nous vous informons que votre autorisation de recherche en vue de la rédaction d'un mémoire de fin d'étude sur le thème : « **Evaluation comparative de l'état nutritionnel des patients naïfs et après deux mois de traitement de tuberculose suivis en ambulatoire à l'Hôpital Jamot de Yaoundé** » a obtenu notre avis favorable.

Vous êtes priée de prendre attache avec Madame le Conseiller Médical qui vous introduira dans les services sollicités.

Veuillez agréer, Madame, l'expression de notre parfaite considération.



LE DIRECTEUR

[Signature]
Prof. Moustapha Nkomo J. L.
Pathologiste

Mballa II, B.P. 4 021 Mballa II, Yaoundé – Cameroun
Tél: 00 (237) 222 20 31 65 – 222 21 52 26 – 222 20 43 90

Site Web :
Fax: 00 (237) 222 20 31 65

Annexe : 4



Figure 12: Centrifugeuse de marque Rotofix



Aliquotage des échantillons



Dosage de l'albumine



Figure 13: spectrophotomètre

Annexe 5 : FICHE D'INFORMATION DU PATIENT

Introduction :

Ce document vous donnera des informations nécessaires pour faire partie de l'étude. Il contient le but de notre étude, les objectifs, la procédure, les avantages et les contraintes liés à la participation à l'étude. Le document vous informera aussi de vos droits et responsabilités.

But :

Ce travail consistera principalement à évaluer l'état nutritionnel des personnes vivant avec la tuberculose afin d'améliorer leur prise en charge nutritionnelle.

Procédure :

Les patients répondants aux critères suivants seront inclus : être âgé d'au moins 15 ans, diagnostiqués d'une tuberculose pulmonaire par présence de BAAR au frottis de crachats, hospitalisé et/ou suivi en ambulatoire à l'hôpital Jamot ayant signé le consentement éclairé, répondre correctement à toutes les questions pendant l'interview.

Une fois les conditions remplies, nous vous ferons un prélèvement de sang à l'aide d'une aiguille après inclusion. Ce prélèvement sera douloureux, mais il servira à faire des examens biologiques. Nous arrêterons le prélèvement au cas où il pourrait causer des dommages que de biens à votre corps.

Risques :

Vous ressentirez une pique liée à l'aiguille de prélèvement, un léger gonflement après prélèvement mais vous ne serez nullement en danger.

Avantages :

Vous bénéficierez d'examens biologiques gratuitement en tant que participant. Vos résultats seront disponibles, gratuits et accessibles.

Participation volontaire :

La participation est volontaire. En cas de désistement ou de refus pendant l'étude, il n'y aura aucune influence sur les avantages ou attentions auxquels vous avez normalement droit de la part du personnel de santé.

Confidentialité :

Les informations que nous récolterons auprès de vous seront confidentielles ; seul un nombre limite de personnes affectées à l'étude aura accès.

Annexe 6 : FORMULAIRE DE CONSENTEMENT ECLAIRE

Je soussigné : M/Mme/Mlle

.....

Atteste avoir reçu toutes les informations relatives à la réalisation de l'étude intitulée « **évaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital Jamot de Yaoundé** ». dont l'investigatrice principale est TCHOKONTE HAPPI Karell, médecin généraliste, attaché de recherches à l'IMPM/Minresi et candidate en Master II au centre de recherche et de formation Doctorale en sciences de la vie, Santé et environnement de l'université de Yaoundé I ; sous la supervision du professeur TORIMIRO Judith, professeur titulaire en biosciences moléculaires et du Dr BERENUIY Eustache biochimiste clinique. Je reconnais avoir été sensibilisé sur tous les avantages et les inconvénients liés à ma participation à cette étude. J'accepte de donner librement mon consentement aux modalités de cette étude en autorisant le chercheur à exploiter les données. Toutes les informations recueillies resteront confidentielles. En participant à cette étude, je n'attends aucune rémunération venant des auteurs.

Fait à Yaoundé le...../...../.....

Signature du participant

Signature de l'investigateur

Annexe : 7 **Questionnaire**

SECTION I : IDENTIFICATION

S1Q01	Quel âge avez-vous ?	<input type="text"/>
S1Q02	Quel est votre sexe ? 1-Masculin, 2-Féminin	<input type="text"/>
S1Q03	Quel est votre statut matrimonial ? 1- Marié (e), 2 – Union libre, 3- Célibataire, 4- Veuf (ve), 5- Divorcé (e)	<input type="text"/>
S1Q04	Quel est votre profession ? 1-Fonctionnaire, 2- Retraité, 3- Commerçant(e), 4- Ménagère, 5-Agriculteur (trice), 6-Sans emploi, 7- Autres (à préciser) _____	<input type="text"/>
S1Q05	Vivez-vous en famille ? 1- Oui, 2- Non	<input type="text"/>
S1Q06	Taille de la famille 1- <5 2- >5	<input type="text"/>
S1Q07	Où est ce que vous habitez ? 1-Dans la ville de Yaoundé, 2- Hors de la ville de Yaoundé.	<input type="text"/>
S1Q08	Avez-vous été scolarisé ? 1- Oui, 2- Non	<input type="text"/>
S1Q09	Si Oui, Quel est votre niveau d'instruction ? 1-Primaire, 2-Secondaire, 3-Supérieur ? 4-ecole coranique 5-aucun	<input type="text"/>
S1Q10	Nombre d'enfants de moins de 05 ans à charge ?	<input type="text"/>
S1Q11	Religion : 1-Catholique, 2-Protestant, 3-Musulman, 4-Animiste, 5-Non Croyant	<input type="text"/>

SECTION II : CARACTERISTIQUES CLINIQUES ET ANTHROPOMETRIQUES

S2Q12	Statut VIH 1-Oui 2- Non	<input type="text"/>
S2Q13	Fumez vous ? 1- Oui 2-Non	<input type="text"/>
S2Q14	Si oui nombre de cigarettes/jour	<input type="text"/>
S2Q15	Si oui depuis combien d'années ? _____	<input type="text"/>
S2Q16	Indice tabagique	<input type="text"/>
S2Q17	Consommation de l'alcool 1-oui 2-non	<input type="text"/>
S2Q18	Quel type ? 1.biere 2.vin 3.whisky 4.alcool local	<input type="text"/>
S2Q19	Nombre de verre par semaine	<input type="text"/>
S2Q20	Indice ethylique	<input type="text"/>
S2Q21	Poids en Kg	<input type="text"/>
S2Q22	Taille en cm	<input type="text"/>
S2Q23	IMC	<input type="text"/>
S2Q24	Graisse viscérale	<input type="text"/>
S2Q25	Graisse corporelle	<input type="text"/>

SECTION III : CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES

S3Q01	Albuminémie en g/l?	<input type="text"/>
S3Q02	CRP en g/L ?	<input type="text"/>

S3Q03	Fer sérique en µg/l	
-------	---------------------	--

SECTION IV : COMPORTEMENT ALIMENTAIRE

S4Q01	D'où provient l'eau que vous buvez tous les jours ? 1 - Eau minérale, 2 - Forage, 3- Puits, 4- Marigot (Mayo), 5- Eau de la CDE (SNEC)	<input type="checkbox"/>
S4Q02	Combien de fois mangez-vous souvent par jour ? 1- 1 fois, 2- 2 fois, 3- Plus de 2 fois	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
S4Q03	Combien de fois mangez-vous hier avant votre visite à l'Hôpital ? 1- 1 fois, 2- 2 fois, 3- Plus de 2 fois, 4- Pas manger.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
S4Q04	Avez-vous déjà subi un counseling diététique ? 1-oui 2- non	
S4Q05	Score NRI	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
S4Q06	S'il vous plait, énumérez les aliments que vous avez consommé hier : 1- _____ 2- _____ 3- _____ 4- _____ 5- _____ 6- _____ 7- _____	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
S4Q07	S'il vous plait, énumérez les boissons que vous avez consommé hier : 1- _____ 2- _____ 3- _____ 4- _____ 5- _____ 6- _____ 7- _____	

S4Q08- Qu'est-ce que vous avez mangé durant les 7 derniers jours ?

Jour	Matin	Midi	Soir	Boisson
1 ^{er}				
2 ^{ieme}				
3 ^{ieme}				
4 ^{ieme}				

Evaluation de l'état nutritionnel des patients suivis pour tuberculose pulmonaire à l'hôpital
Jamot de Yaoundé

5 ^{ieme}				
6 ^{ieme}				
7 ^{ieme}				

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE	i
LISTE DES ABREVIATIONS	ii
LISTE DES TABLEAUX	iii
LISTE DES FIGURES :	iv
DEDICACES	v
REMERCIEMENTS	vi
LISTE DU PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ACADEMIQUE	viii
RESUME.....	xxi
ABSTRACT	xxii
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE I : REVUE DE LA LITTERATURE	4
I.1. Historique de la tuberculose	5
I.2. Définition de la tuberculose	5
I.3. Description du Mycobacterium tuberculosis.....	5
I.4. Transmission	6
I.4.1. Contagiosité du patient-source (facteur le plus important).....	6
I.4.2. Environnement dans lequel a lieu l'exposition.....	6
I.4.3. Durée de l'exposition.....	7
I.5. Physiopathologie	7
I.6. Facteurs de risque de développer une tuberculose évolutive	8
I.7. DIAGNOSTIC	8
I.7.1 Clinique :	8
I.7.2. Biologique :	8
l'OMS)	9
I.7.3. Radiologique.....	10
I.7.4. Autres examens complémentaires	10
I.8. Traitement	10
I.8.1. Buts :	10
I.8.2. Principe	10
I.8.3. Moyens	11
I.9. Dénutrition protéine-énergétique	12
I.9.1. Définition.....	12

I.9.2. Causes	13
I.9.3. Conséquences :	14
I.9.4. Diagnostic clinique de la dénutrition protéino-énergétique	14
I.9.4.1 Interrogatoire.....	14
I.9.4.2. Examen physique :	14
I.9.5. Diagnostic biologique de la dénutrition protéino-énergétique	16
I.9.6. Indices nutritionnels composites	20
I.10. Relation entre la nutrition et la tuberculose	21
I.10.1. Effet de la tuberculose sur l'état nutritionnel :	21
I.10.2. Effet de l'état nutritionnel sur la tuberculose	22
I.10.3. Impact de l'état nutritionnel sur le métabolisme des antituberculeux	22
CHAPITRE II : METHODOLOGIE.....	24
II.1. Présentation du lieu d'étude.....	25
II.2. Type et période d'étude	25
II.3. Equipe sur le terrain	25
II.4. Considérations éthiques et administratives	25
II.5. Population de l'étude	25
II.6. Taille de l'échantillon	26
II.7. Critères d'inclusion	26
II.8. Critères d'exclusion et de non inclusion	26
II.9. Déroulement de l'enquête sur le terrain.....	27
II.10. Collectes des données	27
II.10.1. Administration du questionnaire	27
II.10.2. Mesure des paramètres anthropométriques.	28
II.10.2.1. Mesure du poids.....	28
II.10.2.2. Mesure de la taille.....	28
II.10.2.3. Calcul de l'indice de masse corporelle	28
II.10.2.4. Mesure du périmètre brachial :	28
II.10.3. Prélèvements sanguins	28
II.11. Analyses des paramètres biochimiques associés à l'état nutritionnel d'un tuberculeux	29
II.11.1. Dosage de l'albumine.....	29
ii. Mode opératoire.....	29
iii. Expression des résultats.....	29

II.11.2. Dosage de la Protéine C-réactive	30
i. Principe	30
ii . Réactifs	30
iii. Mode opératoire.....	30
II.11.3. Dosage du fer sérique	31
i. Principe :.....	31
ii. Réactifs :.....	31
iii. Mode opératoire :.....	31
iv. Expression des résultats	32
v. Expression des résultats.....	32
II.12. Analyse des données	32
II.13 Définition opérationnelle des termes	32
CHAPITRE III : RESULTATS.....	34
III.1 Analyse des paramètres sociodémographiques de la population d'étude.....	35
III.2. Analyse des paramètres cliniques et anthropométriques	38
III.3. Analyse des paramètres biologiques.....	40
III.4. Analyse des caractéristiques nutritionnelles :.....	45
III.4.1. Fréquence alimentaire	45
III.4.2. Score de diversité alimentaire	46
III.4.2.1. Fréquence des repas :	46
IV.4.2.2. Source d'eau :.....	47
III.4.2.3. <i>Fréquence du counseling diététique</i>	47
III.4.3. Facteurs associés à la dénutrition :.....	48
III.4.3.1. Analyse des paramètres sociodémographiques associés à la dénutrition.....	48
IV.4.3.2. Analyse des paramètres biologiques associés à la dénutrition.....	50
IV.4.3.3. Analyse du comportement alimentaire, mode de vie associés à la dénutrition	51
CHAPITRE IV : DISCUSSION	54
CONCLUSION	60
RECOMMANDATIONS	62
REFERENCES	63
ANNEXES	XXIII
TABLE DES MATIERES	XXXIII