

# Dénutrition chez les patients vivant avec le virus de l'immunodéfiscience humaine à Bukavu. Cas du centre de traitement ambulatoire de l'HGR Panzi à Bukavu: prévalence et facteurs associés.

## Undernutrition in patients living with the human immunodeficiency virus followed at the outpatient treatment center of the Panzi General Referral Hospital in Bukavu: prevalence and associated factors.

Marlène Abedi Zalufa<sup>1,2,3,4</sup>, Jean-Paulin Mbo Mukonkole<sup>1,2,5</sup>, Aline Byabene Kusinza<sup>1,2,3,4</sup>, Nicolas Vignier<sup>6,7</sup>, Dieudonné Bihehe Masemo<sup>1,2,3,4</sup>, David Willy Shamputi<sup>1,2,3,4</sup>, Omari Lampard Mukanga<sup>3,4</sup>, Marie Hatem<sup>4,8</sup>

Pour citer cet article : Abedi ZM, Mbo JP, Byabene KA, Vignier N, Bihehe MD, Willy SD, Lukama OL, Hatem M. Dénutrition chez les patients vivant avec le virus de l'immunodéfiscience humaine à Bukavu. Cas du centre de traitement ambulatoire de l'HGR Panzi à Bukavu : prévalence et facteurs associés. Kivu Medical Journal 2024 ; 2(2), 1-11.

Article reçu : 12-03-2024

Accepté : 20-07-2024

Publié : 25 -7- 2024

Publisher's Note: KMJ stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright : © 2024. Abedi ZM et al.

This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

Correspondance :

Marlène Abedi Zalufa .

Faculté de Médecine et santé communautaire, Université Evangélique en Afrique, Bukavu, République Démocratique du Congo  
Téléphone : +352621210885  
Courriel : marlene.dr.abedi@gmail.com

1. Département de Médecine Interne, Hôpital Général de Référence Panzi, Bukavu, République Démocratique du Congo
2. Université Évangélique en Afrique, Bukavu, République Démocratique du Congo
3. Département de statistique, Hôpital Général de Référence de Panzi, Bukavu, République Démocratique du Congo
4. Centre international de recherche et de formation avancées-ICART, Fondation Panzi, Bukavu, République démocratique du Congo
5. Faculté de Médecine, Université de Kisangani, Kisangani, République Démocratique du Congo
6. Service des Maladies Infectieuses et Tropicales, CHU, APHP, Avicenne, Bobigny, France
7. Equipe de recherche en Épidémiologie social, Sorbonne Université, Paris, France
8. École de santé publique Département de médecine sociale et préventive, Université de Montréal, Montréal, Canada

### Résumé

**Introduction :** La dénutrition est l'une des principales manifestations de la progression de l'infection par le virus de l'immunodéfiscience acquise (VIH). Elle constitue une grande préoccupation pour les personnes vivant avec le VIH (PVVIH). Cette étude vise à évaluer le statut nutritionnel des PVVIH et déterminer les facteurs associés à la dénutrition.

**Méthodes :** Il s'agit une étude transversale corrélationnelle menée au centre thérapeutique ambulatoire (CTA) de l'Hôpital Général de Référence de Panzi (HGR/PANZI) afin d'identifier les facteurs associés à la dénutrition auprès des PVVIH sous traitement antirétroviral (ARV) depuis plus de 6 mois. Nous avons comparé les données de 138 PVVIH dénutris à celles de 138 PVVIH sans dénutrition. Trois paramètres nous ont permis de définir la dénutrition dont l'indice de masse corporelle (IMC) < 18,5 kg/m<sup>2</sup>, indice de risque nutritionnel (NRI) < 83,5% pour la dénutrition sévère et NRI = 83,5 à 97,5% pour la dénutrition modérée et l'hypo albuminémie < 35g/l. L'hypo albuminémie a été retenue pour notre étude comme expression de la dénutrition.

La régression logistique univariée et multivariée a été utilisée pour déterminer l'association entre les différents facteurs indépendants et la dénutrition.

Résultats : Le taux global de la dénutrition est de 59,6%. La majorité des patients PVVIH sont des femmes 77,9% vs 22,1% d'hommes. Nous avons trouvé 49,7% des femmes dénutries contre 50,2%. Il n'y a pas de différence statistiquement significative de la répartition de la dénutrition par rapport au sexe ( $p=0,885$ ). La moyenne globale des âges est de  $42,09\pm 11,77$  ans, la proportion de dénutrition dans la tranche d'âge de 18 à 30 ans est un peu plus élevée comparé aux autres avec 58,1% des patients dénutris contre 41,8% des patients non dénutris. Les facteurs associés à la dénutrition trouvés chez nos patients sont : le degré de la diversité alimentaire moyen (aOR=12,93 ; IC à 95% :6,72-25,38 ;  $p<0,001$ ) et élevé (aOR=23,25 ; IC à 95% :17,72-36,32 ;  $p<0,001$ ), le recours aux stratégies d'adaptations et la présence des lésions buccales (aOR=6,84 IC à 95% :1,47-31,6 ;  $p=0,014$ ).

Conclusion : La dénutrition au cours de l'infection à VIH reste un problème important à Bukavu. Les stratégies de dépistage précoce de personnes à risque et les protocoles de prises en charge doivent être mis en place.

Mots-clés : Dénutrition, facteurs associés, Personnes vivant avec le VIH

### Abstract

Introduction : Undernutrition is one of the main manifestations of the progression of acquired immunodeficiency virus (HIV) infection. It is a major concern for people living with HIV (PLHIV). The aim of this study was to assess the nutritional status of PLHIV and determine the factors associated with undernutrition.

Methods: This is a correlational cross-sectional study conducted at the outpatient therapeutic center (CTA) of the Panzi General Reference Hospital (HGR/PANZI) to identify factors associated with undernutrition in PLHIV undergoing antiretroviral (ARV) treatment for more than 6 months. We compared data from 138 undernourished PLHIV with data from 138 PLHIV without undernutrition. Three parameters were used to define undernutrition, including body mass index (BMI)  $<18.5$  kg/m<sup>2</sup>, nutritional risk index (NRI)  $<83.5\%$  for severe undernutrition and NRI = 83.5 to 97.5% for moderate undernutrition, and hypo albuminemia  $<35$ g/l. In our study, hypo albuminemia was chosen as the expression of undernutrition.

Univariate and multivariate logistic regression was used to determine the association between the various independent factors and undernutrition.

Results: The overall rate of undernutrition was 59.6%. The majority of PLWH patients were women (77.9%) vs. men (22.1%). We found 49.7% of women to be undernourished, compared with 50.2% of men. There was no statistically significant difference in the distribution of undernutrition by gender ( $p=0.885$ ). The overall mean age was  $42.09\pm 11.77$  years, with the proportion of undernourished patients in the 18 to 30 age group slightly higher than the others, at 58.1% versus 41.8%. The factors associated with undernutrition found in our patients were: average level of dietary diversity (aOR=12.93; 95% CI:6.72-25.38;  $p<0.001$ ) and high level of dietary diversity (aOR=23.25; 95% CI:17.72-36.32;  $p<0.001$ ), use of adaptive strategies and presence of oral lesions (aOR=6.84 95% CI:1.47-31.6;  $p=0.014$ ).

Conclusion: Undernutrition during HIV infection remains a major problem in Bukavu. Early detection strategies for people at risk and management protocols need to be put in place.

Key words: Undernutrition, associated factors, People living with HIV.

## Introduction

La dénutrition au cours de l'infection à VIH est un problème majeur de santé publique auquel font face les personnes vivant avec le VIH depuis plusieurs années. L'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) dans sa résolution WHA57.14, du 12/05/2005 avait recommandé aux états membres d'appliquer des politiques et des pratiques de nature à promouvoir l'intégration de la nutrition dans une riposte globale au VIH/SIDA [1]. La dénutrition survient au stade avancé de la maladie, lorsque les apports nutritionnels du patient ne suffisent plus à couvrir les besoins énergétiques utiles au bon fonctionnement de l'organisme de la personne atteinte du VIH [2].

L'infection à VIH et la dénutrition forment deux entités pathologiques intimement liées ; la réplication virale et l'activation immunitaire chronique augmentent la dépense énergétique et la déplétion cellulaire notamment les lymphocytes T CD4 [3]. Cependant cette augmentation du besoin en énergie n'est pas suffisamment compensée à cause de l'évolution de la maladie qui provoque l'inappétence, la malabsorption et l'incapacité de l'organisme à fonctionner correctement et à utiliser les nutriments. [4] Pourtant les besoins énergétiques d'un adulte vivant avec le VIH sont 10 à 30 fois supérieurs à ceux d'un adulte en bonne santé non séropositif [5].

L'introduction du traitement ARV a modifié sensiblement l'évolution de l'infection à VIH passant d'une maladie mortelle à court terme, à une maladie chronique avec laquelle on apprend à vivre. [6] En freinant la réplication virale, le traitement permet de restaurer l'état immunitaire et clinique du patient et l'empêche de développer les carences nutritionnelles « slim disease » [3].

Néanmoins, l'état nutritionnel de base du patient joue un rôle primordial dans l'évolution de la maladie et dans les résultats du TAR. [5,7] Il en résulte un cercle vicieux entretenu d'une part par la maladie (qui entraîne une modification du métabolisme de base et les effets secondaires des médicaments qui réduisent le désir de manger) et d'autre part, la dénutrition qui réduit l'efficacité du traitement par la détérioration de la biodisponibilité et de la métabolisation des différents produits [4,8]. Malgré les efforts fournis dans la prise en charge de l'infection à VIH dans le monde, la dénutrition chez les PVVIH traités reste préoccupante. Son incidence semble plus élevée dans les pays en développement que les pays développés. [9,10] A titre d'exemple, parmi les PVVIH suivis sous traitement, les dénutris représentent 11,45 % aux USA [2] ; 18,3% au Népal [11] ; 13% en Afrique du Sud [12] ; 18,5% au Burkina Faso [7]. Les données empiriques ont signalé les facteurs suivants comme déterminants de la dénutrition chez les PVVIH : L'insécurité alimentaire elle-même cause de l'inobservance thérapeutique et du coup, de la mauvaise

évolution de la maladie [13-14]. Le taux bas des CD4 (inférieure à 200/ml) ; la charge virale élevée supérieure à 1000/ml avant le début du TARV [2], le stade OMS III ou IV au début du TAR. [15], la prise excessive d'alcool et le tabagisme au cours du traitement [16], la capacité physique réduite [15], le manque d'éducation nutritionnelle offerte aux malades [17,18], la dépression [16].

Une mauvaise évolution de la maladie est à la base d'une élévation du taux de sa morbi-mortalité. Celle-ci constitue un défi énorme sur la qualité de vie des patients : ils sont moins productifs et sont encore plus en insécurité alimentaire mais aussi le pays est perdant en termes de main d'œuvre [2].

Les interventions visant la consommation alimentaire ont apporté plus d'amélioration sur l'état clinique des patients par rapport à ceux qui ont utilisé la supplémentation en macronutriments et micronutriments, quoique le niveau de preuve soit faible, en la matière, du fait du nombre limité d'études [19,20]. Pourtant, des essais cliniques ont permis de montrer le bénéfice lié à la supplémentation en oligo-éléments tels que le fer, le zinc, le cuivre, le sélénium, des vitamines A, E, D, B12 et B9 ; d'oméga-3 et des protéines dans la réduction de la morbidité liée à plusieurs autres affections notamment le COVID 19 et la néoplasie en cours de chimiothérapie [21,22].

La plupart des micronutriments indispensables à la santé sont disponibles dans les aliments en quantité inégale en fonction du type et de l'origine animale ou végétale des ceux-ci [24]. Il est important de savoir que certains facteurs que ça soit chimique (degré d'acidité) ou physique (cuisson à haute température) peuvent affecter la biodisponibilité et la teneur des aliments en certains micronutriments. C'est le cas du fer, de la thiamine et des folates ; éléments nécessaires dans l'hématopoïèse qui est la centrale du système hématologique et immunitaire de l'organisme. Il faut aussi connaître les facteurs qui potentialisent l'absorption et l'action des micronutriments que l'on cherche. En effet, l'absorption du fer est meilleure en présence de la vitamine C alors qu'elle est réduite de 39% en présence de phylates contenus dans le café et le thé [23]. Le cotrimoxazole et le dolutegravir interfèrent dans le métabolisme de l'acide folique [25,26]. Pour ces raisons, certains pays ont opté pour l'enrichissement des aliments en acide folique synthétique (AF), ou pour la supplémentation en micronutriments essentiel [27].

En République démocratique du Congo (RDC) le taux de dénutrition au sein de la population des personnes vivant avec le VIH (PVVIH) reste inconnu. La thérapie antirétrovirale et la prophylaxie au cotrimoxazole sont gratuites sur toute l'étendue de la RDC mais l'accès au traitement est sous optimale à cause de l'insécurité et les conditions géographiques de certaines zones de santé

isolées sans infrastructures routières. Le paquet alloué à la prise en charge des affections opportunistes est de plus en plus en diminution et le soutien alimentaire dont bénéficiaient les patients auparavant n'existent plus.

A ce manque de financement adéquat s'ajoutent la stigmatisation, la sous-alimentation et l'instabilité due aux guerres à répétition dans le pays. Tous ces éléments contribuent à la létalité grandissante due à l'infection au VIH dans la région. [28].

Les pratiques diététiques des Congolais non plus ne sont pas bien diversifiées, basées plus sur les aliments source d'énergie, alors que celles des aliments riches en micronutriments est faible (Rapport du ministère de l'agriculture pêche et élevage), avec un taux de 67,2% d'insécurité alimentaire au Sud Kivu [29].

La gratuité des soins est garantie aux PVVIH suivis à l'HGR/Panzi. Le traitement des infections opportunistes aussi bien en ambulatoire qu'en hospitalisation sont pris en charge par le programme STEPHEN LEWIS. Mais, malgré cette opportunité et la qualité des soins offerts par une équipe multidisciplinaire composée d'infectiologues, internistes, infirmiers formés, psychologues, biologistes, pharmaciens, nutritionnistes, etc. nous continuons à observer de nombreux patients présentant une situation clinique précaire.

Le nombre de consultations pour infections opportunistes demeure important. Nous observons en plus une augmentation du taux de dénutrition dans la file active. Il sied de se poser des questions sur la raison de ce manque d'amélioration sous ARV.

Le but de la présente étude est d'étudier la prévalence et les facteurs de dénutrition chez les PVVIH suivis au CTA de l'Hôpital de Panzi. Les résultats de cette étude permettront de formuler des propositions sur la piste à suivre afin de rompre l'éventuel cercle vicieux ci-haut décrit. La situation idéale étant d'avoir des PVVIH sous traitement ayant supprimé la charge virale et maintenu un bon état clinique. Nous avons beaucoup à gagner en améliorant la situation clinique des patients. Ils vont diminuer le besoin en soins, ce qui réduira d'office la charge de travail du personnel soignant et la dépense financière que cela engendre ainsi que les coûts des soins encourus par la famille, la communauté ou le système de santé.

L'amélioration de la qualité de vie des patients les rendra plus actifs et plus productifs, ils seront ainsi utiles pour eux-mêmes, pour leurs familles ainsi que pour la société en général.

L'objectif général de cette étude est de déterminer la prévalence de la dénutrition chez les PVVIH sous TARV à Panzi et les facteurs de risques y relatifs.

## Matériel et méthodes

Notre étude a été effectuée au sein de l'hôpital général de référence de PANZI (HGRP) en sigle au CTA (centre de traitement ambulatoire) du programme chargé de la prise en charge du VIH/SIDA. L'HGRP se trouve en République Démocratique du Congo dans la province du Sud-Kivu, ville de Bukavu, commune d'Ibanda ; quartier Panzi, avenue Mushununu.

Les personnes infectées par le VIH qui suivent leur thérapie antirétrovirale à l'HGRP à travers le programme « STEPHEN LEWIS » ont constitué notre population d'étude. Le diagnostic de l'infection à VIH est confirmé à l'HGRP et le patient est appelé à donner son consentement pour intégrer le programme et adhérer à la prise en charge (traitement à vie). Depuis sa mise en place en 2004 ; le CTA de Panzi a enregistré près de 3500 patients au total, actuellement environ 2.500 patients qui répondent régulièrement à leur rendez-vous, les autres étant soit perdus de vue soit décédés. Nous avons pris un échantillonnage exhaustif reprenant tous les patients ayant été sous TARV durant la période de notre étude.

## Type d'étude

Nous avons effectué une étude observationnelle transversale comparative afin de comparer les éléments de différences entre deux catégories de notre population, d'une part les PVVIH dénutris « cas » et de l'autre les PVVIH sans dénutrition « témoins ».

## Echantillonnage

Pour de raison pratique, avons procédé à un échantillonnage par convenance incluant les patients qui se sont présenté au centre de traitement pendant la période d'étude.

Au total, pendant la période de collecte des données, nous avons inclus 402 patients vivants avec le VIH sous traitement ARV. 60 patients ont été exclus pour données manquantes. Il est donc resté un échantillon de 342 Patients. En fonction du taux d'albumine sanguine, nous avons trouvé 204 sujets en état de dénutrition et 138 sujets avec un bon état nutritionnel. Parmi les 204 sujets avec dénutrition, nous avons choisi de façon aléatoire 138 sujets qui ont constitué des cas (sujets avec dénutrition). Les 138 sujets avec bon état nutritionnel ont constitué les témoins. La formule du calcul de la taille d'échantillon utilisée est la suivante :  $n = \frac{t_p^2 \times P(1-P) \times N}{t_p^2 \times P(1-P) + (N-1) \times y^2}$  Avec : n : taille de l'échantillon ; N : population cible, environ 3500 PVVIH sont enregistrés au CTA de l'HGR/Panzi dont 2500 PVVIH régulièrement suivis. Nous avons considéré N à 2500 PVVIH, P: Proportion estimée de la population qui présente la caractéristique (la dénutrition). Comme elle est

inconnue, nous nous sommes inspirés du taux de prévalence de la dénutrition chez les PVVIH traités dans les différents documents consultés qui varient entre 15-35%. Nous avons alors retenu 25%.  $t_p$  : intervalle de confiance d'échantillonnage :  $t_p = 1,96$  pour l'intervalle de confiance de 95 % ;  $y$  : marge d'erreur d'échantillonnage :  $y = 5$  %.[30]

Tenant compte de la population générale d'étude ; le calcul de la taille de l'échantillon a donné 258 patients. Mais pour palier au problème de non-répondants et des données manquantes, nous avons ajouté 10%.

### Critères d'inclusion

Notre étude a inclus tous les PVVIH âgés de 18 ans ou plus, prenant les ARV depuis plus de six (6) mois ; qui se présentent au CTA pour un rendez-vous habituel (surveillance clinique et approvisionnement en ARV) durant la phase de recrutement de notre étude et qui consentent à participer à l'étude.

Les cas (PVVIH dénutris) qui réalisent les critères ci-dessus et qui ont une albuminémie inférieure à 35g/l à l'inclusion.

Les témoins (PVVIH non dénutris) ceux qui remplissent ces critères mais avec une albuminémie supérieure ou égale à 35g/l à l'inclusion.

Au cours de notre étude, ont été exclus les patients gravement malades dont l'état clinique nécessite une prise en charge urgente à l'hôpital ou les PVVIH traités en hospitalisation durant la période de récolte, les femmes enceintes, les PVVIH sans traitement ATR ou ayant débuté le traitement depuis moins de 6 mois, les patients infectés n'ayant pas consenti et les patients avec données manquantes (qui ne vont pas réaliser toutes les étapes requises pour l'études).

Finalement pour étudier les facteurs associés à la dénutrition des PVVIH nous avons retenu un total de 276 PVVIH répartis en 2 groupes : 138 PVVIH avec dénutritions « cas » et 138 PVVIH sans dénutrition « témoins ».

### Processus de collecte des données

La récolte des données a été effectuée par l'équipe habituelle des prestataires du CTA chargée de la prise en charge ambulatoire des PVVIH. Leurs activités journalières se résument au dépistage de l'infection à VIH, à l'éducation thérapeutique, à écouter les plaintes des patients, à prendre les paramètres vitaux et servir les médicaments selon la prescription médicale.

Pour faciliter la tâche, les patients cliniquement stables reçoivent les médicaments pour 2 à 3 mois et ont une évaluation clinique par trimestre.

Nous avons renforcé cette équipe du CTA par deux autres personnels soignants (infirmiers A2) pour éviter de perturber le rythme normal du travail par les activités supplémentaires liées à notre recherche. Tous les prestataires ont été formés au préalable sur chaque étape à observer pendant la collecte des données de chaque patient ; la formation a été renforcée par quelques séances d'entretien avec eux sous forme de simulation. Ils sont tous du personnel soignant et donc sont tenus à la confidentialité.

Dans le cadre de l'étude, le rôle des prestataires était de parler de l'étude aux patients, de leur présenter le questionnaire d'enquête, de les aider à le comprendre et le remplir si analphabétisme en plus de prendre les paramètres des patients : poids et taille et la prise de sang. En moyenne chaque jour une dizaine des patients était incluse dans l'étude. Les analyses biologiques ont été effectuées dans le grand laboratoire du HGRP.

Les données sociodémographiques et de santé ont été collectées à l'aide d'un questionnaire structuré sous format papier, les participants qui ne savaient pas lire et écrire étaient aidés par les prestataires pour répondre au questionnaire. La collecte des données s'est déroulée sur quatre (4) mois, entre le 01/12/2021 et le 31/03/2022.

La présence du participant pour le recueil des données était requise, au centre, seulement une fois ; il pouvait être rappelé en cas de données manquantes. Cela pour gérer rationnellement le temps et d'éviter les dépenses supplémentaires aux participants. Les patients n'ont rien reçu comme motivation financière pour participer à l'étude, les dépenses liées au déplacement et à la communication étaient à leur charge comme d'habitude.

Les participants sont inclus dans l'étude aléatoirement sur base des critères énoncés dans la partie dédiée ; aucun autre critère n'a été appliqué pour donner la priorité à l'un ou l'autre patient.

### Variables de l'étude

La dénutrition, variable dépendante de l'étude, est définie sur base de la valeur de la concentration de l'albumine sanguine inférieure à 35g/l. L'état nutritionnel des PVVIH a été évalué d'abord par les mesures anthropométriques dont le poids et la taille des patients. Patients examinés en vêtements légers et sans chaussure. L'indice de masse corporel (IMC) correspond au rapport du poids (kg) sur la taille au carré (m) =  $P/T^2$ . Normal IMC entre 18,5 et 25 et la dénutrition quand  $IMC < 18,5$ . Les mesures anthropométriques ont été complétés par le dosage de l'albuminémie. A partir de ces variables nous avons calculé l'indice de risque nutritionnel (NRI) =  $1,519 \times$  albuminémie (g / l) +  $0,417 \times$  (poids actuel / poids usuel) x 100.

Interprétation NRI : Supérieur à 97,5% : état nutritionnel normal, entre 83,5 et 97,5% pour la dénutrition modérée et inférieur à 83,5% pour la dénutrition sévère.

Les variables indépendantes de l'étude sont : les paramètres sociodémographiques tels que l'âge, le sexe, état civil, niveau d'étude ; les variables en rapport avec l'alimentation et la sécurité alimentaire. La consommation alimentaire est évaluée par le score de consommation alimentaire (SCA), il est calculé en se basant sur la fréquence de consommation des différents groupes d'aliments dans le ménage du patient durant les 7 jours précédant l'étude. Interprétation : SCA pauvre < 28 ; limite entre 28,5 et 42 Acceptable > 42 [31]. La diversité alimentaire : à partir du questionnaire d'enquête nous avons recueilli les données en rapport avec la fréquence de prise d'aliments ou groupe d'aliments différents par le patient la veille de l'examen. Le score a une valeur comprise entre 0 et 12 : le nombre de groupe d'aliments consommés au cours de 24h précédents l'enquête. Interprétation : score faible < 3 ; score moyen entre 4 et 5 ; et, élevé > 6. [32].

La stratégie d'adaptation (r CSI) : à l'aide du questionnaire, nous avons recueilli le nombre de fois que le ménage du patient a dû recourir aux stratégies d'adaptation atypiques pour se nourrir durant les 7 jours précédant l'enquête [31]. Les symptômes digestifs : manque d'appétit, lésions buccales, dysphagie, vomissement, diarrhées.

Les antécédents d'affections opportunistes telles que la toxoplasmose, la maladie de kaposi, la tuberculose le zona et la candidose digestive et en fin le contrôle virologique par la charge virale.

### Analyse des données

Les données ont été saisies dans Microsoft Excel 2016, puis transférées dans Stata SE 14.0 (Stata Corp LP, College Station, Texas, USA) pour le nettoyage et l'analyse. Pour décrire les données, nous avons calculés les moyennes et leurs standards de déviation (SD) ainsi que les médianes avec les intervalles interquartiles (IQR) pour les variables continues, le cas échéant. Les variables catégorielles ont été résumées en fréquences et leurs pourcentages. Pour comparer deux moyennes ou médianes, nous avons utilisé respectivement le test t ou le test de somme des rangs de Wilcoxon. Pour comparer des proportions, nous avons utilisé le test du chi-carré de Pearson ou le test exact de Fisher pour les proportions inférieures à 5.

Nous avons construit des modèles de régression logistique univariée et multivariée pour analyser les facteurs associés à l'état nutritionnel (dénutrition) chez les personnes vivant avec le VIH/SIDA. Les odds ratios (OR) et leurs intervalles de confiance à 95% (IC) ont été calculés

pour mesurer la force de l'association entre les variables indépendantes et l'état nutritionnel. Pour intégrer le modèle final, nous avons considéré les valeurs de  $p < 0,02$  et  $0,05$ . Toutes les valeurs p étaient bilatérales et nous avons utilisé une valeur p inférieure à  $0,05$  comme niveau de signification.

### Résultats

La prévalence de la dénutrition est de 59.6% dans la population de PVVIH étudiée. Considérant les paramètres sociodémographiques et économiques des PVVIH avec leur état nutritionnel, la moyenne globale des âges est de  $42,09 \pm 11,77$  ans.

### Paramètres liés à l'alimentation et état nutritionnel chez les PVVIH

Tableau I : Score de consommation alimentaire (SCA) et la dénutrition chez les PVVIH

Paramètres	Cas		Témoins		p
	N	%	N	%	
Score de consommation alimentaire (SCA)					0,721
SCA	80	58,0	78		
Acceptable				56,5	
SCA Limite	44	31,9	49	35,5	
SCA Pauvre	14	10,1	11	8,0	
SCA moyen	49,39	±18,66	47,36	± 15,84	0,331
Stratégie d'adaptation					
Non	61	44,2	86	62,3	
Oui	77	55,8	52	37,7	
Moyenne de fréquence de recours aux stratégies d'adaptation	4,70	±5,42	3,12	±4,32	0,008*
Degré de diversité alimentaire					
Faible	1	1,2	95	68,9	<0,001*
Moyen	116	83,1	42	30,4	
Elevé	21	15,7	1	0,7	
Moyenne de diversité	4,18	±0,89	2,94	±0,77	

p : p value, \* : Significative, degré de diversité alimentaire, recours aux stratégies d'adaptations

Nous avons trouvé 58,1% des patients dénutris contre 41,8% des patients non dénutris dans la tranche d'âge de 18 à 30 ans, 48,9% des patients dénutris contre 51,0% des patients non dénutris dans la tranche d'âge de 31-50 ans, et 46,0% des patients dénutris contre 53,9 % des patients non dénutris dans la tranche d'âge de 51 à 70 ans, mais nous n'avons pas noté de différences statistiquement significatives entre les sujets PVVIH dénutris et ceux sans dénutrition au sein de ces différents groupes d'âge,  $41,00 \pm 11,81$  ans vs  $43,18 \pm 11,66$  ans ;  $p=0,124$ . La majorité

des patients PVVIH sont des femmes 77,9% vs 22,1% d'hommes. Nous avons trouvé 49,7% des femmes dénutries contre 50,2% non dénutries et 50,8% d'hommes dénutris contre 49,1% d'hommes sans dénutrition.

Le score moyen de consommation alimentaire est de  $49,39 \pm 18,66$  dans les ménages des PVVIH avec dénutrition versus  $47,36 \pm 15,84$  dans les ménages des PVVIH sans dénutrition ;  $p=0,721$ . Le nombre moyen de repas pris par les adultes par jour est de  $2,16 \pm 0,67$  dans les ménages des PVVIH dénutris versus  $2,16 \pm 0,62$  dans les ménages des PVVIH sans dénutrition  $p=1,000$ , le nombre moyen de repas pris par les enfants est de  $2,23 \pm 0,86$  dans les ménages des PVVIH dénutris versus  $2,24 \pm 0,67$  dans le ménage des PVVIH sans dénutrition  $p=0,916$ .

Nous avons plus des ménages en insécurité alimentaire dans le groupe des PVVIH dénutris que dans les ménages des PVVIH non dénutris. Nous avons noté une différence statistiquement significative entre score moyen de recours aux stratégies d'adaptation chez les patients PVVIH avec la dénutrition par rapport à ceux ayant un état nutritionnel normal ( $4,70 \pm 5,42$  vs  $3,12 \pm 4,32$  ;  $p=0,008$ ).

Paradoxalement, il existe une différence statistiquement significative concernant le degré de diversité alimentaire, la dénutrition est associée au degré de diversité alimentaire moyen et élevé. Dans les deux groupes, la majorité des patients n'est pas informée qu'une majoration des apports caloriques est nécessaire dans ce contexte infectieux.

### Symptômes digestifs et état nutritionnel

Les PVVIH dénutris ont plus des symptômes digestifs que les PVVIH non dénutris, avec une différence statistiquement significative observée pour la présence des lésions buccales avec  $p=0,021$ . (Tableau II)

Tableau II : Troubles digestifs et dénutrition

Paramètre	Cas		Témoins		p
	N	%	n	%	
Manque d'appétit	26	18,8	21	15,2	0,261
Troubles digestifs	63	45,6	55	39,8	0,330
Fréquence des troubles digestifs					0,673
< 2 semaines	34	24,6	29	21,0	
>2 semaines	26	18,8	25	18,1	
Fréquemment	3	2,1	1	0,7	
Symptômes					
Nausées	49	35,5	35	25,3	0,091
Vomissement	33	23,9	29	21,0	0,970
Diarrhée	24	17,3	22	15,9	0,832
Dysphagie	4	2,8	3	2,1	0,837
Lésions buccales	16	11,5	5	3,6	0,021*

p : p value \*significative présence des lésions buccales

### Antécédents d'Infections opportunistes et état nutritionnel

Nous n'avons pas trouvé d'associations statistiquement significatives entre ces affections opportunistes et l'état nutritionnel avec  $p>0,05$ . (Tableau III)

Antécédents d'Infections opportunistes et état nutritionnel

Tableau III : Antécédents d'Infections opportunistes et état nutritionnel

Paramètres	Cas		Témoins		P
	N	%	N	%	
Toxoplasmose	5	3,6	3	2,1	0,590
Kaposi	2	1,4	2	1,4	0,895
Tuberculose	49	35,5	39	28,2	0,484
Candidose	17	12,3	11	7,9	0,381
Zona	7	5,0	3	2,1	0,272

p : p value

### Régression logistique univariée et multivariée des facteurs associés à la dénutrition

Tableau IV : Régression logistique univariée et multivariée des facteurs associés à la dénutrition.

Paramètres	OR (IC à 95%)	p	ORa (IC à 95%)	p
Antécédents de zona				
Non	1		1	
Oui	2,14 (0,53-8,63)	0,282	1,63 (0,30-8,67)	0,566
SRSA	1,06 (1,01-1,12)	0,009	1,07 (1,01-1,12)	0,007*
Degré de la diversité alimentaire				
Plus faible	1		1	
Moyen	26,38 (35,45-94,95)	<0,001	12,93 (6,72-25,38)	<0,001*
Elevé	99,00 (11,88-81,56)	<0,001	23,25 (17,72-36,32)	<0,001*
Avoir de l'appétit				
Non	1,29 (0,68-2,43)	0,424	1,23 (0,64-2,35)	
Oui	1		1	0,531
Lésions buccales				
Non	1		1	
Oui	6,60 (1,74-25,06)	0,006	6,84 (1,47-31,6)	0,014*

p : p-value, \* : Significative, SRSA : Score de recours aux stratégies d'adaptation

Une forte probabilité de la dénutrition chez les patients PVVIH avec degré de la diversité alimentaire moyen

(aOR=12,93 ; IC à 95% :6,72-25,38 ; p<0,001) et élevé (aOR=23,25 ; IC à 95% :17,72-36,32 ; p<0,001). Nous avons une forte probabilité de dénutrition chez les PVVIH ayant un grand recours aux stratégies d'adaptation. Nous avons noté une forte probabilité de la dénutrition chez les PVVIH+ ayant des lésions buccales (aOR=6,84 ; IC à 95% :1,47-31,6 ; p=0,014).

### Discussion

Nous avons évalué le statut nutritionnel des patients bénéficiaires du TAR au CTA de l'HGRPANZI. L'étude révèle malheureusement une prévalence trop élevée de la dénutrition chez les patients malgré le traitement. Un taux de 75.8 % selon le NRI, de 12.8% selon l'IMC et de 59.6% selon l'albuminémie.

Bien que notre objectif ne fût pas de comparer les différentes méthodes de diagnostic de la dénutrition, la grande variabilité des résultats observés pour la même population nous pousse à donner quelques explications. Normalement les recommandations actuelles pour définir de la dénutrition : « la présence d'un critère phénotypique et un critère étiologique suffisent pour parler de la dénutrition ». L'IMC a été l'indice utilisé par beaucoup de chercheurs pour parler de la dénutrition mais comme nous avons souligné qu'il existe un grand risque de sous-estimation de la dénutrition. Dans nos résultats nous avons eu des patients avec un IMC normal pourtant ils sont perdus du poids et ils ont une hypo- albuminémie sévère et d'autres qui sont naturellement maigres avec un niveau d'albumine normal. Le NRI (Indice de risque nutritionnel) intègre la perte pondérale et l'albuminémie, deux éléments considérables dans le diagnostic et la stadification de la dénutrition. Nous n'avons pas trouvé beaucoup d'auteurs qui ont exploité cet indice. Avec le NRI nous avons eu un taux de dénutrition énorme qui va au-delà des toutes les prévalences trouvées dans la littérature. Nous avons considéré ces données avec beaucoup de réserve étant donné que ce sont les patients eux même qui déclaraient leur poids antérieur, il existe un risque de biais pour certains patients qui ont du mal à retenir certaines informations les concernant lié à l'analphabétisme. Avec l'albuminémie nous avons une situation qui reflète au mieux la réalité car nous avons constaté que presque tous les patients qui étaient considérés dénutris selon l'albuminémie l'était aussi selon le NRI.

En comparaison des résultats des autres chercheurs, nous avons un taux élevé de dénutrition par rapport à celui de Rashmi Thimmapuram à Missouri- Kansas City qui a trouvé une prévalence de dénutrition de 11,45 % sur base du NRI. Ce grand écart peut s'expliquer par le fait de vivre dans deux mondes différents. Pays à ressources limitées

versus pays développé. Le Kansas est un important état agricole avec un PIB 150 Md dollars et un taux de chômage de 4,2%. Mais ce résultat est presque similaire à celui qu'a trouvé Khabo Mahlangu 13% selon l'IMC en Afrique du Sud [12].

Malgré quelques écarts constatés dans les proportions des patients souffrant de la dénutrition et ceux n'en souffrant pas, nous n'avons pas trouvés d'association statistiquement significative entre la dénutrition et les différents attributs sociodémographiques. Ceci peut se justifier par le fait que dans notre société l'accès aux ressources est réparti de manière équitable dans les ménages et tous sont traités de la même manière dans les structures de santé.

Du point de vue de la description de la population d'étude la distribution de la dénutrition est presque pareille chez les hommes et chez les femmes mais aussi dans les différentes tranches d'âge.

Nous n'avons pas trouvé d'associations statistiquement significatives entre ces paramètres démographiques et la dénutrition ; ceci contraste avec les données des autres chercheurs. Khatri à Kathmandu au Népal en 2020, a trouvé une corrélation entre l'âge avancé et le sexe masculin et l'insuffisance pondérale, il justifie cette association par le fait que les hommes sont plus tabagiques que les femmes et ont tendance à consulter plus tardivement, ils commencent alors le traitement plus tard à un stade avancé de la maladie comparativement aux femmes. [10] Tekelehaimanot, au Sud-Ouest de l'Ethiopie en 2020 a trouvé que le sexe féminin était associé à l'insuffisance pondérale chez les PVVIH, dans le contexte de son étude, la catégorie de femmes est assimilée au statut économique faible. [4]. Khabo Mahlangu en Afrique du Sud n'a pas trouvé de corrélation entre le sexe et l'insuffisance pondérale [13]. Khatri n'a pas trouvé non plus de corrélation entre le sexe et l'insuffisance pondérale [11].

### Sécurité alimentaire

Nous n'avons pas trouvé de corrélation entre le score de consommation alimentaire et le statut nutritionnel des patients. En revanche une corrélation fortement significative entre les 2 variables est signalée par Mascreshaw Tadele au Nord-Ouest de l'Ethiopie en 2019 et Tekelehaimanot au Sud-Ouest de l'Ethiopie en 2020 [4,14]. Dans leur étude, un mauvais état nutritionnel est associé à un manque d'accès à des aliments en quantité suffisante. Quoique qu'il n'existe pas d'association statistiquement significative entre le score de consommation alimentaire et la dénutrition dans notre étude, nous remarquons quand même beaucoup des cas de dénutrition chez les patients ayant un score acceptable.

Ceci peut être dû à un déséquilibre alimentaire lié aux habitudes alimentaires du milieu. Mais nous savons aussi que l'alimentation adéquate est un pilier important du statut nutritionnel mais pas le seul. L'état nutritionnel d'un patient ne dépend pas que de la quantité de la nourriture ingérée, il dépend aussi de la situation clinique et métabolique de l'individu.

Nous avons trouvé une corrélation entre le score de la diversité alimentaire moyen et élevé et la dénutrition chez nos PVVIH. C'est une association qui est incohérente quand nous considérons la base théorique. Toute fois nous estimons que ce contraste peut être occasionné par les mauvaises habitudes alimentaires. En effet une alimentation équilibrée répond au besoin nutritionnel de base de chaque personne en tenant compte de ses dépenses énergétiques. Nous estimons que ces outils d'évaluations de la consommation et la diversité alimentaire ont une certaine limite dans la mesure où ils se focalisent plus sur la fréquence de consommation d'aliments qu'à leur quantité et leur qualité. Le score de la diversité alimentaire est un indicateur de la qualité de l'alimentation. La qualité de l'alimentation est meilleure lorsque plus des groupes alimentaires différents sont consommés certes mais une meilleure diversité alimentaire doit couvrir les besoins en énergie, macronutriments (protéines, glucides, lipides) et micronutriments (vitamines, minéraux).

Nous avons trouvé une forte corrélation entre fréquence moyenne de recours aux stratégies de survie avec la dénutrition. Ces résultats corroborent avec ceux de SIDIKIBA SIDIBE à Rotama en Guinée qui a trouvé que la malnutrition était deux fois plus fréquente chez les personnes qui ont consommé des tubercules pendant 4 jours ou plus dans la semaine ( $p = 0,02$ ). La malnutrition était plus fréquente chez les PVVIH qui ont consommé moins de légumineuses dans la semaine ( $< 4$  jours /  $p = 0,04$ ). [33]. Il est clair qu'à défaut de moyen la consommation des aliments ne dépend pas de leur valeur nutritionnelle mais de leur accessibilité.

### Troubles digestifs

Notre étude trouve une association significative entre la présence des lésions buccales et la dénutrition. Les patients ayant les lésions buccales ne peuvent pas bien s'alimenter à cause de l'inconfort et la douleur engendrée par la prise de repas. Ceci expose au risque de dénutrition, la dénutrition à son tour expose au risque d'infections opportunistes telles que la candidose digestive du fait de la baisse de l'immunité et la fragilité de muqueuse. Ce qui constitue une boucle « dénutrition-lésions buccales-dénutrition ». Ce résultat corrobore avec les données de la théorie. Les autres symptômes digestifs n'ont pas montré

d'association statistiquement significative avec la dénutrition.

### Contrôle virologique (charge virale)

Nous n'avons pas trouvé d'associations entre la charge virale et la dénutrition. Rashmi Thimmapuram, à Kansas 2019 a trouvé qu'un nombre élevé des CD4+ et d'une charge virale basse étaient des déterminants significatifs de la NRI. [2]. Nous n'avons pas trouvé de corrélation entre le contrôle virologique et les antécédents d'affections opportunistes, non plus entre le contrôle virologique et la présence de troubles digestifs.

Ceci contraste avec les données de la théorie sur l'infection à VIH qui stipule que lorsque le patient supprime la charge virale, il est protégé contre le risque de développer les affections opportunistes et donc ne devrait plus manifester les signes de progressions de la maladie telle que la dénutrition. Une fréquence élevée des troubles digestifs a été remarqué chez les patients ayant une charge virale indétectable. Nous estimons que ceux-ci peuvent être dus aux manifestations indésirables des ARV. Dans ce contexte, la persistance de la dénutrition peut être attribuée à ces troubles digestifs chez les patients qui ont négativé leur charge virale.

### Conclusion

La dénutrition reste un fléau au sein de la population infectée par le VIH bénéficiaire du TAR malgré les efforts fournis. La dénutrition des PVVIH sous TAR constitue un lourd fardeau aussi bien pour les patients, leurs dépendants et la société en général. Tous les intervenants dans la prise en charge de l'infection à VIH doivent en être conscients. Les gouvernants sont appelés à mener des actions pour pallier les problèmes d'inaccessibilité à une alimentation adéquate, les cliniciens doivent examiner systématiquement les patients à chaque visite en insistant sur l'appareil digestif. La dénutrition affecte la qualité de vie des patients et les rend vulnérables, étant donné la réduction de leur capacité physique. Ils doivent alors dépendre des autres ce qui les expose davantage à l'insécurité alimentaire. D'autres études sont envisageables afin de rechercher les autres racines qui entretiennent ces maux et clarifier davantage les éventuelles zones d'ombres qui restent après nous.

### Contributions des auteurs

Conception et mise en œuvre de l'étude : MAZ, méthodologie : MAZ, MH, JPMM, NV, Collecte et saisie des données : SM, CI, Analyse et interprétation des données : CI, OLM, Analyse de laboratoire : BM, EMA, Validation des analyses de laboratoire par CBT, Validation et traitement de données : OLM, Rédaction finale : MAZ, OLM, MH.

**Conflit d'intérêt :** Aucun

### Limite

Absence d'une banque des données bien structurée où figurent les antécédents personnels des patients et l'historique de leur évolution clinique dès le diagnostic à nos jours.

### Remerciements

Nous tenons à remercier toutes les personnes qui ont contribué à la rédaction de cet article. L'équipe médicale du département de médecine interne, les professionnels du centre de traitement ambulatoire, toute l'équipe de laboratoire de l'hôpital général de référence de Panzi. Toutes les personnes vivant avec le VIH qui ont participé à l'étude.

Nos sentiments de gratitude à l'égard de l'Université évangélique en Afrique, et son grand partenaire Pain pour le monde (Brot für die Welt). Nous remercions également l'Hôpital Général de Référence de Panzi, de la Fondation Panzi-RDC, le Centre international pour la recherche et la formation avancées (ICART) et le projet TUMAINI avec notre grand leader Professeur Dr Denis MUKWEGE .

### Références

1. Organisation mondiale de la santé, Nutrition et VIH/SIDA : conseil exécutif, cent seizième session, point 4.3 de l'ordre du jour provisoire EB 116/12 12/Mai 2005 disponible sur [https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf-files/EB\\_116/B11612-fr.pdf](https://apps.who.int/gb/ebwha/pdf-files/EB_116/B11612-fr.pdf) consultée le 12.01.2024
2. Thimmapuram R, Lanka S, Esswein A, Dall L. Correlation of Nutrition with Immune Status in Human Immunodeficiency Virus Outpatients. *Missouri Medicine* July/August 2019;116(4):336-339.
3. Bouchaud O, Khadidiatou M, Yapou A T, et al. Maladies infectieuses tropicales ePILLY trop 2022, 3e édition Web mis à jour en 2022, disponible sur [WWW.infectiologie.com](http://WWW.infectiologie.com) chap 87; p610-665
4. Tekelehaimanot AN, Lemma TB, Gudina EK et al. Predictors of Under Nutrition and Its Implication toward HIV Continuum Care among Adult People Living with HIV in Jimma Zone Public Hospitals, Southwest Ethiopia: A Mixed Method Study. *Journal of the International Association of Providers of AIDS Care*;2020.19:1-9. DOI: 10.1177/2325958220976254/journals.sagepub.com/home/jia
5. Berhe N, Tegabu D, Alemayehu M. Effect of factors on adherence to antiretroviral therapy among HIV infected adults: a case control study in Northern Ethiopia" National library of medicine *BMC Dis* 2013 May 23 13: 233.doi:10/1186/1471-2334-13-233
6. Rhoades N, Mendoza N, Jankeel A, et al. Altered "Immunity and Microbial Dysbiosis in Aged Individuals with Long-Term Controlled HIV Infection *frontiers in immunology*" 12/03/2019 DOI: 10.3389/fimmu.2019.00463
7. Bernadette S. Statut nutritionnel et profil alimentaire des adultes vivant avec le VIH suivis à l'hôpital du district de Dô au Burkina Faso. *Elsevier Vol 1, Issue 3, September 2017, Pages 188-193*
8. Nigusso T, Mavhandu-Mudzusi AH. Magnitude of non-adherence to antiretroviral therapy and associated factors among adult people living with HIV/AIDS in Benishangul-Gumuz Regional State, Ethiopia, 2020. *PeerJ*, DOI 10.7717/peerj.8558
9. Krishnan S, Schouten JT, Atkinson B et al. Changes in metabolic syndrome status after initiation of antiretroviral therapy. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 2015 January 1; 2020, Volume 19: 1-9 <sup>a</sup> DOI: 10.1177/2325958220976254, [journals.sagepub.com/home/68](https://journals.sagepub.com/home/68)(1): 73–80. doi:10.1097/QAI.0000000000000397
10. Tate T, Willig AL, Willig JH, et al, HIV infection and obesity: Where did all the wasting go. *Antivir Ther*. 2012; 17(7): 1281–1289. doi:10.3851/IMP2348
11. Khatri S., Amatya A. et Shrestha B., : "Nutritional status and the associated factors among people living with HIV: an evidence from cross-sectional survey in hospital based antiretroviral therapy site in Kathmandu, Nepal. *BMC Nutrition* (2020) 6:22 <https://doi.org/10.1186/s40795-020-00346-7>
12. Mahlangu K. , Modjadji P. et Madiba S.,: "The Nutritional Status of Adult Antiretroviral Therapy Recipients with a Recent HIV Diagnosis; A Cross Sectional Study in Primary Health Facilities in Gauteng, South Africa" *Healthcare* 2020, 8, 290; doi:10.3390/healthcare8030290 [www.mdpi.com/journal/healthcare](http://www.mdpi.com/journal/healthcare).
13. Benzekri NA, Sambou JF, Ndong S et al. The impact of food insecurity on HIV outcomes in Senegal, West Africa : a prospective longitudinal study. *BMC Public Health* (2021) 21:451 <https://doi.org/10.1186/s12889-021-10444-1>
14. Tadele M, Tesfa M, Tsegaye G et al. Determinants of chronic energy deficiency among adults living with HIV in Shebel Berenta District, East Gojjam, Amhara region, North West Ethiopia, 2017: case control study. *BMC Res Notes*. 12:431 <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4443-5>
15. Tesfamariam K, Baraki N, Kedir H. Pre-ART nutritional status and its association with mortality in

- adult patients enrolled on ART at Fiche Hospital in North Shoa, Oromia region, Ethiopia: a retrospective cohort study" *BMC Res Notes* ;2016 9:512 DOI 10.1186/s13104-016-2313-y
16. Weldehaweria NB, Abreha EH, Gebremedhin WM, Haile MK. Psychosocial correlates of nutritional status among people living with HIV on antiretroviral therapy: A matched case-control study in Central zone of Tigray, Northern Ethiopia. *PLoS One*. 2017; 12(3): e0174082.2017 at University of Gondar Comprehensive Specialized Referral Hospital, Northwest, Ethiopia, 2019: a retrospective cohort study. *BMC Infect Dis* ;2021 ; 21:1016 <https://doi.org/10.1186/s12879-021-06712-5>
  17. Kusuma MTPL, Kidd T, Muturi N. HIV knowledge and stigma among dietetic students in Indonesia: implications for the nutrition education system. *BMC Infect Dis* 2020 Sep 9;20(1):663. doi: 10.1186/s12879-020-05379-8.
  18. Mengie GM, Worku T, Nana A et al. Nutritional knowledge, dietary practice and associated factors among adults on antiretroviral therapy in Felege Hiwot referral hospital, Northwest Ethiopia. *BMC Nutrition* ;2018 ; 4:46 <https://doi.org/10.1186/s40795-018-0256-5>
  19. Fahey CA, Njau PF, William HD et al. Effects of short-term cash and food incentives on food insecurity and nutrition among HIV-infected adults in Tanzania: a randomized trial. *AIDS*. 2019 March 01; e5071. DOI 10.7759/cureus.5071
  20. Getaneh Z, Wale W, Chanie B et al. Magnitude and associated factors of anemia among AZT based HAART experienced adult HIV patients Disponible sur <https://reliefweb.int/report/democratic-republic-congo/valuation-appfondie-de-la-s-curit-alimentaire-en-situation-d-0> consulté le 15/08/2023
  21. Zazzo JF. Oligo-éléments, vitamines et immunité. *Nutrition Clinique et Métabolisme* Volume 7, Issue 2, 1993, Pages 121-129
  22. Scudeller G. Renforcer son immunité pour se protéger du Covid : métabolisme et naturopathie. *Hegel* 2020;3(3),230-236
  23. Haute Autorité de Santé et Fédération Française de Nutrition. Dosage de la vitamine C dans le sang. Disponible sur [https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-04/argumentaire\\_vitamine\\_c\\_vd.pdf](https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/2018-04/argumentaire_vitamine_c_vd.pdf) Mai 2018 consulté le 15/08/2023
  24. Marrieb EN et Hoehn K. Anatomie et physiologie humaines » Pearson 11e édition, traduit par Sophie Dubé. Chap24
  25. Chandiwana NC, Chersich M, Venter WD, et al. Unexpected interactions between dolutegravir and folate: randomized trial evidence from South Africa. PMID: 33086234 PMCID: PMC7810415 DOI: 10.1097/QAD.0000000000002741
  26. Parajuli P, Ibrahim AM, Siddiqui HH, et al. Trimethoprim-sulfamethoxazole Induced Pancytopenia: A Common Occurrence but A Rare Diagnosis. *Cureus*;2019.11(7): Mar 16. doi: 10.1371/journal.pone.0174082
  27. Alnabbat KI, Fardous AM. Cabelof DC et al. Excessive Folic Acid Mimics Folate Deficiency in Human Lymphocytes. *Curr. Issues Mol. Biol.* 2022, 44, 1452–1462. <https://doi.org/10.3390/cimb44040097>
  28. PNMLS/RDC. Prévalence de l'infection à VIH/SIDA en RDC » disponible sur le site <https://acpcongo.com/index.php/2022/12/03/Sud-kivu> consulté le 16/02/2023
  29. Ministère de l'Agriculture, pêche et élevage province du Sud Kivu RDC. Evaluation approfondie de la sécurité alimentaire en situation d'urgence (EFSA) dans la province du Sud Kivu, rapport général novembre 2020. 33(3): 515–524. doi:10.1097/QAD.0000000000002056.
  30. Rea LM et al. Fiches techniques et méthodologiques. Calcul de la taille d'un échantillon pour une enquête chapitre 3B page 713, 1997 *memento-assainissement fiche4.pdf* (gret.org)
  31. Ndiaye M. Indicateurs de la sécurité alimentaire Intégrer les programmes de nutrition et de sécurité alimentaire en situation d'urgence et pour le renforcement de la résilience. Atelier Régional de Formation : 10-12 Juin 2014 Afrique de l'Ouest/Sahel – Saly, Sénégal
  32. FAO. Les indicateurs de mesure de la malnutrition et de l'accès à l'alimentation Quels indicateurs nous permettent-ils de juger de l'état nutritionnel des individus. [https://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/eufao/fsi4dm/doc-training/bk\\_2b.pdf](https://www.fao.org/fileadmin/user_upload/eufao/fsi4dm/doc-training/bk_2b.pdf) consulté le 15/08/2023
  33. Sidibe S, Magassouba ASA, Delamou A et al. Nutritional status of people living with HIV/AIDS in the Ratoma community medical center (Republic of Guinea). *Medecine et Santé Tropicales*. February 2017 DOI: 10.1684/mst.2017.0654 ; 27 :77-81