



UNIVERSITÉ DU BURUNDI

GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI

Dépôt institutionnel officiel

<https://repository.ub.edu.bi>

Facteurs nutritionnels associes a la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalises dans le département de chirurgie de l'hôpital militaire de Kamenge, Burundi, 2025-2026

Ndayikengurukiye, Josiane; Sous la direction de : Prof. Dr. Paul Bizimana, MD, PhD

2026-06

UB, EANSI

<https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/2398>

UNIVERSITE DU BURUNDI

EAST AFRICAN NUTRITIONAL SCIENCES INSTITUTE (EANSI)

MASTER EN NUTRITION ET SANTE



**FACTEURS NUTRITIONNELS ASSOCIES A LA CICATRISATION
CUTANEE POSTOPERATOIRE NORMALE CHEZ LES ADULTES
DE 18 A 60 ANS HOSPITALISES DANS LE DEPARTEMENT DE
CHIRURGIE DE L'HOPITAL MILITAIRE DE KAMENGE,
BURUNDI, 2025 - 2026**

Par :

Josiane NDAYIKENGURUKIYE

Mémoire

présenté et défendu publiquement en vue de l'obtention d'un
diplôme de Master en Nutrition et santé,

Option : Nutrition clinique

Sous la direction de :

Prof. Dr. Paul BIZIMANA, MD, PhD

Enseignant - chercheur

Bujumbura, Juin 2026

MEMBRES DU JURY

Président : Dr Macédoine NIJIMBERE
Directeur : Prof. Dr. Paul BIZIMANA, MD, PhD
Secrétaire : Dr Paulin Clovis BARAMBURIYE, PhD

DEDICACE

A Dieu Tout-Puissant, source de toute sagesse et lumière qui guide nos pas,

A nos chers parents, pour leurs sacrifices et leur amour inconditionnel,

A notre époux, pour l'encouragement constant,

A nos deux enfants,

A notre famille et belle famille pour leur soutien,

Ce travail vous est humblement et affectueusement dédié.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements les plus vifs s'adressent à notre Directeur de mémoire, Professeur Paul BIZIMANA, MD, PhD, dont la rigueur scientifique, la disponibilité constante et les orientations éclairées ont considérablement enrichi ce travail. Ses conseils avisés et ses remarques constructives nous ont permis de progresser avec méthode et discernement tout au long de ce parcours de recherche.

Nous exprimons notre sincère gratitude au Président du jury Dr Macédoine NIJIMBERE et au lecteur principal Dr Paulin Clovis BARAMBURIYE, PhD, pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant d'évaluer ce travail.

Nous remercions l'ensemble du corps professoral et administratif de notre institution (Centre d'Excellence sous Régional en Sciences de la Nutrition : EANSI), pour le cadre intellectuel stimulant et la qualité de la formation dispensée.

Nous adressons nos sincères remerciements aux équipes administratives, médicales et paramédicales de l'Hôpital Militaire de Kamenge, pour leur accueil et leur disponibilité lors de la collecte des données, ainsi qu'à tous les patients qui, par leur consentement libre et éclairé, ont rendu cette étude possible.

Enfin, nous remercions chaleureusement nos collègues et amis pour leurs encouragements, leur solidarité et leurs échanges fructueux tout au long de notre parcours académique.

A toutes ces personnes, qu'elles trouvent ici l'expression de notre profonde et sincère gratitude.

RESUME

Introduction : La cicatrisation postopératoire représente un enjeu clinique majeur dans les services de chirurgie, en particulier dans le contexte des pays à ressources limitées où la dénutrition hospitalière est fréquente. Au Burundi, les données sur les facteurs associés à la cicatrisation après chirurgie restent insuffisantes, et les protocoles nutritionnels périopératoires ne sont pas formalisés. L'objectif de notre étude était d'identifier les facteurs associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les patients âgés de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie à l'Hôpital Militaire de Kamenge.

Méthodologie : Il s'agit d'une étude observationnelle prospective analytique réalisée du 1er novembre 2025 au 31 janvier 2026 auprès de 56 patients adultes opérés à l'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK), recrutés par échantillonnage exhaustif. Les données sociodémographiques, socioéconomiques, anthropométriques, biologiques, chirurgicales, ainsi que celles relatives à l'alimentation et aux facteurs liés aux patients, ont été collectées à l'aide d'une fiche structurée. L'analyse statistique a été réalisée avec le logiciel Stata version 15 et comprenait une analyse descriptive, une analyse bivariée par régression logistique simple et une analyse multivariée par régression logistique multiple avec méthode de sélection descendante pas à pas (backward), dont la performance a été évaluée par la courbe ROC. Les associations ont été estimées à l'aide de l'Odds Ratio (OR) et de son intervalle de confiance à 95 %. Les variables ayant une valeur de $p < 0,20$ en analyse bivariée ont été incluses dans l'analyse multivariée, et celles avec $p < 0,05$ ont été considérées comme significativement associées à la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

Résultats : Sur 56 patients, 66,07% ont présenté une cicatrisation cutanée postopératoire normale. L'analyse multivariée a identifié quatre facteurs statistiquement associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale: le taux d'albumine sérique (les patients présentant une hypoalbuminémie avaient 97 % moins de chances de faire une cicatrisation cutanée postopératoire normale avec un ORa = 0,03 ; IC 95 % : [0,002–0,55] ; $p = 0,018$) tout comme ceux présentant l'inflammation (ORa = 0,03 ; IC 95 % : [0,002–0,57] ; $p = 0,019$), la consommation régulière des aliments source de sélénium (OR a = 10 ; IC 95 % : [1,76–59,3] ; $p = 0,010$), l'âge jeune (18–29 ans : ORa = 36 ; IC 95 % : [1,59–814] ; $p = 0,024$) et la réalisation d'une chirurgie majeure (ORa = 0,01 ; IC 95 % : [0,009–0,3] ; $p = 0,008$).

Conclusion : Nos résultats confirment la nécessité d'intégrer le dépistage nutritionnel systématique et une prescription nutritionnelle périopératoire individualisée enrichie en protéines et en micronutriments essentiels pour la cicatrisation cutanée postopératoire dans les protocoles de soins chirurgicaux au Burundi.

Mots-clés : facteurs associés, cicatrisation cutanée post-opératoire, albumine sérique, sélénium, chirurgie, nutrition clinique, Burundi.

ABSTRACT

Introduction: Postoperative wound healing represents a major clinical challenge in surgical departments, particularly in the context of resource-limited countries where hospital undernutrition is common. In Burundi, data on factors associated with wound healing after surgery remain insufficient, and perioperative nutritional protocols are not formalized. The objective of our study was to identify the factors associated with normal postoperative skin healing in patients aged 18 to 60 years hospitalized in the surgery department at the Kamenge Military Hospital.

Methodology: This is an analytical prospective observational study carried out from November 1, 2025 to January 31, 2026 on 56 adult patients operated at the Kamenge Military Hospital (HMK), recruited by exhaustive sampling. Sociodemographic, socioeconomic, anthropometric, biological, surgical, dietary, and patient-related factors were collected using a structured sheet. The statistical analysis was performed with Stata version 15 software and included descriptive analysis, bivariate analysis by simple logistic regression, and multivariate analysis by multiple logistic regression with backward top-down selection, the performance of which was assessed by the ROC curve. Associations were estimated using the Odds Ratio (OR) and its 95% confidence interval. Variables with a value of $p < 0.20$ in bivariate analysis were included in the multivariate analysis, and those with $p < 0.05$ were considered to be significantly associated with normal postoperative skin healing.

Results: Out of 56 patients, 66.07% had normal postoperative skin healing. Multivariate analysis identified four factors statistically associated with normal postoperative skin healing: serum albumin level (patients with hypoalbuminemia were 97% less likely to achieve normal postoperative skin healing with an OR = 0.03; 95% CI: [0.002–0.55]; $p = 0.018$) as well as those with inflammation (ORa = 0.03; 95% CI: [0.002–0.57]; $p = 0.019$), regular consumption of selenium source foods (OR a = 10; 95% CI: [1.76–59.3]; $p = 0.010$), young age (18–29 years: ORa = 36; 95% CI: [1.59–814]; $p = 0.024$) and major surgery (ORa = 0.01; 95% CI: [0.009–0.3]; $p = 0.008$).

Conclusion: Our results confirm the need to integrate systematic nutritional screening and individualized perioperative nutritional prescription enriched with proteins and micronutrients essential for postoperative skin healing into surgical care protocols in Burundi.

Keywords: factors associated, post-operative skin wound healing, serum albumin, selenium, surgery, clinical nutrition, Burundi.

TABLE DES MATIERES

MEMBRES DU JURY	i
DEDICACE	ii
REMERCIEMENTS.....	iii
RESUME	iv
ABSTRACT	v
TABLE DES MATIERES	vi
LISTE DES TABLEAUX	ix
LISTES DES FIGURES	x
SYMBOLES, SGLES ET ABREVIATIONS	xi
AVANT-PROPOS.....	xii
CHAPITRE I: INTRODUCTION.....	1
I.1. Contexte et justification.....	1
I.2. Questions de recherche	2
I.3. Hypothèses de recherche	2
I.4. Objectifs.....	3
I.4.1. Objectif général.....	3
I.4.2. Objectifs spécifiques.....	3
I.5. Cadre conceptuel	4
CHAPITRE II : REVUE DE LA LITTERATURE	5
II.1. Définition des principaux concepts.....	5
II.2. Etat nutritionnel préopératoire	6
II.3. Phases de cicatrisation.....	6
II.3.1. Phase d'hémostase	6
II.3.2. Phase inflammatoire	7
II.3.3. Phase de prolifération	7
II.3.4. Phase de remodelage ou maturation	8
II.4. Nutriments essentiels dans la cicatrisation des plaies post-opératoires	8
II.4.1. Rôle des protéines dans la cicatrisation.....	9
II.4.2. Rôle des vitamines dans la cicatrisation.....	9
II.4.2.1. Vitamine A (rétinol).....	9
II.4.2.2. Vitamine C (acide ascorbique)	10
II.4.2.3. Vitamine E (tocophérol)	11

II.4.2.4. Vitamine K (phylloquinone ou phytoménadiones)	12
II.4.3. Rôle des minéraux dans la cicatrisation.....	12
II.4.3.1. Zinc.....	12
II.4.3.2. Fer.....	13
II.4.3.3. Cuivre	13
II.4.3.4. Sélénium	14
CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODE D'ETUDE	16
III.1. Cadre de l'étude.....	16
III.2. Type, lieu, période, population d'étude	16
III.3. Méthode d'échantillonnage	17
III.4. Critères d'inclusion et critères de non-inclusion	17
III.4.1. Critères d'inclusion	17
III.4.2. Critères de non-inclusion.....	18
III.5. Outils et techniques de collecte des données	18
III.5.1. Outils d'évaluations anthropométriques.....	18
III.5.2. Questionnaire sur l'alimentation.....	19
III.6. Pré-test	19
III.7. Définition des variables	20
III.7.1. Variable dépendante.....	20
III.7.2. Variables indépendantes.....	20
III.8. Traitement et plan d'analyse des données.....	26
III.9. Validité de l'étude.....	26
III.9.1. Validité interne	26
III.9.2. Validité externe	27
III.10. Considérations éthiques et administratives	27
CHAPITRE IV : RESULTATS.....	28
IV.1. Analyse descriptive.....	28
IV.1.1. Description de la variable dépendante	28
IV.1.2. Description de l'échantillon.....	28
IV.2. Analyse bivariée	29
IV.2.1. Facteurs sociodémographiques et cicatrisation cutanée postopératoire.....	29
IV.2.2. Facteurs socioéconomiques et cicatrisation cutanée postopératoire	30
IV.2.3. Facteurs liés à l'état nutritionnel et cicatrisation cutanée postopératoire.....	31

IV.2.4. Facteurs liés aux apports nutritionnels et cicatrisation cutanée postopératoire.....	32
IV.2.5. Facteurs liés à l'intervention chirurgicale et cicatrisation cutanée postopératoire	33
IV.2.6. Facteurs liés aux patients et cicatrisation cutanée postopératoire.....	34
IV.2.7. Facteurs liés à l'état de la plaie et cicatrisation cutanée postopératoire.....	35
IV.3. Analyse multivariée.....	35
IV.4. Pouvoir discriminant du model final	37
CHAPITRE V: DISCUSSION.....	39
V. 1. Synthèse des principaux résultats sur la cicatrisation postopératoire	39
V.2. Prévalence de la cicatrisation cutanée postopératoire.....	39
V. 3. Age des patients.....	40
V. 4. Couverture médicale	41
V.5. Indice de masse corporelle (IMC)	42
V.6. Taux d'albumine sérique	44
V.7. Perte de poids	45
V.8. Consommation des aliments sources de protéines animales	46
V.9. Consommation des aliments sources de vitamine C.....	47
V.10. Consommation des aliments sources de vitamine K	47
V. 11. Consommation des aliments sources de sélénium.....	48
V. 12. Consommation des aliments source de cuivre.....	49
V.13. Type de chirurgie.....	50
V.14. Limites de l'étude.....	50
CHAPITRE VI: CONCLUSION ET SUGGESTIONS	52
VI.1. Conclusion	52
VI.2. Suggestions	52
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	54
ANNEXES	60
Annexe 1 : formulaire de consentement libre et éclairé du participant	61
Annexe 2 : Fiche de collecte des données.....	62
Annexe 3 : Lettre de demande d'accès aux informations et à la collecte des données.....	68
Annexe 4 : Lettre d'accès au recueil des données.....	69

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Nutriments essentiels selon les phases de cicatrisation.....	14
Tableau II: Recommandations nutritionnelles en période de cicatrisation	15
Tableau III: Facteurs socio-démographiques des patients	21
Tableau IV: Facteurs socio-économiques des patients	22
Tableau V: Facteurs liés à l'état nutritionnel et aux apports alimentaires des patients	23
Tableau VI : Facteurs liés à l'intervention chirurgicale, à la plaie post-opératoire et aux patients	25
Tableau VII: Analyse des facteurs sociodémographiques associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026.	29
Tableau VIII: Analyse des facteurs socioéconomiques associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026	30
Tableau IX: Analyse des facteurs liés à l'état nutritionnel associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026.	31
Tableau X : Analyse de facteurs liés aux apports nutritionnels associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026.	32
Tableau XI: Analyse des facteurs liés à l'intervention chirurgicale associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026.	33
Tableau XII: Analyse des facteurs liés aux patients associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026.	34
Tableau XIII : Analyse des facteurs liés à l'état de la plaie associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026.	35
Tableau XIV: Analyse multivariée de l'association entre les différentes variables ($p < 0,20$) en analyse bivariée et la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n= 56), Burundi 2025 – 2026.....	35

LISTES DES FIGURES

Figure I : Cadre conceptuel des facteurs associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes âgés de 18 à 60 ans dans le département de chirurgie de l'Hôpital Militaire de Kamenge. Il a été construit en s'inspirant de travaux de l'OMS et d'autres auteurs	4
Figure III: Courbe de ROC.....	38

SYMBOLES, SGLES ET ABREVIATIONS

%	: Pourcent
<	: Inférieur à
>	: Supérieur à
≤	: Inférieur ou égal à
≥	: Supérieur ou égal à
AORN	: Association of PeriOperative Registered Nurses
ASOS	: African Surgical Outcomes Study
AUC	: Area Under the ROC Curve (Aire sous la courbe)
CI	: Confidence Interval (version anglaise)
CRP	: C-Réactive Protéine
EANSI	: East African Nutritional Sciences Institute
ECVMB	: Enquête sur les Conditions de Vie des Ménages au Burundi
EDTA	: Acide EthylèneDiamineTetraAcétique
EGF	: Epidermal Growth Factor
ESPEN	: European Society for Clinical Nutrition and Metabolism
FOXO1	: Forkhead box protein O1
GPx	: Glutathion peroxydase
HAS	: Haute Autorité de Santé
HGB	: Hémoglobine
HMK	: Hôpital Militaire de Kamenge
IC	: Intervalle de Confiance
IMC	: Indice de Masse Corporelle
ISO	: Infection du Site Opératoire
ISTEEBU	: Institut de Statistiques et d'Etudes Economiques du Burundi
NFS	: Numération Formule Sanguine
NRS	: Nutritional Risk Screening
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
OR	: Odds Ratio
PAM	: Programme Alimentaire Mondial
PDGF	: Platelet-Derived Growth Factor
PP	: Pourcentage de perte de poids
ROC	: Receiver Operating Characteristic
SDRC1	: Syndrome Dououreux Régional Complexe de Type I
TGF-β	: Transforming Growth Factor-beta
UNICEF	: United Nations International Children's Emergency Fund
WHO	: World Health Organization

AVANT-PROPOS

La cicatrisation cutanée post-opératoire constitue un levier thérapeutique majeur pour améliorer les issues chirurgicales et réduire la morbidité hospitalière. Le retard de cicatrisation cutanée post-opératoire est un problème remarquable et frappant chez les patients dont l'état nutritionnel est précaire, avec des ressources limitées où qui n'ont pas accès à une alimentation adéquate. Une prise en charge nutritionnelle spécialisée reste insuffisante, raison pour laquelle nous avons mené notre étude dans le département de chirurgie de l'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK), situé à Bujumbura, capitale du Burundi, afin d'identifier les déterminants nutritionnels de la cicatrisation cutanée post-opératoire chez les adultes de 18 à 60 ans. Ce travail va permettre d'aider les décideurs, les professionnels de santé et la communauté scientifique à planifier et à mettre en place des interventions adaptées de prise en charge nutritionnelle périopératoire, en se basant sur les évidences statistiques issues de notre étude.

Ainsi, la lutte contre le retard de cicatrisation cutanée post-opératoire ne se limite pas seulement aux interventions médicales immédiates, mais se focalise aussi sur des politiques à long terme et des actions multisectorielles (équipes pluridisciplinaires) permettant l'intégration systématique de la nutrition clinique dans les protocoles de soins chirurgicaux, l'amélioration de l'accès à une alimentation diversifiée et riche en nutriments essentiels pour les patients hospitalisés, le renforcement des capacités humaines en nutrition clinique au sein des hôpitaux burundais, ainsi que la mise en place d'une couverture médicale accessible à toutes les couches de la population. En mettant en place ces interventions, nous permettrons au patient chirurgical de bénéficier d'une récupération post-opératoire optimale dans un environnement de soins où il sera capable de retrouver pleinement sa santé et sa capacité fonctionnelle, pour le bien de sa famille et de la nation toute entière.

CHAPITRE I: INTRODUCTION

I.1. Contexte et justification

On estime que 234,2 millions d'interventions chirurgicales sont réalisées chaque année à travers le monde [1]. D'après les données disponibles, 0,4 à 0,8 % des actes chirurgicaux ont pour conséquence directe le décès du patient, et 3 à 16 % sont associés à des complications, représentant environ 1 million de décès et 6 millions d'incapacités chaque année [2]. La cicatrisation cutanée des plaies, en tant que processus biologique normal dans le corps humain, s'effectue en quatre phases précises et hautement programmées : hémostase, inflammation, prolifération et remodelage. Pour qu'une plaie cicatrise avec succès, les quatre phases doivent se dérouler dans l'ordre et le temps appropriés [3].

La cicatrisation constitue donc un enjeu majeur en soins hospitaliers, particulièrement dans les pays à ressources limitées, où les facteurs de risque tels que l'infection, la mauvaise hygiène, et surtout la dénutrition, sont prévalents [4].

Il est désormais reconnu que la réussite de cette cicatrisation dépend de plusieurs facteurs tels que : l'infection, l'âge, le sexe, le stress, l'état nutritionnel, le diabète, l'obésité, les médicaments, l'alcoolisme, le tabagisme et la nutrition influençant la durée de rétablissement, la prévention des complications infectieuses et la qualité du tissu cicatriciel formé [5].

Les carences nutritionnelles, notamment en protéines, en vitamines A, C, E, K, D, en zinc, en fer, ou encore en acides gras essentiels, compromettent les mécanismes cellulaires et biochimiques nécessaires à une réparation tissulaire optimale [6].

À l'échelle mondiale, on estime que 30 à 50 % des patients hospitalisés souffrent de dénutrition ou de risque de dénutrition [7]. Cette situation est encore plus préoccupante dans les pays à revenu faible ou intermédiaire, où la prévalence de la dénutrition hospitalière peut atteindre 60 % [8].

En Afrique subsaharienne, les complications post-opératoires liées à une mauvaise cicatrisation, souvent aggravées par un mauvais état nutritionnel, représentent une cause importante de morbidité. Par exemple, dans certaines unités chirurgicales du Ghana et du Kenya, près de 40 % des patients dénutris développent un retard de cicatrisation ou une infection de plaie [9].

Le manque de protocole nutritionnel périopératoire, associé à l'insuffisance des ressources humaines spécialisées en nutrition clinique, aggrave encore cette problématique.

Au Burundi, les données précises sur les facteurs associés à la cicatrisation post-opératoire restent très limitées. Le dépistage nutritionnel systématique est encore rarement pratiqué, et la prise en charge nutritionnelle spécialisée est souvent absente dans les protocoles de soins postopératoires.

Cette réalité soulève une préoccupation particulière pour les hôpitaux du Burundi, où les moyens techniques et humains restent limités, malgré les efforts du ministère de la santé pour intégrer la nutrition dans les politiques hospitalières.

Or, une meilleure intégration de la nutrition dans les soins périopératoires pourrait contribuer à réduire le risque de complications, raccourcir la durée d'hospitalisation, et améliorer la qualité de vie des patients.

Ce mémoire se propose donc d'identifier les facteurs liés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale dans le département de chirurgie de l'Hôpital Militaire de Kamenge, afin de proposer les pistes d'amélioration possibles dans le contexte burundais.

I.2. Questions de recherche

Quels sont les facteurs associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes âgés de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie à l'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK), Bujumbura Burundi ?

I.3. Hypothèses de recherche

1. Les facteurs socio-économiques et socio-démographiques, influencent significativement la cicatrisation cutanée postopératoire normale.
2. Les facteurs liés à l'état nutritionnel et aux apports alimentaires des patients sont significativement associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale des plaies dans le département de chirurgie à l'hôpital militaire de kamenge.
3. Les facteurs liés à l'intervention chirurgicale, à l'état de la plaie postopératoire et aux patients sont significativement associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale des patients âgés de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de l'Hôpital Militaire de Kamenge.

I.4. Objectifs

I.4.1. Objectif général

Identifier les facteurs associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les patients âgés de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie à l'Hôpital Militaire de Kamenge.

I.4.2. Objectifs spécifiques

1. Analyser le lien entre les facteurs socio-économiques, socio-démographiques et la cicatrisation cutanée post- opératoire normale.
2. Etudier le lien entre les facteurs liés à l'état nutritionnel, aux apports alimentaires des patients et la cicatrisation cutanée postopératoire normale.
3. Déterminer la relation entre les facteurs liés à l'état de la plaie postopératoire, aux patients, aux facteurs chirurgicaux et la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

I.5. Cadre conceptuel

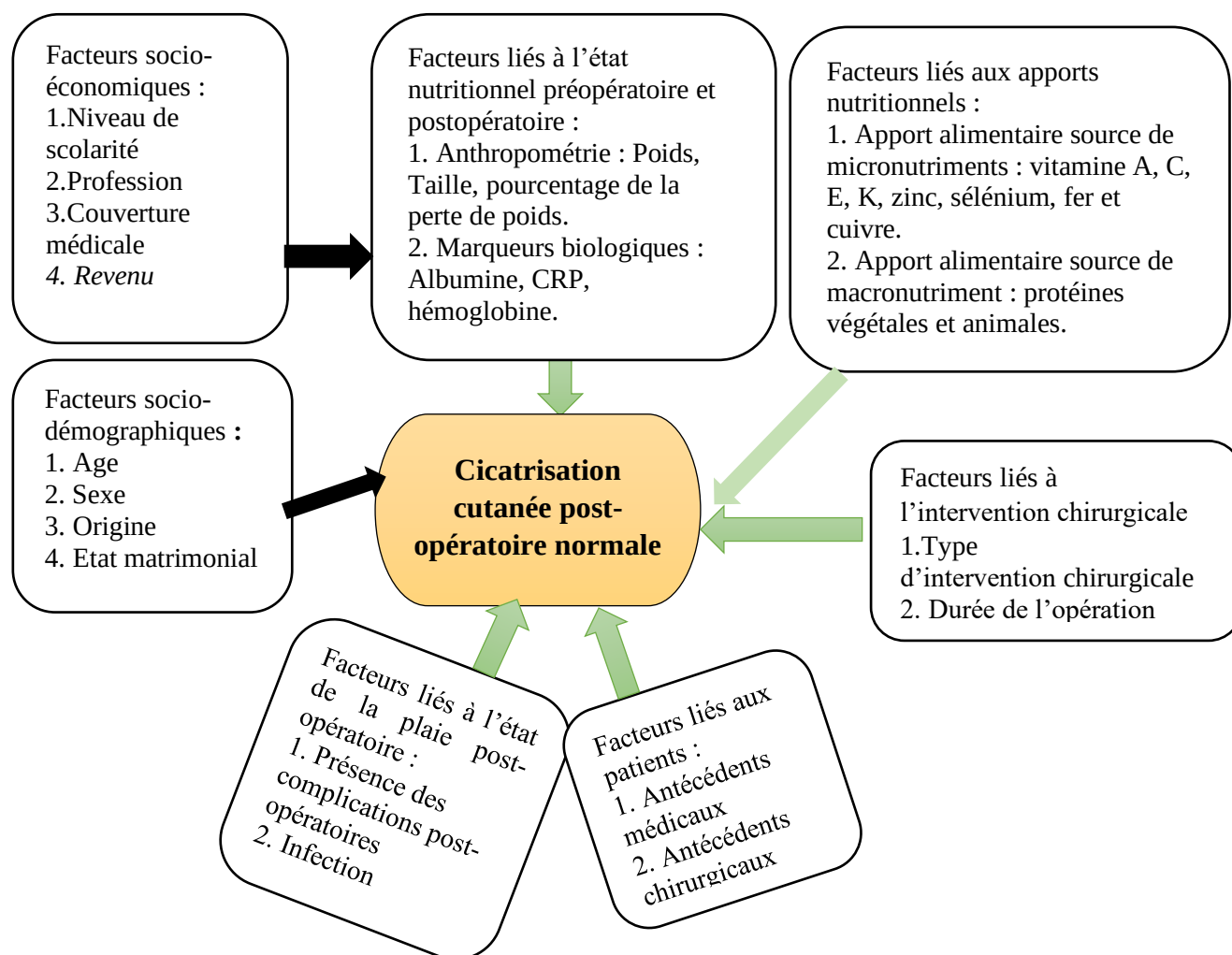


Figure I : Cadre conceptuel des facteurs associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes âgés de 18 à 60 ans dans le département de chirurgie de l'Hôpital Militaire de Kamenge. Il a été construit en s'inspirant de travaux de l'OMS et d'autres auteurs [10 ,11].

Légende du cadre conceptuel

-  : Lien potentiel entre les variables influençant l'état nutritionnel
-  : Lien potentiel entre les variables indépendantes et la variable dépendante
-  : Variables indépendantes
-  : Variable dépendante

La variable « *revenu* », bien que figurant dans le cadre conceptuel, n'a pas pu être étudiée en raison de l'indisponibilité de données fiables et complètes permettant d'en apprécier l'influence sur la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

CHAPITRE II: REVUE DE LA LITTERATURE

II.1. Définition des principaux concepts

a. La chirurgie : La chirurgie peut être définie comme étant une discipline médicale spécialisée dans le traitement des maladies et des traumatismes, qui consiste à pratiquer, manuellement et à l'aide d'instruments, des actes opératoires sur un corps vivant. Selon le professeur Pierre Wauthy, il définit la chirurgie comme une spécialité médicale qui consiste à effectuer un traitement par des moyens intrusifs ou invasifs sur le corps humain [12].

c. La cicatrisation post-opératoire : est le processus physiologique par lequel l'organisme répare les tissus incisés ou manipulés lors d'une intervention chirurgicale. Elle suit les mêmes étapes que la cicatrisation normale : hémostase, inflammation, prolifération et remodelage mais peut être influencée par des facteurs propres à l'intervention, tels que la technique chirurgicale, le type de plaie, l'état nutritionnel du patient, la présence d'infections ainsi que l'alimentation ou de pathologies associées [13].

d. Nutrition : c'est une fonction assurant l'entretien de l'organisme, son maintien en vie et sa croissance en lui fournissant les matières indispensables ainsi que l'énergie dont il a besoin. Elle englobe la digestion et l'absorption de nourriture, la transformation des aliments. L'assimilation des nutriments, leur utilisation (croissance, entretien, fonctionnement, production de chaleur et d'énergie). L'excrétion des aliments ingérés libère des nutriments nécessaires au fonctionnement des cellules. Celles-ci ont besoin d'une diversité de nutriments et d'apports quantitativement équilibrés [14].

e. Etat nutritionnel : désigne la condition physiologique d'un patient résultant de l'équilibre entre les apports nutritionnels et les besoins métaboliques de l'organisme. Il reflète la capacité du corps à maintenir ses fonctions biologiques, immunitaires et réparatrices, notamment en période de stress post-opératoire. Il est influencé par l'alimentation, l'état de santé, l'âge, les pathologies associées et les traitements médicaux. Un état nutritionnel altéré, notamment en cas de dénutrition, peut compromettre les processus de cicatrisation, augmenter le risque d'infection, prolonger la durée d'hospitalisation et aggraver le pronostic [15].

f. La dénutrition : c'est un état pathologique définie soit par un indice de masse corporelle (IMC) bas ($< 18,5$ chez les adultes ; < 21 chez les personnes âgées), soit par une perte de poids supérieure ou égale à 5 % en un mois ou à 10 % en six mois. Elle a des effets néfastes sur toutes les phases de cicatrisation et augmente le risque d'infection des plaies [7].

II.2. Etat nutritionnel préopératoire

L'état nutritionnel préopératoire constitue un facteur déterminant dans la prise en charge globale du patient chirurgical. Elle permet d'identifier précocement les déficits nutritionnels susceptibles d'influencer négativement le processus de cicatrisation, la réponse immunitaire et le rétablissement post-opératoire. En effet, la dénutrition est fréquemment sous-diagnostiquée à l'hôpital, alors qu'elle est associée à un risque accru de complications infectieuses, de retard de cicatrisation, de séjour hospitalier prolongé, voire de mortalité post-opératoire [16].

Selon une étude menée au Pakistan dans les départements de chirurgie générale de deux hôpitaux (Khalifa Gul Nawaz Teaching Hospital de Bannu et Allama Iqbal Teaching Hospital de Dera Ghazi Khan) a démontré qu'un état nutritionnel préopératoire altéré est significativement associé à un retard de cicatrisation postopératoire ainsi qu'à une fréquence plus élevée de complications postopératoires, comparativement aux patients bien nourris (22,73 % contre 9,09 % de retard de cicatrisation) [17].

II.3. Phases de cicatrisation

La cicatrisation est un processus biologique complexe, destiné à restaurer l'intégrité des tissus lésés. Elle se déroule classiquement en quatre phases successives, qui peuvent se chevaucher dans le temps.

II.3.1. Phase d'hémostase

La phase d'hémostase débute immédiatement après la lésion, dans les minutes ou heures qui suivent. Son objectif principal est de stopper le saignement et de poser les premières bases du processus de réparation tissulaire. Lorsqu'une plaie se forme, les plaquettes sanguines s'activent au contact du collagène de la matrice extracellulaire exposée. Cette activation déclenche la libération de plusieurs facteurs de croissance tels que le PDGF (platelet-derived growth factor), le TGF- β (transforming growth factor-beta) et l'EGF (epidermal growth factor). Ces médiateurs jouent un rôle clé dans la stimulation des cellules endothéliales et des fibroblastes, qui seront essentiels aux étapes suivantes de la cicatrisation.

Parallèlement, la formation d'un caillot de fibrine permet non seulement de stabiliser la plaie en arrêtant le saignement, mais aussi de créer une matrice provisoire. Cette matrice servira de support à la migration des cellules nécessaires à la régénération tissulaire [18].

II.3.2. Phase inflammatoire

La phase inflammatoire débute quelques heures après la blessure et s'étend généralement sur une période de 2 à 5 jours. Elle joue un rôle essentiel dans l'élimination des débris cellulaires et la prévention des infections, préparant ainsi le terrain pour les étapes suivantes de la cicatrisation. Les premières cellules à infiltrer le site de la plaie sont les neutrophiles. Leur action consiste principalement à phagocyter les bactéries et à libérer des enzymes antimicrobiennes pour neutraliser les agents pathogènes [18, 19].

Après cette intervention initiale, les macrophages prennent le relais. En plus de poursuivre le nettoyage du site par phagocytoses des tissus nécrotiques, ils sécrètent des cytokines pro-réparatrices qui activent la transition vers la phase de prolifération. Les signes cliniques caractéristiques de cette phase : douleur, chaleur, rougeur et gonflement sont la conséquence directe de l'activation de la réponse immunitaire locale. Il convient de noter qu'un déficit immunitaire, souvent observé chez les personnes âgées ou dénutries, peut altérer ou prolonger cette phase, compromettant ainsi l'efficacité du processus de cicatrisation global [3].

II.3.3. Phase de prolifération

La phase de prolifération commence entre le 3^e et le 5^e jour après la blessure et peut durer jusqu'à trois semaines. Elle est caractérisée par une activité cellulaire intense visant à reconstruire les structures détruites et à restaurer l'intégrité de la peau. Plusieurs processus biologiques majeurs s'y déroulent simultanément. Tout d'abord, la néoangiogenèse permet la formation de nouveaux vaisseaux sanguins à partir de la vascularisation existante, assurant ainsi un apport optimal en oxygène et en nutriments aux cellules en régénération. Ensuite, les fibroblastes migrent vers la plaie et commencent à produire de la matrice extracellulaire, notamment du collagène de type III, constituant le tissu de granulation [20].

Parallèlement, la réépithélialisation s'amorce : les kératinocytes bordant la plaie prolifèrent et migrent pour recouvrir la surface lésée. Les cellules endothéliales, les myofibroblastes et les cellules immunitaires résiduelles coordonnent leurs actions pour favoriser la fermeture progressive de la plaie.

Cette phase est particulièrement exigeante sur le plan nutritionnel : des nutriments comme la vitamine C, le zinc, le fer, le cuivre, ainsi que certains acides aminés (arginine, glutamine) sont essentiels pour soutenir la synthèse du collagène, la division cellulaire et la réparation tissulaire [18].

II.3.4. Phase de remodelage ou maturation

La phase de remodelage, également appelée phase de maturation, débute vers la troisième semaine après la blessure et peut se prolonger sur plusieurs mois, voire jusqu'à un an selon la gravité de la plaie. Son objectif principal est d'améliorer la solidité et la fonctionnalité du tissu cicatriciel. Durant cette phase, le collagène de type III, produit en grande quantité lors de la phase de prolifération, est progressivement dégradé et remplacé par du collagène de type I, plus résistant et mieux organisé. Les fibres de collagène s'alignent selon les lignes de tension de la peau pour renforcer la stabilité mécanique de la zone réparée. Par ailleurs, les capillaires nouvellement formés pendant la prolifération régressent, et la vascularisation revient à un niveau quasi normal [18, 11].

Cette phase implique aussi la diminution progressive du nombre de fibroblastes et de myofibroblastes, ce qui contribue à la réduction du volume cicatriciel.

Les nutriments comme la vitamine C, le zinc, le cuivre, le manganèse et les protéines jouent encore un rôle clé en facilitant la maturation du collagène et la stabilisation de la matrice extracellulaire. Une déficience nutritionnelle durant cette période peut compromettre la résistance finale de la cicatrice, favorisant l'apparition de complications comme des cicatrices hypertrophiques ou des ulcérations chroniques [21].

II.4. Nutriments essentiels dans la cicatrisation des plaies post-opératoires

Chaque phase de cicatrisation est étroitement dépendante de la disponibilité de nutriments spécifiques, qui jouent un rôle fondamental dans la régénération tissulaire, la modulation de l'inflammation, la synthèse du collagène, ainsi que dans la résistance finale du tissu cicatriciel formé.

Une carence en certains micronutriments ou macronutriments peut ralentir, voire compromettre, la cicatrisation, en particulier dans des contextes de dénutrition fréquente comme celui observé dans de nombreux pays à revenu faible ou intermédiaire [22].

II.4.1. Rôle des protéines dans la cicatrisation

Les protéines sont des macronutriments essentiels, composant structurel primaire des tissus en formation et sont essentielles chaque étape de la cicatrisation [23]. Dans le corps, ils sont hydrolysés en acides aminés, qui sont ensuite utilisés dans la synthèse du collagène, de l'élastine et d'autres protéines constituant la matrice extracellulaire [24].

Les protéines jouent donc un rôle fondamental dans l'ensemble du processus de cicatrisation et interviennent dans chacune des phases : l'inflammation, la prolifération cellulaire, la synthèse du collagène, la néoangiogenèse et la régénération tissulaire [25].

Une carence protéique, même modérée, peut retarder significativement la réparation des tissus et augmenter le risque de complications postopératoires telles que l'infection, la déhiscence de la plaie ou la formation de cicatrices anormales [21].

Selon une étude réalisée par Malafarina et al en 2013, qui avaient évalué l'effet d'une supplémentation nutritionnelle riche en protéines chez des patients dénutris présentant des plaies, ont démontré que l'amélioration des apports protéiques était associée à une cicatrisation significativement plus rapide et à une réduction des complications, soulignant ainsi le caractère déterminant de l'apport protéique dans la réparation des tissus [22].

Au Burundi, l'alimentation repose principalement sur des produits d'origine végétale, avec une consommation plus limitée de protéines animales. Toutefois, plusieurs sources de protéines sont disponibles localement et peuvent contribuer efficacement à la couverture des besoins nutritionnels en protéines, notamment en période post-opératoire.

Les principales sources alimentaires sont constituées par les protéines animales (Viandes, poissons, œufs, lait et produits laitiers) et les sources végétales (haricots, petit pois, lentilles, arachides, graines de sésame, soja, le moringa et les céréales complètes : maïs, blé, sorgho) [26, 27].

II.4.2. Rôle des vitamines dans la cicatrisation

II.4.2.1. Vitamine A (rétinol)

La vitamine A, également désignée sous le nom de rétinol dans sa forme active, est un micronutriment liposoluble dont le rôle dans la cicatrisation cutanée est reconnu de longue date.

Elle est indispensable à la régénération épithéliale et à la modulation de la réponse immunitaire [28].

Elle stimule la prolifération des fibroblastes, la synthèse du collagène et la différenciation des kératinocytes. En cas de déficit, la phase inflammatoire est prolongée, et la reconstitution de l'épiderme est retardée. Elle joue aussi un rôle dans la prévention des infections grâce à son effet sur l'intégrité des muqueuses et la réponse immunitaire cellulaire [29, 30].

Dans une étude de 1984, Hunt T. montre dans ses résultats que dans le modèle du diabète induit par la streptozocine chez le rat, la supplémentation en vitamine A, améliore la cicatrisation [31].

Pour une autre étude menée par Seifter E.o et al en 1981, cela est également vrai chez les animaux irradiés ou traités par corticoïdes ou par cyclophosphamide [32].

Les aliments suivants apportent du rétinol, forme active immédiatement utilisable par l'organisme : foie (bœuf, poulet, poisson), huile de foie de morue, œufs (jaune), produits laitiers entiers : lait, beurre, fromage, crème, poissons gras : sardines, maquereau, thon, le mukeke et les petits poissons [33].

Les sources alimentaires végétales de vitamine A proviennent essentiellement des caroténoïdes, provitamine A, notamment le bêta-carotène, qui est converti en rétinol dans l'organisme. Ces caroténoïdes se trouvent dans les fruits et légumes colorés tels que la carotte, la patate douce, la mangue, la papaye, l'épinard, le chou frisé, la citrouille, les feuilles de manioc, les épinards et également les huiles telle que l'huile de palme vierge et les huiles raffinées enrichies en vitamine A. Une consommation régulière de ces aliments contribue à maintenir des niveaux adéquats de vitamine A, favorisant ainsi la santé épithéliale et le processus de cicatrisation [33].

II.4.2.2. Vitamine C (acide ascorbique)

L'acide ascorbique est une vitamine hydrosoluble qui n'est ni synthétisée ni stockée dans l'organisme et dont le rôle dans la cicatrisation cutanée est fondamental et multidimensionnel [34].

Elle est essentielle à la synthèse du collagène, une protéine majeure de la matrice extracellulaire des tissus en cicatrisation. Elle agit comme cofacteur des enzymes lysyl- et prolyl-hydroxylase, nécessaires à la stabilisation du collagène. De plus, elle a des propriétés antioxydantes importantes, protégeant les cellules contre les dommages oxydatifs. Une carence en vitamine C entraîne un affaiblissement de la matrice tissulaire, une fragilité des vaisseaux sanguins et un retard de cicatrisation [35].

Dans une étude faite à l'université de Toulouse par Martel M. en 2020, la supplémentation en vitamine C s'est révélée être associée à un risque significativement plus faible du Syndrome Douloureux Régional Complexe de Type I (SDRC1) après chirurgie de l'espace sous acromial [36].

Les principales sources alimentaires de vitamine C se trouvent surtout dans les fruits frais et légumes crus :

- ✓ Fruits : Goyave (228 mg), Cassis (181 mg), Kiwi (92 mg), Orange (53 mg), Papaye (61 mg), Fraise (59 mg), Mangue (36 mg).
- ✓ Légumes : Poivron rouge (128 mg), Chou frisé (120 mg), Brocoli (89 mg), Chou de Bruxelles (85 mg), Épinards (28 mg), Tomates (14 mg), persil cru (133 mg), piment (143 mg).

Ces aliments ci-dessus cités contiennent une teneur approximative en mg/100 g de chaque fruit et légume [37].

II.4.2.3. Vitamine E (tocophérol)

La vitamine E, dont la forme biologiquement la plus active est l'alpha-tocophérol, est un micronutriment liposoluble reconnu comme l'un des principaux antioxydants membranaires de l'organisme. Elle protège les membranes cellulaires contre les radicaux libres générés pendant la phase inflammatoire [38].

Elle réduit le stress oxydatif et favorise la réparation tissulaire, en particulier dans les tissus cutanés exposés à une inflammation prolongée ou à un traumatisme chirurgical.

Cependant, son excès peut inhiber certains aspects de la prolifération cellulaire. Elle est donc bénéfique à condition d'être utilisée à des doses physiologiques [39].

Les aliments les plus riches comprennent :

- ✓ Huiles végétales : huile de tournesol (41 mg/100 g), huile de germe de blé (149 mg/100 g), huile de colza (17 mg/100 g) et huile d'olive (14 mg/100 g).
- ✓ Graines et noix : amandes (26 mg/100 g), noisettes (15 mg/100 g), graines de tournesol (35 mg/100 g) et arachides (8 mg/100 g).
- ✓ Légumes et fruits : épinards (2 mg/100 g), avocat (2 mg/100 g), brocoli (1,5 mg/100 g) et mangue (0,9 mg/100 g).
- ✓ Produits céréaliers germés et poissons gras : germe de blé (16 mg/100 g), saumon (1,8 mg/100 g) [40].

II.4.2.4. Vitamine K (phylloquinone ou phytoménadiones)

La vitamine K, micronutriment liposoluble disponible sous deux formes naturelles principales : la phylloquinone (vitamine K₁) d'origine végétale et la ménaquinone (vitamine K₂) d'origine bactérienne ; occupe une place singulière parmi les micronutriments impliqués dans la cicatrisation postopératoire [41].

Moins connue pour son rôle direct dans la cicatrisation, la vitamine K est néanmoins essentielle pour la coagulation sanguine. Elle permet la synthèse des facteurs de coagulation II, VII, IX et X. Une bonne hémostase est indispensable dans la phase initiale de la cicatrisation. Des troubles de la coagulation peuvent entraîner des hématomes et retarder la régénération tissulaire.

Certains travaux récents suggèrent que la vitamine K pourrait aussi influencer l'angiogenèse et la minéralisation des tissus [42].

Les principales sources alimentaires de vitamine K₁ (appelée phylloquinone, elle est d'origine végétale) sont les légumes verts à feuilles foncées tels que le chou frisé (817 µg/100 g), les épinards (483 µg/100 g), le brocoli (141 µg/100 g) et la laitue (126 µg/100 g). Les sources de vitamine K₂ (ménaquinone) incluent les produits d'origine animale comme le foie, le fromage, le jaune d'œuf et les aliments fermentés [40, 42].

II.4.3. Rôle des minéraux dans la cicatrisation

II.4.3.1. Zinc

Le zinc est un micronutriment essentiel, présent à moins de 50 mg/kg, dans le corps humain. Il est important pour la santé humaine et la maladie en raison de son rôle crucial dans la croissance et le développement, le métabolisme osseux, le système nerveux central, la fonction immunitaire et la cicatrisation des plaies [3]. Il est l'un des minéraux les plus critiques pour la cicatrisation. Il intervient dans la synthèse de l'ADN, la prolifération des cellules épithéliales et la formation du collagène. Il agit également comme cofacteur enzymatique dans plus de 300 réactions biologiques, et joue un rôle important dans la fonction immunitaire. Une carence en zinc peut entraîner un retard de fermeture de la plaie, une altération de la réponse inflammatoire, une vulnérabilité accrue aux infections [6]. Une étude portant sur 27 patients atteints d'ulcères veineux des membres inférieurs a montré qu'une supplémentation orale en zinc à la posologie de 660 mg·j⁻¹ n'améliorait la cicatrisation que chez les patients présentant une carence préalable en cet oligoélément [34], résultat ultérieurement confirmé par une revue systématique de la littérature de Wilkinson et Hawke en 1998 [44].

Les meilleures sources alimentaires de zinc sont d'origine animale : huîtres (78 mg/100 g), viande rouge (4–9 mg/100 g), volaille (1,5–2,5 mg/100 g) et poissons. Les sources végétales comprennent les légumineuses (haricots, lentilles, pois chiches), les graines de courge (7,6 mg/100 g), les noix, et les céréales complètes, bien que leur biodisponibilité soit réduite par la présence de phytates [40].

II.4.3.2. Fer

Le fer est oligo-élément retrouvé en très faibles quantités dans l'organisme (0,005% du poids corporel). Il provient obligatoirement de l'alimentation, et est essentiel pour la constitution de l'hémoglobine, de la myoglobine, pour l'oxygénation tissulaire et il entre dans la composition de nombreuses enzymes impliquées dans la respiration cellulaire [45]. Il contribue également à l'activité des prolyl-hydroxylases, essentielles à la stabilisation du collagène ce qui le rend indispensable pour la cicatrisation. Une carence en fer entraîne une hypoxie tissulaire, un ralentissement de la synthèse du collagène, une diminution de l'énergie disponible pour la régénération [46].

Dans l'alimentation on le trouve sous deux formes : le fer héminique qui est d'origine animale et le fer non héminique trouvé essentiellement dans les végétaux. Les principales sources du fer héminique sont : foie de bœuf (6,5 mg/100 g), viande rouge (2,6 mg/100 g), poissons (1 mg/100 g), Les principales sources du fer non héminique sont : les légumineuses (3–7 mg/100 g), les épinards (2,7 mg/100 g) et les céréales enrichies. L'absorption du fer non héminique est favorisée par la présence de vitamine C [40].

II.4.3.3. Cuivre

Le cuivre est oligo-élément contenu dans le corps humain entre 75 à 100 mg de cuivre. Il est dix fois plus concentré dans le foie, 5 fois plus dans le cerveau que dans la rate ou le sang [47]. Le cuivre est un oligoélément essentiel à la formation des fibres élastiques et du collagène via l'enzyme lysyl-oxydase. Il est aussi impliqué dans l'angiogenèse, un processus crucial pour apporter les nutriments et l'oxygène à la plaie. Un déficit en cuivre peut causer une altération de la stabilité du collagène, un ralentissement de la vascularisation de la plaie et une faiblesse des tissus cicatriciels [48].

Dans l'alimentation on trouve principalement le cuivre dans : les abats, les fruits de mer, les noix, les légumineuses ainsi que dans les céréales et les produits céréaliers complets [40].

II.4.3.4. Sélénium

Découvert en 1817, le sélénium est un oligo-élément essentiel impliqué dans de nombreux processus biologiques, notamment : la défense antioxydante, la modulation de la réponse immunitaire, la fonction reproductive masculine, la fonction cardiovasculaire, et la réparation tissulaire [49].

Bien que requis en très petites quantités dans l'organisme, il joue un rôle antioxydant crucial dans le contrôle du stress oxydatif grâce à son intégration dans des enzymes comme la glutathion peroxydase. Il soutient également la fonction immunitaire, essentielle pour prévenir les infections au niveau des plaies. Un déficit en sélénium peut entraîner une réponse immunitaire affaiblie, une mauvaise protection contre les radicaux libres et un retard de cicatrisation [50].

Les sources alimentaires majeures sont : noix du Brésil (1917 µg/100 g), poissons et fruits de mer (30–70 µg/100 g), viandes (10–40 µg/100 g), œufs (30 µg/100 g) et céréales complètes (10–20 µg/100 g). La teneur dépend fortement de la composition en sélénium du sol [40].

Tableau I : Nutriments essentiels selon les phases de cicatrisation [51,40]

Phases de cicatrisation	Nutriments clés	Fonctions principales
Hémostase	• Vitamine K • Calcium • Protéines (fibrinogène)	• Active les facteurs de coagulation • Participe à la formation du caillot • Assure l'arrêt du saignement
Inflammation (0–5 jours)	• Vitamine A • Vitamine E • Zinc • Sélénium • Oméga-3 • Protéines	• Module la réponse immunitaire • Combat le stress oxydatif • Favorise la phagocytose des débris cellulaires • Aide à la migration des cellules immunitaires
Prolifération (4–21 jours)	• Vitamine C • Zinc • Fer • Cuivre • Acides aminés (arginine, glutamine) • Protéines	• Stimule la synthèse du collagène • Favorise l'angiogenèse • Accélère la réépithélialisation • Soutient la formation du tissu de granulation
Remodelage (21 jours à plusieurs mois)	• Vitamine C • Zinc • Cuivre • Manganèse • Protéines	• Renforce la matrice extracellulaire • Convertit le collagène de type III en type I • Stabilise le tissu cicatriciel

Tableau II: Recommandations nutritionnelles en période de cicatrisation [51, 40].

	Adulte sain	Adulte en situation de cicatrisation simple	Adulte dénutri en situation de cicatrisation simple, ou souffrant d'une plaie ou d'une brûlure sévère
Energie	30 kcal/kg/jour	30-35 kcal/kg/jour	35-40 kcal/kg/jour
Glucides	45-50 % des calories	≥ 150 g/jour 50-55 % des calories	
Protéines	0,8-1,2 g/kg/jour	1,25-1,5 g/kg/jour	Jusqu'à 2 g/kg/jour
Lipides	35-40 % des calories	35-40 % des calories	
Vitamine C	100-120 mg/jour	Augmentation des apports	
Vitamine A	750 µg/jour d'équivalent rétinol/jour (hommes) 650 µg/jour (femmes)		Fortes doses : 700–900 µg/jour (toxicité : dose >3000 µg/jour)
Vitamine E	12 mg/jour		
Zinc	10 à 12 mg/jour		
Eau	30 mL/kg/jour ou 1-1,5 mL/kcal	30 mL/kg/jour ou 1-1,5 mL/kcal	35ml/kg par jour

CHAPITRE III : MATERIEL ET METHODE D'ETUDE

III.1. Cadre de l'étude

Notre étude a été réalisée à l'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK) situé au Nord de la ville de Bujumbura, Capitale économique du Burundi, Commune Ntahangwa, Zone Gihosha tout près du Boulevard Mwezi Gisabo. Au Sud, se trouve la rivière Ntahangwa, à l'Ouest le quartier Kigobe, au Nord le quartier Mutanga nord et à l'est l'Avenue des Etats Unis.

L'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK) constitue une structure hospitalière de référence offrant un plateau technique diversifié. Il assure la prise en charge des patients à travers plusieurs services, notamment les consultations externes dispensées par des médecins généralistes et spécialistes, les urgences médico-chirurgicales, ainsi que les activités obstétricales.

En ce qui concerne les capacités d'hospitalisation, l'établissement dispose d'une offre de soins structurée en plusieurs services cliniques, avec une capacité d'accueil répartie comme suit : le service de pédiatrie (51 lits), le service de chirurgie (89 lits), le service de maternité ou gynéco-obstétricale (GO : 85 lits), le service de néonatalogie (équipé de 9 couveuses) et le service de médecine interne (90 lits).

Cette organisation permet d'assurer une prise en charge multidisciplinaire des patients, en particulier dans le domaine de la chirurgie, qui constitue le cadre spécifique de la présente étude.

L'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK) a été choisi comme lieu de la présente étude en raison de sa qualité d'établissement de référence doté d'un plateau technique diversifié, de sa proximité géographique, laquelle a favorisé un accès facilité au terrain, un suivi rapproché des patients opérés et une collecte des données rigoureuse tout au long de la période d'étude.

III.2. Type, lieu, période, population d'étude

Il s'agit d'une étude observationnelle prospective analytique, réalisée dans le département de chirurgie de l'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK).

La période de l'étude s'est étendue sur sept mois, du mois d'octobre 2025 au mois d'avril 2026. Elle a couvert l'ensemble des étapes de la recherche, incluant l'élaboration du protocole, la phase de suivi des patients et de collecte des données, ainsi que la rédaction du mémoire et l'analyse des données.

La population d'étude était constituée de patients adultes des deux sexes, âgés de 18 à 60 ans, ayant bénéficiés une intervention chirurgicale au bloc opératoire et hospitalisés dans le service de

chirurgie de l'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK). La tranche d'âge de 18 à 60 ans a été retenue pour des raisons à la fois physiologiques et clinique. Sur le plan physiologique, cette tranche correspond à la population adulte en âge actif, chez laquelle les processus de cicatrisation sont moins influencés par les variations biologiques propres aux extrêmes de la vie [3].

III.3. Méthode d'échantillonnage

L'étude a adopté un échantillonnage exhaustif consistant à inclure l'ensemble des patients répondant aux critères d'inclusion, admis successivement dans le département de chirurgie durant la période de recrutement des patients.

L'identification des patients éligibles a été réalisée à partir du programme opératoire du département de chirurgie, sur la base de critères d'inclusion préalablement définis.

La période de recrutement a été limitée aux deux premiers mois de suivi des patients et de collecte des données, afin de permettre l'inclusion exhaustive de la population accessible du département de chirurgie, estimée répondant à la tranche d'âge de 18 à 60 ans.

Ce choix se justifie également sur le plan clinique et scientifique par la nécessité de disposer d'une cohorte relativement homogène. En limitant la période de recrutement, l'étude a permis de réduire les variations temporelles susceptibles d'influencer la cicatrisation cutanée postopératoire normale. Par ailleurs, cette approche a facilité l'harmonisation de la durée de suivi postopératoire, en tenant compte du délai physiologique habituellement requis pour apprécier une cicatrisation postopératoire normale (≤ 21 jours) ou retardée (≥ 21 jours). Ainsi, la comparabilité des observations et la validité interne des résultats ont été renforcées.

III.4. Critères d'inclusion et critères de non-inclusion

III.4.1. Critères d'inclusion

Les conditions pour être inclus dans l'étude ont été les suivantes :

- Avoir été hospitalisé dans le département de chirurgie de l'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK) pendant la période de recrutement définie (du 1er novembre 2025 au 31 décembre 2026),
- Avoir bénéficié une intervention chirurgicale nécessitant un processus de cicatrisation cutanée,
- Être âgé entre 18 ans et 60 ans au moment de la période de collecte des données ;
- Présenter une condition clinique stable permettant un suivi régulier,

- Être disposé à participer volontairement à l'ensemble du processus de suivi, sans intention connue de transfert vers un autre hôpital.
- Avoir donné son consentement libre et éclairé

III.4.2. Critères de non-inclusion

Les conditions pour ne pas être inclus dans notre étude ont été les suivantes :

- Être opéré en situation d'urgence extrême, ne permettant pas une évaluation nutritionnelle préopératoire complète,
- Avoir une pathologie grave ou terminale susceptible de compromettre le suivi (cancer en phase terminale, défaillance organique multiple, coma).

III.5. Outils et techniques de collecte des données

La collecte des données a été réalisée à l'aide d'une fiche de collecte de données (du patient) structurée, comprenant des sections relatives à l'identification du patient, aux caractéristiques socio-démographiques, socio-économiques, à l'état nutritionnel, aux apports alimentaires, aux antécédents médicaux et chirurgicaux, au type d'intervention chirurgicale et à l'état de la plaie postopératoire. Les données ont été obtenues à partir des entretiens directs avec les patients, de l'observation clinique, de la consultation des dossiers médicaux ; de la prise des mesures anthropométriques standardisées (poids, taille), ainsi que des résultats des examens biologiques de laboratoire tels que la NFS, l'albuminémie sérique et la CRP.

L'alimentation quotidienne des patients en postopératoire a été suivie à l'aide de la méthode de rappel des 24 heures. Elle a été comptée en excluant les heures de jeûne pré et postopératoire. Pour les patients qui étaient autorisés de sortir sans rémission complète, le suivi de leur alimentation a été assuré par l'investigatrice au moyen d'un appel téléphonique, une fois par jour jusqu'à la cicatrisation complète de la plaie postopératoire et lors des visites de contrôle.

III.5.1. Outils d'évaluations anthropométriques

L'évaluation de la composition corporelle et du statut nutritionnel des patients a reposé sur la réalisation de mesures anthropométriques standardisées. Le poids corporel a été mesuré à l'aide d'une balance médicale avec une précision au gramme près, les patients étant pesés en position debout et en tenue légère. La taille a quant à elle été déterminée au moyen d'une toise graduée, les pieds joints et le regard dirigé horizontalement.

À partir de ces deux paramètres, l'indice de masse corporelle (IMC), reconnu comme l'indicateur de référence pour l'appréciation de l'état nutritionnel en pratique clinique, a été calculé pour chaque patient selon la formule suivante :

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

Les valeurs obtenues ont été interprétées conformément aux seuils établis par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS).

Par ailleurs, afin d'objectiver l'évolution pondérale au cours de l'hospitalisation, le pourcentage de perte de poids (%PP) a été calculé en comparant le poids corporel mesuré en préopératoire, à celui enregistré au moment de la sortie du patient, selon la formule suivante :

$$\%PP = \frac{\text{Poids initial (kg)} - \text{Poids final (kg)}}{\text{Poids initial (kg)}} \times 100$$

Cet indicateur permet d'apprécier l'ampleur de la dénutrition et de suivre l'évolution de l'état nutritionnel du patient tout au long de sa prise en charge hospitalière [52].

III.5.2. Questionnaire sur l'alimentation

Il nous a permis de collecter des informations sur l'alimentation quotidienne des patients, y compris les types de nourriture consommés, et la fréquence des repas par la méthode de rappel des 24h.

A cet effet, nous effectuions une visite quotidienne auprès des patients du département de chirurgie afin de collecter et de compléter les informations relatives à leur alimentation, garantissant ainsi la qualité et l'exhaustivité des données recueillies.

Pour le remplissage des données, nous avons utilisé l'application kobocollect et une base de données a été constituée dans kobotoolbox, puis exportée dans le logiciel STATA version 15.

III.6. Pré-test

Un pré-test a été réalisé sur un échantillon de 10 patients présentant les caractéristiques similaires à la population cible, dans le service de chirurgie du Centre Médico-Chirurgical de Kinindo (CMCK).

Ce pré-test visait à évaluer la validité apparente et la fiabilité de l'outil de collecte (fiche de collect des données structurées via KoboCollect et du carnet de rappel des 24 heures), ainsi que la faisabilité logistique de la collecte des données sur le terrain. Les observations recueillies nous ont permis d'apporter les ajustements nécessaires au formulaire avant le démarrage effectif de l'étude.

III.7. Définition des variables

III.7.1. Variable dépendante

Dans notre étude, la cicatrisation cutanée postopératoire est considérée comme variable dépendante et est également une variable qualitative. Elle désigne l'ensemble des processus biologiques et cliniques qui permettent la réparation tissulaire après une intervention chirurgicale [18]. La cicatrisation cutanée postopératoire a été définie en tenant compte de la troisième phase de cicatrisation (phase de prolifération) qui se termine au vingt et unième jour après l'opération [20].

Elle a été classée en deux modalités encodées de manière suivante :

- Cicatrisation cutanée postopératoire retardée (durée de cicatrisation $>$ à 21 jours) = 0
- Cicatrisation cutanée postopératoire normale (durée de cicatrisation $\leq$ à 21 jours) = 1.

III.7.2. Variables indépendantes

Les variables indépendantes qui ont fait l'objet de notre étude sont reprises d'une façon détaillée dans les tableaux III, IV, V, VI, VII, VIII et IX.

Tableau III: Facteurs socio-démographiques des patients

Variables	Définition de la variable	Modalités
Age	Variable quantitative continue, définie comme une mesure du nombre d'années vécues par le patient depuis sa naissance. Elle a été catégorisée en trois modalités : jeunes adultes (18-29) ; adultes d'âge intermédiaire (30-44); adultes mûrs (45-60).	▪ 18-29 ans : jeunes adultes (=1) ▪ 30-44 ans : adultes d'âge intermédiaire (=2) ▪ 45-60 ans : adultes mûrs (=3)
Sexe	Variable qualitative nominale qui fait référence à la distinction biologique entre les individus mâles et femelles. Il est catégorisé en deux modalités.	▪ Masculin = 1 ▪ Féminin = 2
Origine	Variable qualitative nominale. Elle a été définie comme le lieu de résidence habituel du patient avant son hospitalisation comprenant la province, la commune et la zone. Pour les besoins de l'analyse, elle a été catégorisée en deux modalités.	▪ Milieu urbain, (=1) ▪ Milieu rural. (=2)
Statut matrimonial	Variable qualitative, exprimant la situation conjugale du patient. Elle compte les modalités suivantes : célibataire, séparée, union libre, veuve, divorcée, mariée. Lors de l'analyse, elle a été catégorisée en deux modalités.	▪ Vit en union (mariée, union libre) (=1) ▪ Ne vit pas en union (divorcée, séparée, veuve, célibataire) (=2)

Tableau IV: Facteurs socio-économiques des patients

Variables	Définition de la variable	Modalités de la variable
Niveau de scolarité	Variable qualitative ordinale montrant le plus haut niveau d'études atteint par le patient. Elle compte 4 modalités (non instruit, primaire, secondaire, supérieur). Elle a été catégorisée en deux modalités lors des analyses.	• Insuffisant (non instruit, primaire) (=1) • Suffisant (secondaire, supérieur) (=2)
Profession	Variable qualitative nominal qui désigne l'emploi actuel par lequel le patient se procure des moyens financiers. Elle est codée en quatre modalités : chômeur, cultivateur, commerçant, travailleur salarié.	▪ Chômeur =0 ▪ Cultivateur =1 ▪ Commerçant =2 ▪ Travailleur salarié =3
Couverture médicale	Variable qualitative nominale indiquant le type de protection ou de prise en charge médicale dont dispose le patient. Elle compte trois modalités : Sans assurance, Mutuelle de la fonction publique, Assurance privée. Pour des questions d'analyse, cette variable a été regroupée en deux modalités.	▪ Sans assurance (aucune) =0 ▪ Assurance privée ou mutuelle de la fonction publique. (Mutuelle FB) =1

Tableau V: Facteurs liés à l'état nutritionnel et aux apports alimentaires des patients

Variables	Définition de la variable	Modalités de la variable
Poids	Variable quantitative continue qui représente la masse corporelle d'un individu.	Voire IMC
Taille	Variable quantitative continue correspondant à la hauteur d'un individu, mesurée en centimètres (cm) ou en mètres (m), depuis le talon des pieds jusqu'au sommet de la tête. Elle reflète la croissance linéaire et, associée au poids, permet d'évaluer l'état nutritionnel à l'aide d'indicateur composite appelé Indice de Masse Corporelle (IMC).	Voire IMC
IMC	Variable quantitative continue obtenu en faisant le rapport entre le poids (kg) et la taille au carré (m ²), il est utilisé pour estimer la corpulence d'un individu. Cette variable présente quatre modalités : L'insuffisance pondérale, normo pondéral, surpoids et l'obésité.	▪ Insuffisance pondérale (IMC < 18,5 kg/m²) = 0 ▪ Normo pondéral (IMC entre 18,5 à 24,9 kg/m²) = 1 ▪ Surpoids (IMC entre 25 à 29,9 kg/m²) = 2 ▪ Obésité (IMC > 30 kg/m²) = 3
Perte de poids	Variable quantitative continue définissant la variation pondérale récente et l'identification d'une éventuelle dénutrition. Elle compte quatre modalités : poids stable ou évolutive, perte de poids inférieur à 5 %, perte de poids compris entre 5 à 10% (en 1 mois), perte de poids supérieur à 10%.	▪ Poids stable ou évolutive = 1 ▪ Perte de poids < 5 % = 2 (perte de poids non significative) ▪ Perte de poids compris entre 5 à 10 %) = 3 (dénutrition modérée) ▪ Perte de poids compris > 10 % = 4 (dénutrition sévère)
Albumine sérique	Variable quantitative correspondant à la concentration de la principale protéine plasmatique circulante, synthétisée par le foie, mesurée en grammes par litre (g/L) à partir d'un prélèvement sanguin veineux. Elle	• Albumine ≥ 35 + CRP < 10 : bon état nutritionnel • Albumine < 35 + CRP <

Variables	Définition de la variable	Modalités de la variable
	reflète l'état nutritionnel protéique à moyen terme et, associée à la CRP, permet d'évaluer la dénutrition et de distinguer une hypoalbuminémie d'origine nutritionnelle d'une hypoalbuminémie liée à l'inflammation. Elle porte trois modalités.	10 : dénutrition Albumine < 35 + CRP > 10 : inflammation.
CRP	Variable quantitative correspondant à la concentration d'une protéine plasmatique de la phase aiguë de l'inflammation, elle reflète l'intensité du processus inflammatoire systémique et, associée à l'albumine, permet d'affiner l'interprétation du statut nutritionnel en écartant un état inflammatoire intercurrent. Elle compte deux modalités	- CRP < 10 (Négatif = 1) - CRP > 10 (Positif = 0)
Hémoglobine (HGB)	Variable quantitative continue correspondant à la concentration de la protéine érythrocytaire responsable du transport de l'oxygène dans le sang, mesurée en grammes par décilitre (g/dL) à partir d'un prélèvement sanguin sur tube EDTA. Elle reflète le statut en fer et l'état hématologique de l'individu et permet de diagnostiquer une anémie et d'en apprécier le degré de sévérité. Les modalités sont deux et selon le sexe.	Pour les hommes : - HGB<13(anormale)=0 - HGB>13 (normale) =1 Pour les femmes : - HGB<12(anormale)=0 - HGB>12 (normale) =1
Aliments sources de protéines, de vitamines : A, C, E, K, et des micronutriments : zinc, cuivre, sélénium, fer.	Variable qualitative, mesurant la fréquence hebdomadaire de consommation des aliments source de chacun des nutriments concernés et compte cinq modalités : Jamais, Rarement (≤ 1 fois/semaine), Parfois (1–2 fois/semaine), Souvent (3–6 fois/semaine), Quotidien (tous les jours) Lors de l'analyse, chaque variable a été Catégorisée en deux modalités.	- Non : Consommation non quotidienne des aliments sources de chacun des nutriments (Jamais, rarement, parfois) =0 - Oui : Consommation quotidienne des aliments sources de chacun nutriment (Souvent, quotidien) = 1

Tableau VI : Facteurs liés à l'intervention chirurgicale, à la plaie post-opératoire et aux patients

Variable	Définition de la variable	Modalités
Type de chirurgie	Variable qualitative indiquant le type d'intervention chirurgicale faite chez le patient.	▪ Petite chirurgie= 1 ▪ Chirurgie intermédiaire=2 ▪ Chirurgie majeure=3
Durée de l'opération	Variable quantitative continue indiquant l'intervalle de temps (exprimée en minutes) correspondant à la période entre le moment de l'incision cutanée initiale (ou du début de l'acte chirurgical) et le moment de la fermeture cutanée complète (fin de l'acte opératoire) (WHO, 2016). Elle est codée avec les modalités suivantes : Courte durée = < 60 min, Durée moyenne = 60 – 119 min, Durée longue = 120 – 179 min Pour les besoins de l'analyse statistique, cette variable a été dichotomisée en deux catégories.	▪ Durée courte et modérée (< 120 minutes) = 1 ; ▪ Durée prolongée (≥ 120 minutes) =2.
Présence de complications post-opératoires	Variable qualitative binaire indiquant la survenue ou non d'une complication après l'acte chirurgical. Elle comprend deux modalités.	▪ Absence de complications postopératoire = 0 ▪ Présence de complications postopératoire = 1
Antécédents médicaux	Variable qualitative nominale désignant l'ensemble des maladies ou conditions pathologiques préexistantes chez le patient avant l'intervention chirurgicale, elle a deux modalités.	▪ Absence d'antécédents médicaux = 0 ▪ Présence d'antécédents = 1

III.8. Traitement et plan d'analyse des données

Une base de données a été constituée dans Kobotoolbox. Les données ont été collectées à l'aide de l'application Kobocollect puis ont été exportées dans le logiciel Excel 2013 pour nettoyage, puis exportée vers Stata 15 pour l'analyse appropriée afin d'étudier la relation entre la variable dépendante et les variables indépendantes.

Une analyse descriptive a été effectuée en calculant les moyennes et l'écart type pour les variables quantitatives suivant la loi normal ; la médiane et l'intervalle interquartile pour les variables quantitatives suivant la loi anormale.

Une analyse bivariée par régression logistique simple a été réalisée afin d'étudier l'association entre la variable dépendante et les différentes variables indépendantes en calculant l'Odds Ratio (OR), et son intervalle de confiance à 95% ($p = 0,05$). Les variables indépendantes qui ont été associées à la variable dépendante ainsi que les variables indépendantes dont la P- value a été inférieure ou égale à 0,20 ($P \leq 0,20$) ont été retenues pour l'analyse multivariée.

Ensuite, une analyse multivariée par régression logistique multiple a été effectuée.

La méthode de sélection descendante pas à pas (backward) a été utilisée pour éliminer progressivement les variables non significatives, jusqu'à l'obtention du modèle final.

Dans le modèle final, seules les variables dont la p-valeur est inférieure à 0.05 ($< 0,05$) ont été considérées comme statistiquement significatives.

La performance du modèle a été évaluée à l'aide de la courbe ROC (Receiver Operating Characteristic). L'aire sous la courbe (AUC) a permis d'apprécier la capacité discriminante du modèle : plus, l'AUC est proche de 1, meilleure est la capacité prédictive.

III.9. Validité de l'étude

III.9.1. Validité interne

Différentes stratégies ont été fixées pour minimiser ou éviter les éventuels biais :

- L'échantillonnage exhaustif a été faite pour constituer la taille de l'échantillon,
- La définition rigoureuse des critères d'inclusion et de non-inclusion dans notre étude,
- Un suivi prospectif des patients a été assuré pendant toute la période de collecte des données (trois mois : du 1 novembre au 31 janvier), après obtention de consentement libre et éclairé des patients ;

- Dans l'analyse des données, un seuil de significativité statistique fixé à $\alpha = 5\%$ ($p < 0,05$) a été retenu pour l'ensemble des tests réalisés ;
- L'analyse bivariée et multivariée ont été faites pour étudier l'influence des différentes variables indépendantes sur la variable dépendante,
- Un calcul de l'odds ratio ajusté (OR) et son intervalle de confiance a été fait lors de l'analyse multivariée,
- Le pouvoir discriminant du modèle final a été évalué par la construction de la courbe ROC (Receiver Operating Characteristic) et le calcul de l'aire sous la courbe (AUC).

III.9.2. Validité externe

Les résultats de notre étude pourront être extrapolés à des populations présentant des caractéristiques cliniques, sociodémographiques et contextuelles similaires à celles des patients inclus dans cette étude, notamment dans des services de chirurgie évoluant dans des contextes hospitaliers comparables.

III.10. Considérations éthiques et administratives

Avant le début du suivi des patients et la collecte des données, le protocole de recherche a été validé par le comité d'éthique de l'EANSI, qui a fait le travail de validation du protocole. Par ailleurs, une autorisation administrative formelle a été octroyée par la direction générale de l'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK) avant le démarrage de l'étude.

Sur le plan éthique, un consentement libre et éclairé a été recueilli auprès de chaque participant avant toute inclusion dans l'étude. Les informations collectées ont fait l'objet d'une codification systématique, garantissant ainsi l'anonymat des participants et la stricte confidentialité des données tout au long du processus de recherche.

CHAPITRE IV: RESULTATS

Les résultats de notre étude sont présentés en trois points suivants :

- L'analyse descriptive
- L'analyse bivariée
- L'analyse multivariée

IV.1. Analyse descriptive

IV.1.1. Description de la variable dépendante

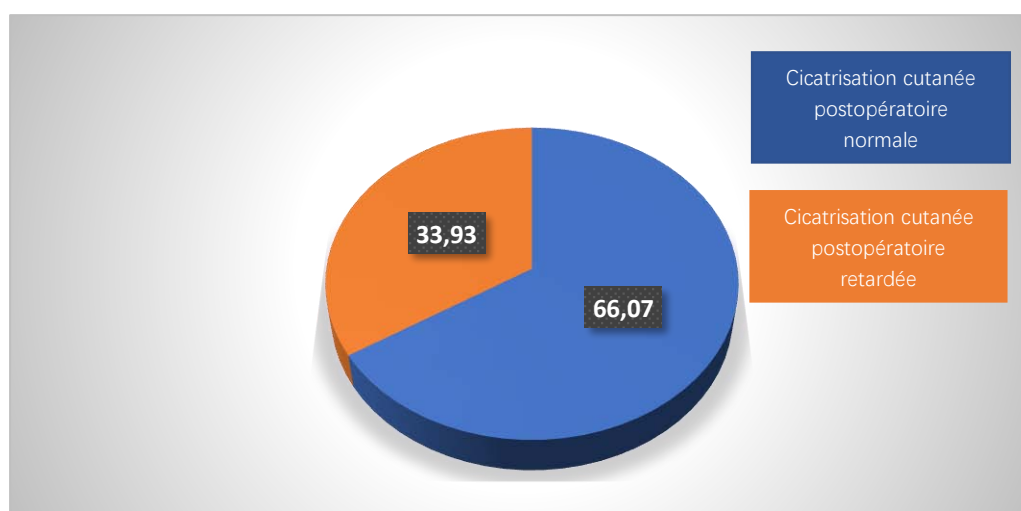


Figure 2 : Répartition de la prévalence de cicatrisation cutanée postopératoire des patients (n=56) âgés de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de l'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK), Bujumbura Burundi, 2025-2026.

Les résultats de notre étude montrent que 66,07 % des patients ont eu une cicatrisation cutanée postopératoire normale.

IV.1.2. Description de l'échantillon

Au total, notre échantillon comprend 56 patients. L'âge moyen des patients est de $38,4 \pm 11,39$ ans, avec un âge minimal de 22 ans et un âge maximal de 60 ans. En ce qui concerne le pourcentage de perte de poids, la perte de poids moyenne est de $3,47 \pm 4,39$ %. L'indice de masse corporelle (IMC) moyen est de $22,09 \pm 3,36$, avec un IMC minimal de 15,57 et un IMC maximal de 31,64. Pour ce qui est du taux d'albumine, la médiane est de 35, avec un intervalle interquartile de 5 (IC 95% : [32-37]).

Le taux médian d'hémoglobine est de 12,45, avec un intervalle interquartile de 1 (IC 95 % : [12-13]). Enfin, la durée médiane de l'opération est de 60 minutes, avec un intervalle interquartile de 75 minutes (IC 95% : [45-120]).

IV.2. Analyse bivariée

IV.2.1. Facteurs sociodémographiques et cicatrisation cutanée postopératoire

Tableau VII: Analyse des facteurs sociodémographiques associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026.

Variables	N	Cicatrisation cutanée post-opératoire		OR brute	IC à 95 %	P – value
		Normale	Retardée			
Age						
45 à 60 ans	15	8 (53,33 %)	7 (46,67 %)	1		
18 à 29 ans	25	19 (76,00%)	6 (24,00 %)	2,77	[0,70-10,88]	0,144
30 à 44 ans	16	10 (62,50 %)	6 (37,50 %)	1,45	[0,34-6,11]	0,606
Genre						
Masculin	43	28 (65,12%)	15 (34,88%)	1		
Féminin	13	9 (69,23%)	4 (30,77%)	1,20	[0,31-4,57]	0,784
Statut matrimonial						
En union	40	28 (70,00%)	12 (30,00 %)	1		
Libre	16	9 (56,25 %)	7 (43,75 %)	0,55	[0,16-1,82]	0,329
Milieu de résidence						
Urbain	25	18 (72 %)	7 (28 %)	1		
Rural	31	19 (61,69 %)	12 (38,31 %)	0,6	[0,19-1,91]	0,402

Pour les variables regroupées dans la dimension des facteurs sociodémographiques, les résultats du tableau VII ne montrent qu'aucune de ces variables n'est significativement associée à la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

IV.2.2. Facteurs socioéconomiques et cicatrisation cutanée postopératoire

Tableau VIII: Analyse des facteurs socioéconomiques associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026

Variables	N	Cicatrisation cutanée post-opératoire		OR	IC à 95 %	P – value
		Normale	Retardée	brute		
Niveau d'instruction						
Niveau insuffisant	24	16(66,67 %)	8 (33,33%)	1		
Niveau suffisant	32	21(65,63 %)	11 (34,37%)	0,95	[0,31-2,92]	0,935
Profession						
Chômeur	2	1(50,00%)	1 (50,00 %)	1		
Cultivateur	5	3 (75%)	2 (25 %)	3	[0,08-107,44]	0,547
Commerçant	4	2 (50 %)	2 (50 %)	1	[0,03-29,80]	1,000
Travailleur salarié	46	31(67,39%)	15(32,61 %)	2,06	[0,12-35,35]	0,616
Couverture médicale						
Aucune	13	4 (30,77%)	9 (69,23 %)	1		
Assurance privée ou MFP	43	33 (76,74 %)	10 (23,26 %)	7,4	[1,87-29,33]	0,004

P < 0,05 : Variable statistiquement associée à la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

Le tableau VIII, indique que seule la variable de la couverture médicale est significativement associée à la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

IV.2.3. Facteurs liés à l'état nutritionnel et cicatrisation cutanée postopératoire.

Tableau IX: Analyse des facteurs liés à l'état nutritionnel associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026.

Variables	N	Cicatrisation cutanée post-opératoire		OR brute	IC à 95 %	P – value
		Normale	Retardée			
Indice de masse corporelle (IMC)						
Insuffisance pondérale	11	3 (27,25 %)	8 (72,75%)	1		
Normal	34	27 (79,41%)	7 (20,59 %)	10,28	[2,14-49,2]	0,004
Surpoids	10	6 (60,00 %)	4 (40,00%)	4	[0,63-25,01]	0,796
Obésité	1	1 (100 %)	0 (0,00 %)	1	-	-
Taux d'albumine						
Bon état nutritionnel	36	30 (83,33%)	6 (16,67 %)	1		
Dénutrition	12	5 (41,67%)	7 (58,33 %)	0,14	[0,03-0,605]	0,008
Inflammation	8	2 (25%)	6 (75 %)	0,06	[0,01-0,41]	0,004
Taux d'hémoglobine						
Anormal	24	17 (70,83%)	7 (29,17 %)	1		
Normal	32	20 (62,50%)	12 (37,50%)	0,68	[0,22-2,13]	0,515
Pourcentage de perte de poids						
Poids stable ou évolutive	17	14 (82,35%)	3 (17,65%)	1		
Perte < à 5 %	20	14 (70%)	6 (30 %)	0,5	[0,10-2,40]	0,387
Entre 5 et 10 %	17	8 (47,06 %)	9 (52,94 %)	0,19	[0,03-0,91]	0,038
Plus de 10 %	2	1 (50%)	1 (50%)	0,21	[0,010-4,47]	0,321

P < 0,05 : Variables statistiquement associées à la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

Dans le tableau IX, les variables suivantes sont significativement associées à la cicatrisation cutanée postopératoire normale : l'IMC, le taux d'albumine et le pourcentage de perte de poids.

IV.2.4. Facteurs liés aux apports nutritionnels et cicatrisation cutanée postopératoire

Tableau X : Analyse de facteurs liés aux apports nutritionnels associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026.

Variables	N	Cicatrisation cutanée post-opératoire		OR brute	IC à 95 %	P – value
		Normale	Retardée			
Consommation des aliments sources de protéines végétales						
Non	2	1 (50 %)	1(50 %)	1		
Oui	54	36 (66,67 %)	18 (33,33%)	2	[0,11-33,85]	0,631
Consommation des aliments sources de protéines animales						
Non	22	11(50 %)	11 (50 %)	1		
Oui	34	26 (76,47%)	8 (23,53 %)	3,25	[1,02-10,28]	Suite tableau X
Consommation des aliments sources de vitamine A						
Non	0	-	-	1		
Oui	56	37 (66,07 %)	19 (33,93 %)	1	-	-
Consommation des aliments sources de vitamine C						
Non	20	9 (45 %)	11 (55 %)	1		
Oui	36	28 (77,78 %)	8 (22,22 %)	4,27	[1,31-13,92]	0,016
Consommation des aliments sources de vitamine E						
Non	0	-	-	1		
Oui	56	37 (66,07 %)	19 (33,93 %)	1	-	-
Consommation des aliments sources de vitamine K						
Non	21	9 (42,86%)	12 (57,14%)	1		
Oui	35	28 (80,00%)	7 (20,00%)	5,33	[1,61-17,65]	0,006
Consommation des aliments sources de fer						
Non	3	0 (0 %)	3 (100 %)	1		
Oui	53	37 (69,81 %)	16 (30,19 %)	NC	-	-
Consommation des aliments sources de zinc						
Non	2	0 (0 %)	2 (100 %)	1		
Oui	54	37 (68,52 %)	17 (31,48 %)	NC	-	-
Consommation des aliments sources de sélénium						
Non	18	5 (27,78 %)	13 (72,22 %)	1		
Oui	38	32 (84,21 %)	6 (15,79 %)	13,86	[3,59-53,52]	0,001
Consommation des aliments sources de cuivre						
Non	6	1 (16,67 %)	5 (83,33%)	1		
Oui	50	36 (72,00%)	14 (28,00%)	12,85	[1,37-120,02]	0,025

P < 0,05 : Variables statistiquement associées à la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

Le tableau X montre que les variables suivantes sont significativement associées à la cicatrisation cutanée postopératoire normale : Consommation des aliments sources de protéines animales, de vitamine C, de vitamine K, de sélénium et du cuivre.

IV.2.5. Facteurs liés à l'intervention chirurgicale et cicatrisation cutanée postopératoire

Tableau XI: Analyse des facteurs liés à l'intervention chirurgicale associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026.

Variables	N	Cicatrisation cutanée post-opératoire		OR brute	IC à 95 %	P – value
		Normale	Retardée			
Type de chirurgie						
Petite chirurgie	17	15 (88,24 %)	2 (11,76 %)	1		
Chirurgie intermédiaire	8	5 (62,50 %)	3 (37,50 %)	0,22	[0,02-1,73]	0,152
Chirurgie majeure	31	17 (54,84%)	14 (45,16 %)	0,16	[0,03-0,83]	0,029
Durée de l’opération						
Durée courte à modérée	43	29 (67,45%)	14 (32,55 %)	1		
Durée prolongée	13	7 (53,84 %)	5 (38, 46 %)	0,67	[0,18-2,51]	0,559

$P < 0,05$: Variable statistiquement associée à la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

Le tableau XI montre que seule la variable type de chirurgie (chirurgie majeure) est significativement associée à la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

IV.2.6. Facteurs liés aux patients et cicatrisation cutanée postopératoire.

Tableau XII: Analyse des facteurs liés aux patients associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026.

Variables	N	Cicatrisation cutanée post-opératoire		OR brute	IC à 95 %	P – value
		Normale	Retardée			
Moustiquaire						
Non	17	9 (52,95 %)	8 (47,05 %)	1		
Oui	39	28 (71,79 %)	11(28,21 %)	2,26	[0,69-7,36]	0,175
Antécédents chirurgicaux						
Non	50	32 (64%)	18 (36 %)	1		
Oui	6	5 (83,33%)	1 (16,67 %)	2,81	[0,30-25,98]	0,362
Type d'antécédents chirurgicaux						
Aucun	50	32 (64 %)	18 (36 %)	1		
Petite chirurgie	1	0(0 %)	1 (100 %)	1	-	-
Chirurgie intermédiaire	1	1 (100%)	0 (0 %)	1	-	-
Chirurgie majeure	4	4 (100 %)	0(0 %)	1	-	-
Antécédents médicaux						
Non	48	35 (72,91 %)	13 (27,09 %)	1		
Oui	8	2 (25 %)	6 (75 %)	0,12	[0,02-0,69]	0,362
Fréquence des repas						
Deux repas	2	2 (100 %)	0 (0 %)	1		
Trois repas	54	33 (61,12 %)	21 (38,88%)	1	-	-
Plus, de trois repas	2	2 (100 %)	0 (0 %)	1	-	-

Pour les variables regroupées dans la dimension des facteurs liés aux patients, les résultats ne montrent qu'aucune des variables n'est significativement associée à la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

IV.2.7. Facteurs liés à l'état de la plaie et cicatrisation cutanée postopératoire

Tableau XIII : Analyse des facteurs liés à l'état de la plaie associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n=56), Burundi 2025 – 2026.

Variables	N	Cicatrisation cutanée post-opératoire		OR brute	IC à 95 %	P – value
		Normale	Retardée			
Présence des complications postopératoires						
Non	53	37 (69,81 %)	16 (30,19%)	1		
Oui	3	0 (0 %)	3 (100 %)	1	-	-

Le tableau XIII, montre que la variable présence des complications n'est pas significativement associée à la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

IV.3. Analyse multivariée

Tableau XIV: Analyse multivariée de l'association entre les différentes variables ($p < 0,20$) en analyse bivariée et la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK (n= 56), Burundi 2025 – 2026.

Variables	N	Cicatrisation cutanée post-opératoire		OR ajusté	IC à 95 %	P value
		Normale	Retardée			
Age						
45 à 60 ans	15	8 (53,33 %)	7 (46,67 %)	1		
18 à 29 ans	25	19(76,00%)	6 (24,00 %)	36	[1,59-814]	0,024
30 à 44 ans	16	10 (62,50 %)	6 (37,50 %)	12	[0,86-188]	0,064
Couverture médicale						
Aucune	13	4 (30,77%)	9 (69,23 %)	1		
Assurance privée ou MFP	43	33 (76,74 %)	10 (23,26 %)	5,63	[0,29-105]	0,248
Indice de masse corporelle (IMC)						
Insuffisance pondérale	11	3 (27,25 %)	8 (72,75%)	1		
Normal	34	27 (79,41%)	7 (20,59 %)	0,08	[0,001-13]	0,337
Surpoids	10	6 (60,00 %)	4 (40,00%)	3,07	[0,001-184]	0,800
Obésité	1	1 (100 %)	0 (0,00 %)	1	-	-
Taux d'albumine						
Bon état nutritionnel	36	30 (83,33%)	6 (16,67 %)	1		

Suite tableau XIV

Variables	N	Cicatrisation cutanée post-opératoire		OR ajusté	IC à 95 %	P value
		Normale	Retardée			
Dénutrition	12	5 (41,67%)	7 (58,33 %)	0,03	[0,002-0,55]	0,018
Inflammation	8	2 (25%)	6 (75 %)	0,03	[0,002-0,57]	0,019
Perte de poids						
Poids stable ou évolutive	17	14 (82,35%)	3 (17,65%)	1		
Perte < à 5 %	20	14 (70%)	6 (30 %)	0,005		0,994
Entre 5 et 10 %	17	8 (47,06 %)	9 (52,94 %)	0,003		0,995
Plus de 10 %	2	1 (50%)	1 (50%)	0,009		0,315
Consommation des aliments sources de protéines animales						
Non	22	11(50 %)	11 (50 %)	1		
Oui	34	26 (76,47%)	8 (23,53 %)	0,65	[0,04-10,67]	0,767
Consommation des aliments sources de vitamine C						
Non	20	9 (45 %)	11 (55 %)	1		
Oui	36	28 (77%)	8 (22,22 %)	7,45	[0,20-276]	0,276
Consommation des aliments sources de vitamine K						
Non	21	9 (42,86%)	12 (57,14%)	1		
Oui	35	28 (80,00%)	7 (20,00%)	0,010	[0,0001-1,6]	0,076
Consommation des aliments sources de sélénium						
Non	18	5 (27,78 %)	13(72,22 %)	1		
Oui	38	32 (84,21 %)	6 (15,79 %)	10	[1,76-59,3]	0,010
Consommation des aliments sources de cuivre						
Non	6	1 (16,67 %)	5 (83,33%)	1		
Oui	50	36 (72,00%)	14 (28,00%)	0,68	[0,004-105]	0,885
Type de chirurgie						
Petite chirurgie	17	15 (88,24 %)	2 (11,76 %)	1		
Chirurgie intermédiaire	8	5 (62,50 %)	3 (37,50 %)	0,02	[0,001-0,91]	0,045
Chirurgie majeure	31	17 (54,84%)	14 (45,16%)	0,01	[0,001-0,34]	0,008
Moustiquaire						
Non	17	9 (24,32 %)	8 (42,11 %)	1		
Oui	39	28 (75,68 %)	11(57,89 %)	6,56	[0,36-116]	0,200
Antécédents médicaux						
Non	48	35 (94,59 %)	13(68,42 %)	1		
Oui	8	2 (5,41 %)	6 (31,58 %)	0,43	[0,005-37,83]	0,717

P < 0,05 : Variable statistiquement associée à la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

Les résultats de l'analyse multivariée montrent que les variables statistiquement associées à la cicatrisation cutanée postopératoire normale sont les suivantes :

- ✓ L'âge du patient (18 à 29 ans) était significativement associé à la cicatrisation cutanée postopératoire normale (ORa = 36 ; IC 95% : [1.59 - 814]) ;
- ✓ Les patients présentant une hypoalbuminémie, présentaient 97 % moins de chances d'avoir une cicatrisation cutanée postopératoire normale par rapport aux patients en bon état nutritionnel (ORa = 0.03; IC 95% : [0.002-0.55]) ;

De plus, les résultats montrent également que les patients en situation d'inflammation avaient 97 % moins de chances de présenter une cicatrisation cutanée postopératoire normale par rapport aux patients en bon état (ORa = 0.03 ; IC 95% : [0.002-0.57]) ;

- ✓ Concernant l'alimentation, les patients qui consommaient régulièrement des aliments source du sélénium présentaient 10 fois plus de chances de présenter une cicatrisation cutanée postopératoire normale par rapport aux patients qui n'en consommaient pas (ORa = 10 ; IC 95%: [1.76-59.3]) ;
- ✓ Enfin, le type de chirurgie était significativement associé à la cicatrisation. Les patients ayant bénéficié d'une chirurgie intermédiaire (ORa = 0,02 ; IC à 95 % : [0,001 – 0,91]) ou d'une chirurgie majeure (ORa = 0,01 ; IC à 95 % : [0,001 – 0,34]) présentaient respectivement 98 % et 99 % moins de chances d'obtenir une cicatrisation cutanée postopératoire normale.

IV.4. Pouvoir discriminant du model final

Afin d'évaluer la capacité du modèle final à distinguer les patients présentant une cicatrisation cutanée postopératoire normale de ceux présentant une cicatrisation cutanée postopératoire retardée, la courbe ROC (Receiver Operating Characteristic) a été tracée et l'aire sous la courbe (ASC) calculée. Les résultats sont présentés dans la figure ci-dessous.

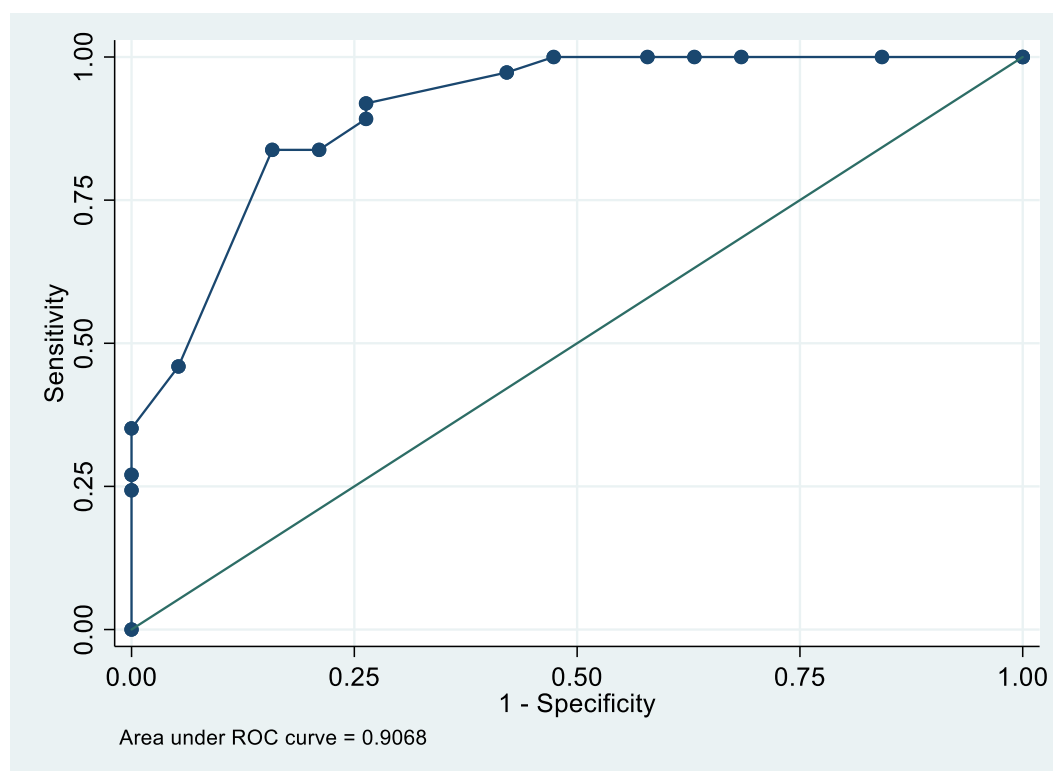


Figure II: Courbe de ROC

La courbe ROC du modèle final présentait une aire sous la courbe (AUC) de 0,9068, témoignant d'un excellent pouvoir discriminant (capacité de classification correcte de 90,68 %).

Ce niveau de performance confirme que le modèle multivarié intégrant le taux d'albumine sérique, la consommation d'aliments source de sélénium, l'âge et le type de chirurgie permet de prédire avec une précision excellente, le profil de risque de cicatrisation cutanée postopératoire normale.

CHAPITRE V: DISCUSSION

V. 1. Synthèse des principaux résultats sur la cicatrisation postopératoire

La présente étude avait pour objectif d'identifier les facteurs liés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale chez les patients âgés de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie à l'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK). Sur un échantillon de 56 patients, 66,07 % ont présenté une cicatrisation cutanée postopératoire normale.

L'âge moyen des patients est de $38,4 \pm 11,39$ ans, avec un âge minimal de 22 ans et un âge maximal de 60 ans. En ce qui concerne le pourcentage de perte de poids, la perte de poids moyenne est de $3,47 \pm 4,39$ %. L'indice de masse corporelle (IMC) moyen est de $22,09 \pm 3,36$, avec un IMC minimal de 15,57 et un IMC maximal de 31,64. Pour ce qui est du taux d'albumine, la médiane est de 35, avec un intervalle interquartile IQR=5 ; IC 95% : [32-37]. Le taux médian d'hémoglobine est de 12,45g/l, avec un intervalle interquartile (IQR=1 ; IC 95% : [12-13]). Enfin, la durée médiane de l'opération est de 60 minutes, avec un intervalle interquartile [IQR= 75 ; IC 95% : [45-120]. Après l'analyse multivariée, quatre facteurs ont été identifiés statistiquement significatifs à cicatrisation postopératoire normale cutanée. Il s'agit du taux d'albumine, de la consommation des aliments sources de sélénium, de l'âge et du type de chirurgie. Le modèle final présentait un excellent pouvoir prédictif, avec une aire sous la courbe ROC de 0,9068.

V.2. Prévalence de la cicatrisation cutanée postopératoire

La prévalence de la cicatrisation cutanée postopératoire normale de 66,07 % observée dans notre étude est cohérente avec celle rapportée par Fentahun et al. en 2021, dans une cohorte prospective éthiopienne portant sur 310 patients adultes ayant subi une chirurgie abdominale, où le taux global de cicatrisation normale atteignait 65,5 % (IC 95 % : [60,0–71,1]) [53]. En revanche, la prévalence de retard de cicatrisation cutanée postopératoire (33,93 %) dans notre échantillon est supérieure à celle documentée par Srinivasalu et al. en 2026 en Inde, qui rapportent 26 % de retard de cicatrisation dans une population chirurgicale d'un hôpital universitaire de soins tertiaires [54]. Elle est également plus élevée que la prévalence de 22 % établie par Idensohn et al. (2025) en Afrique du Sud sur 460 patients, dont la cicatrisation a nécessité plus de 12 semaines [55].

La légère surreprésentation du retard de cicatrisation dans notre cohorte, comparativement à ces études, peut s'expliquer par plusieurs facteurs contextuels propres au cadre hospitalier burundais : accessibilité limitée aux intrants nutritionnels de qualité et insuffisance des protocoles de dépistage préopératoire de la dénutrition.

Ces résultats s'inscrivent dans un constat global largement documenté : dans les contextes à ressources limitées, en particulier en Afrique subsaharienne, la prévalence du retard de cicatrisation cutanée postopératoire demeure significativement plus élevée que dans les milieux à ressources élevées, en raison d'une combinaison de facteurs nutritionnels, biologiques et organisationnels.

En général, ils plaident en faveur de l'intégration systématique du dépistage nutritionnel préopératoire dans les protocoles chirurgicaux des hôpitaux burundais.

V. 3. Age des patients

En analyse multivariée, l'âge s'est révélé un facteur statistiquement associé à la cicatrisation cutanée postopératoire normale. Les patients âgés de 18 à 29 ans présentaient 36 fois plus de chances d'avoir une cicatrisation cutanée postopératoire normale par rapport aux patients de 45 à 60 ans ($p = 0,024$) illustrant un gradient inversement proportionnel entre l'avancée en âge et la qualité de la cicatrisation.

Notre résultat est cohérent avec celui de Sen C.K. en 2021, dans un article de référence publié dans *Advances in Wound Care*, a confirmé que les patients plus âgés présentent une phase inflammatoire prolongée et une résolution retardée, conduisant à des cicatrices de moindre qualité mécanique [15].

A l'échelle africaine, Biccard B.M. et al. en 2018, dans leur grande cohorte internationale de 7.509 patients chirurgicaux en Afrique subsaharienne, ont observé que l'âge supérieur à 50 ans était un prédicteur indépendant significatif de complications post-opératoires, dont le retard de cicatrisation ($p < 0,001$) [56].

En Afrique du Sud, Idensohn et al., dans une étude rétrospective menée en 2025 sur 460 individus porteurs de 876 plaies suivies dans une clinique spécialisée avec 50% des plaies étaient traumatiques ou chirurgicales, les auteurs ont montré qu'il existait une association entre l'âge et le temps de cicatrisation dans le sous-groupe des plaies chirurgicales, ce qui renforce l'idée qu'un âge plus élevé peut ralentir la réparation tissulaire [55].

Nos résultats prolongent également les résultats les recherches antérieures de Eaglstein W.H. en 1989 sur la Cicatrisation et vieillissement des plaies. Il a montré que les phases de cicatrisation ralentissaient beaucoup chez les personnes âgées [57]. Cette conclusion a été confirmée par Wicke C. et al. dans une étude de 2009 sur le sujet selon laquelle l'âge était un facteur de risque indépendant pour la fermeture des plaies moins fréquente, citant une proportion statistiquement plus élevée de patients de plus de 70 ans présentant moins de fermetures fréquentes [58].

L'amplitude de l'effet de l'âge dans notre étude doit être interprétée avec prudence compte tenu de la taille de l'échantillon. Elle reflète cependant des mécanismes physiopathologiques bien établis : diminution de la prolifération fibroblastique, réduction de la synthèse du collagène, altération de la microcirculation et baisse de la réactivité immunitaire locale. Dans la population burundaise, où l'espérance de vie reste inférieure à celle des contextes à hauts revenus, ces données invitent à adapter les pratiques périopératoires au profil âgé des patients.

L'âge avancé constitue un facteur de risque universel de retard de cicatrisation, confirmé dans des contextes géographiques et culturels variés.

En générale, une prise en charge nutritionnelle préopératoire renforcée, un suivi cicatriciel plus fréquent et une adaptation des protocoles postopératoires aux patients plus âgés s'imposent comme des recommandations cliniques prioritaires, en particulier dans le contexte africain de pays à ressources limitées.

V. 4. Couverture médicale

En analyse bivariée, la couverture médicale était significativement associée à une cicatrisation cutanée postopératoire normale. Les patients disposant d'une assurance médicale privée ou d'une mutuelle de santé publique avaient 7,4 fois plus de chances de présenter une cicatrisation cutanée normale comparativement aux patients sans aucune couverture médicale. Concrètement, 76,74 % des patients couverts présentaient une bonne cicatrisation, contre seulement 30,77 % des patients sans couverture. Bien que cette association n'ait pas été retenue dans l'analyse multivariée, elle témoigne de l'impact structurel des déterminants socioéconomiques sur l'accès à une alimentation adéquate, à des soins de qualité et à un suivi postopératoire régulier.

Ces résultats sont comparables à ceux d'Ochieng, qui, dans une étude transversale conduite auprès de 265 patients chirurgicaux adultes dans les hôpitaux publics du Kenya en 2022, ont observé que les patients sans couverture médicale présentaient une prévalence de dénutrition hospitalière 2,4 fois plus élevée et un risque de complication de cicatrisation significativement plus important que les patients couverts (61,3 % contre 24,8 % respectivement ; $p = 0,003$). Ces auteurs attribuent cet écart à un accès restreint aux soins nutritionnels de soutien et à une adhérence moindre au suivi postopératoire chez les patients non assurés [8]. Nos résultats convergent également avec ceux d'Oduro, qui, dans une étude exploratoire conduite dans des unités chirurgicales de deux hôpitaux du Ghana en 2022, ont rapporté que 68,4 % des patients sans couverture médicale présentaient des retards de cicatrisation ou une infection de plaie post-opératoire, contre seulement 31,2 % chez les

patients assurés, soulignant que l'absence de protection financière en santé limitait directement l'accès aux pansements adéquats, aux compléments nutritionnels et aux consultations de suivi chirurgical [9].

À l'échelle internationale, la Lancet Commission on Global Surgery (2015), à partir d'une analyse portant sur 188 pays, a établi que l'absence de protection financière en santé constitue l'un des déterminants structurels les plus puissants des issues défavorables de la chirurgie dans les pays à revenu faible et intermédiaire, estimant que 33 millions de personnes font face à des dépenses catastrophiques de santé chaque année en raison de soins chirurgicaux non couverts [2].

Ces données de portée mondiale renforcent la pertinence clinique et de santé publique de notre résultat burundais et l'ensemble de résultats de ces études, permet de comprendre d'une façon générale que la couverture médicale agit comme un déterminant structurel de la cicatrisation à travers plusieurs mécanismes complémentaires : elle conditionne l'accès à des pansements de qualité et à des soins infirmiers réguliers de la plaie, elle facilite l'accès aux compléments nutritionnels et à une alimentation de meilleure qualité en période postopératoire, elle garantit la continuité du suivi chirurgical ambulatoire après la sortie hospitalière, et elle réduit le stress financier facteur connu d'altération de la réponse immunitaire et de la cicatrisation.

Dans le contexte burundais, où une part significative de la population reste exclue de toute forme de protection sociale en santé, le renforcement de la couverture médicale universelle représente donc non seulement un impératif d'équité, mais également un levier direct d'amélioration des outcomes chirurgicaux.

V.5. Indice de masse corporelle (IMC)

L'analyse bivariée a montré une association statistiquement significative entre l'IMC préopératoire et une cicatrisation cutanée postopératoire normale. Les patients ayant un IMC normal présentaient 10,28 fois plus de chances d'avoir une cicatrisation cutanée postopératoire normale comparativement aux patients en insuffisance pondérale ($p = 0,004$). Toutefois, après ajustement multivarié, l'IMC n'a plus conservé une association statistiquement significative ($p = 0,337$).

Nos résultats sont comparables avec ceux de Fentahun, N. et al., dans une étude de cohorte prospective menée en 2021 portant sur la dénutrition et la cicatrisation des plaies dans les hôpitaux publics de la ville de Bahir Dar, au Nord-Ouest de l'Éthiopie, auprès de 310 patients adultes ayant subi une chirurgie abdominale, ont constaté que parmi les patients présentant un IMC préopératoire

normal, 88,4 % ont présenté une cicatrisation normale, contre seulement 42,6 % chez les patients en état de dénutrition préopératoire [53].

Egalement, une revue systématique et méta-analyse publiée par Gurunathan U et al. en 2017 sur l'association entre l'obésité et l'infection de plaie après chirurgie colorectale a montré que les patients présentant un IMC ≥ 30 kg/m² avaient 1,51 fois plus de risque de développer une infection du site opératoire que les patients ayant IMC < 30 kg/m², tandis que les sujets en surpoids (IMC 25–29,9 kg/m²) présentaient également un risque accru, avec un OR de 1,17 [59]. Par ailleurs, les recommandations de l'ESPEN publiées en 2021 en Europe, placent l'IMC parmi les critères d'alerte nutritionnelle en chirurgie programmée [60].

Dans une étude de revue de la littérature faite par Pierpont Y.N. et al en 2014, les auteurs montrent les résultats des études publiées expliquant que l'obésité morbide (IMC ≥ 40) est reconnue comme un facteur de risque majeur de retard de cicatrisation postopératoire. Elle compromet la cicatrisation postopératoire en augmentant le risque de complications chirurgicales, notamment les infections du site opératoire, la déhiscence de la plaie et un retard de réparation tissulaire. Les patients obèses présentent également une fréquence plus élevée de comorbidités, telles que le diabète, les maladies cardiovasculaires et les troubles thromboemboliques, qui altèrent davantage le processus de cicatrisation [61]. Toutefois, cette association n'a pas été mise en évidence dans nos résultats en raison du petit échantillon de notre population d'étude qui n'est pas généralement obèse.

La perte de significativité de l'IMC en analyse multivariée est interprétable par le fait que cet indice anthropométrique global ne renseigne ni sur les réserves protéiques ni sur l'état inflammatoire, dimensions pourtant centrales dans la réparation tissulaire [7]. L'albumine sérique, incluse dans le modèle, capture ces dimensions de manière plus spécifique, rendant la contribution propre de l'IMC statistiquement non significative. Ce résultat ne doit pas conduire à sous-estimer l'importance clinique du poids corporel, mais invite à le considérer comme un indicateur de premier niveau à affiner par des marqueurs biologiques plus spécifiques.

D'une façon générale, l'IMC, bien qu'imparfait comme prédicteur isolé de la cicatrisation, reste un outil de dépistage nutritionnel rapide, accessible et recommandé dans les protocoles préopératoires internationaux. Son utilisation systématique, complétée par le dosage de l'albumine sérique, permettrait d'affiner l'évaluation du risque nutritionnel périopératoire dans les hôpitaux.

V.6. Taux d'albumine sérique

Le taux d'albumine sérique s'est révélé être le marqueur biologique de l'état nutritionnel associé à la cicatrisation cutanée postopératoire normale, tant en analyse bivariée qu'après ajustement multivarié. En analyse bivariée, les patients classés dénutris selon ce marqueur avaient 86 % moins de chances d'avoir une cicatrisation cutanée postopératoire normale comparativement aux patients en bon état nutritionnel ($p = 0,008$), et les patients en état inflammatoire avaient 94 % moins de chances d'avoir une cicatrisation postopératoire normale cutanée ($p = 0,004$). Ces associations ont été confirmées et amplifiées en analyse multivariée : les patients dénutris avaient 97 % moins de chances d'avoir une cicatrisation postopératoire normale cutanée ($p = 0,018$) et les patients en état inflammatoire présentaient également 97 % moins de chances d'avoir une cicatrisation cutanée postopératoire normale ($p = 0,019$).

Nos résultats convergent avec ceux de plusieurs travaux scientifiques de référence.

Weimann, A., et al. dans une étude sur les lignes directrices de la Société Européenne de Nutrition Clinique et Métabolisme (ESPEN) sur la nutrition clinique en chirurgie, publiées 2021 en Europe, ont établi que la dénutrition préopératoire, identifiable notamment par une hypoalbuminémie, est associée à un risque accru de complications infectieuses, de retard de cicatrisation et d'allongement de la durée d'hospitalisation [18].

Dans le contexte Keerio et al. qui, dans une étude prospective conduite dans deux hôpitaux d'enseignement du Pakistan en 2019 : le Khalifa Gul Nawaz Teaching Hospital de Bannu et l'Allama Iqbal Teaching Hospital de Dera Ghazi Khan sur des patients de chirurgie générale, ont démontré qu'un taux d'albumine préopératoire abaissé était significativement associé à un retard de cicatrisation et à une augmentation des complications post-opératoires (22,73 % contre 9,09 % chez les patients bien nourris) [17].

En Afrique, Fentahun, N. et al dans une étude de cohorte prospective conduite en 2021 sur la dénutrition et cicatrisation des plaies dans les hôpitaux publics de la ville de Bahir Dar dans le Nord-Ouest de l'Ethiopie auprès de 310 patients adultes ayant subi une chirurgie abdominale, ont observé que : les patients dont le taux d'albumine sérique était normal (> 35) avaient 1,6 fois plus de chances de présenter une cicatrisation normale que les patients dénutris [53].

La robustesse de l'association entre dénutrition (hypoalbuminémie) et retard de cicatrisation dans notre modèle multivarié est particulièrement significative. L'albumine sérique, en tant que marqueur intégré de l'état protéique et du statut inflammatoire, reflète à la fois les réserves protéiques mobilisables pour la synthèse du collagène et la qualité de la réponse immunitaire locale, deux dimensions biologiques fondamentales du processus de cicatrisation.

L'amplification de l'association après ajustement multivarié suggère en outre que l'albumine constitue non seulement un marqueur, mais un médiateur central de la relation entre dénutrition et cicatrisation retardée.

Nos données renforcent le consensus scientifique international selon lequel l'évaluation du statut protéique préopératoire, incluant le dosage systématique de l'albumine sérique, devrait constituer un standard de soins incontournable en chirurgie. Dans les hôpitaux burundais, où cette pratique reste peu répandue, l'intégration de ce marqueur dans les bilans préopératoires représente un levier potentiellement majeur pour réduire la morbi-mortalité postopératoire liée à la dénutrition.

V.7. Perte de poids

En analyse bivariée, une perte de poids comprise entre 5 et 10 % en période postopératoire était associée à une réduction de 81 % des chances d'avoir une cicatrisation cutanée postopératoire normale ($p = 0,038$).

Cette association n'a pas été maintenue dans le modèle multivarié final. En effet, nos résultats s'inscrivent dans le prolongement des données de la littérature internationale comme l'a montré Cederholm T. et al., dans le consensus GLIM (Global Leadership Initiative on Malnutrition) publié dans Clinical Nutrition en 2019, qui ont établi que la perte de poids est l'un des critères phénotypiques centraux du diagnostic de dénutrition, dont les conséquences tissulaires incluent la réduction de la synthèse protéique, l'amyotrophie et les déficits en micronutriments [7].

Dans la même logique, L'ESPEN dans ses lignes directrices sur la nutrition clinique en chirurgie, a recommandé d'évaluer systématiquement la perte de poids récente comme indicateur prédictif de morbidité post-opératoire [60]. En Afrique Alihonou F. et al. dans une étude faite au Bénin en 2022 sur les suites opératoires, alimentation et état nutritionnel des enfants (0 à 15 ans) opérés dans deux services de chirurgie de Cotonou, ont trouvé que 29% ont perdu au moins 2kg en période post-opératoire et que cela causait des répercussions sur la cicatrisation postopératoire : (35,5%) des enfants n'ont cicatrisé qu'au bout de deux semaines ou plus [62].

La non-significativité en analyse multivariée ne remet pas en cause la pertinence clinique de notre résultat. Elle traduit le fait que l'albumine constitue un meilleur marqueur biologique du catabolisme protéique que la perte de poids seule, qui peut être masquée par la rétention hydrique ou les œdèmes postopératoires. La perte de poids conserve néanmoins une valeur d'alerte précoce et facilement mesurable.

Généralement, la surveillance régulière du poids en période périopératoire constitue une pratique simple, peu coûteuse et cliniquement pertinente qui devrait être systématisée dans les protocoles de soins des hôpitaux burundais.

V.8. Consommation des aliments sources de protéines animales

En analyse bivariée, la consommation régulière de protéines animales s'est révélée significativement associée à la cicatrisation cutanée postopératoire normale ($p = 0,045$). Les patients qui consommaient régulièrement des protéines animales avaient 3,25 fois plus de chances de présenter une cicatrisation cutanée postopératoire normale mais cette association n'a pas été maintenue après ajustement multivarié.

Nos observations s'inscrivent néanmoins dans la continuité de plusieurs travaux ayant mis en évidence un rôle favorable des protéines animales dans la réparation tissulaire. Alihonou F. et al. dans une étude menée en 2022 au Bénin sur les suites opératoires et l'état nutritionnel d'enfants opérés dans deux services de chirurgie de Cotonou, ont rapporté que les sujets consommant des sources de protéines à chaque repas étaient significativement plus nombreux à présenter une durée de cicatrisation inférieure à deux semaines (76,2 %), comparativement à ceux n'en consommant pas quotidiennement (23,8 %) [62].

De même, Liu J. *et al.* (2023), dans leur étude portant sur l'association entre les habitudes alimentaires et la récupération postopératoire après réparation de la coiffe des rotateurs en Chine, ont démontré par analyse logistique que la consommation régulière de viande était significativement associée à une récupération rapide de 1,84 fois plus de chance ($p = 0,003$) [53].

Cependant, cette association n'a pas été maintenue après ajustement multivarié, ce qui ne permet pas de conclure à un effet indépendant de la consommation de protéines animales sur la cicatrisation postopératoire cutanée dans la présente étude. Ces résultats n'excluent toutefois pas un rôle favorable des apports protéiques d'origine animale sur les processus de réparation tissulaire, rôle par ailleurs étayé par plusieurs travaux de la littérature [3].

V.9. Consommation des aliments sources de vitamine C

La consommation régulière d'aliments sources de vitamine C était significativement associée à une cicatrisation cutanée postopératoire normale en analyse bivariée. Les patients qui consommaient régulièrement des aliments source de la vitamine C avaient 4,27 fois plus de chances d'une cicatrisation normale ($p = 0,016$).

Nos résultats sont comparables à ceux de Martel M., qui, dans sa thèse intitulée « Intérêt de la supplémentation post-opératoire en vitamine C après chirurgie de l'épaule » faite en 2020 en France à l'université de Toulouse, a identifié que la prise de vitamine C en post-opératoire constituait un facteur protecteur contre le Syndrome Dououreux Régional Complexe de Type I (SDRC1). En effet, elle s'est révélée associée à un risque significativement plus faible de SDRC1 après chirurgie de l'espace sous-acromial ($p = 0,02$), réduisant ainsi de 51 % le risque de développer ce syndrome [36]. De même Pisalsitsakul N et al., dans un essai clinique randomisé publié en 2022 fait en Thaïland, ont évalué l'effet de la vitamine C sur la cicatrisation de l'alvéole post-extractionnelle sur trois groupes de patients. Ils ont trouvé que la dose de 600 mg/j de vitamine C (200 mg trois fois par jour) a amélioré le processus de guérison et a permis une fermeture plus rapide de la plaie.

En revanche, la dose plus élevée de 1 500 mg/j n'a pas apporté de bénéfice supplémentaire, les paramètres de cicatrisation étant similaires à ceux observés avec la dose de 600 mg/j ($P > 0,05$) [64].

La convergence de ces résultats, issus de contextes chirurgicaux variés, souligne l'intérêt d'un apport adéquat en vitamine C en période périopératoire. Ces données plaident pour une attention particulière portée au statut en micronutriments antioxydants dans la prise en charge nutritionnelle des patients opérés.

V.10. Consommation des aliments sources de vitamine K

En analyse bivariée, nos résultats montrent que les patients qui consommaient quotidiennement des aliments sources de vitamine K présentaient 5,33 fois plus de chances d'avoir une cicatrisation cutanée postopératoire normale comparativement à ceux n'en consommant pas régulièrement ($p = 0,006$). Nos observations convergent partiellement avec ceux de Tang S. *et al.* en 2022, dont la méta-analyse portant sur 16 études, a démontré un effet bénéfique significatif de la vitamine K sur la cicatrisation normale qui augmentaient de 27,45 fois dans les modèles animaux ($p = 0,001$).

Néanmoins, cette même méta-analyse a révélé un effet paradoxalement inhibiteur de la vitamine K sur la cicatrisation chutant de 33,84 fois dans les expériences cellulaires *in vitro* ($p = 0,004$),

soulignant la complexité des mécanismes d'action de la vitamine K selon le contexte biologique [65].

La divergence observée entre les effets bénéfiques *in vivo* et les effets inhibiteurs *in vitro* dans la méta-analyse de Tang et al. doit être interprétée avec prudence. Elle reflète les limites de la transposabilité des modèles cellulaires isolés aux organismes vivants, où les interactions pharmacodynamiques, les métabolismes hépatiques et les effets systémiques de la vitamine K ne peuvent être reproduits fidèlement. Cette discordance invite à ne pas conclure hâtivement sur la base des seules données *in vitro* et plaide en faveur d'essais cliniques randomisés bien conduits chez l'humain.

V. 11. Consommation des aliments sources de sélénium

Parmi tous les micronutriments explorés dans notre étude, le sélénium est le seul dont l'association avec la cicatrisation cutanée postopératoire normale était maintenue de manière statistiquement significative après l'analyse multivariée ($p = 0,010$). Les patients qui consommaient régulièrement des aliments sources de sélénium avaient 10 fois plus de chances d'avoir une cicatrisation cutanée postopératoire normale. En analyse bivariée, cet effet était encore plus prononcé avec 13,86 fois plus de chance d'avoir une cicatrisation cutanée postopératoire normale ($p < 0,001$).

Nos résultats s'inscrivent dans la continuité des travaux d'Avery et Hoffmann ; dans une revue narrative publiée en 2018 dans la revue *Nutrients*, portant sur le rôle des sélénoprotéines dans l'immunité et la protection cellulaire. Ils ont établi que le sélénium, en tant que composant structural de la glutathion peroxydase (GPx), est indispensable à la neutralisation des espèces réactives de l'oxygène générées lors de la phase inflammatoire post-opératoire. La revue de ces auteurs démontre qu'une carence en sélénium compromet la résolution de l'inflammation et retarde le déclenchement de la phase proliférative de la cicatrisation [50].

De même Karas, R.A. et al. ont également publié en 2024 une étude expérimentale sur des souris diabétiques, dans laquelle des nanoparticules de sélénium associées au plasma riche en plaquettes ont amélioré la cicatrisation, ce qui suggère un effet synergique sur la régénération cutanée [66]. Ces travaux expérimentaux soutiennent l'idée que le sélénium n'agit pas seulement comme nutriment de fond, mais aussi comme modulateur actif des mécanismes de réparation tissulaire. Huang J.F. et al., également, dans une revue récente publiée en 2022 sur les patients traumatisés, a synthétisé les preuves selon lesquelles la supplémentation en sélénium pourrait améliorer le

pronostic des patients atteints de traumatismes, ce qui rejoint indirectement notre observation sur la réparation des tissus lésés [67].

La magnitude de l'association observée entre la consommation quotidienne des aliments sources de sélénium et la cicatrisation cutanée postopératoire normale mérite une attention particulière. Elle suggère un effet cliniquement pertinent.

La carence en sélénium est particulièrement répandue dans certaines régions d'Afrique subsaharienne en raison d'une faible teneur des sols en cet oligo-élément, ce qui confère à cette observation une pertinence écologique et de santé publique propre au contexte burundais qui a été démontré par Benemariya, H. et al. en 1993 [68].

V. 12. Consommation des aliments source de cuivre

Dans notre étude, en analyse bivariée, les patients qui consommaient régulièrement des aliments sources de cuivre avaient 12,85 fois plus de chance d'avoir la cicatrisation cutanée postopératoire normale ($p = 0,025$).

Nos résultats convergent avec ceux de Adjepong et al., dans une étude transversale menée en 2015 au Ghana auprès de 40 patients brûlés hospitalisés, ont évalué les apports alimentaires en micronutriments antioxydants et leur relation avec les outcomes de cicatrisation. Les auteurs ont observé que les patients présentant des apports adéquats en cuivre, zinc et sélénium enregistraient des résultats positifs en termes de cicatrisation, même si l'effet propre du cuivre n'a pas atteint la significativité statistique [69]. Ce résultat partage avec nos données la direction de l'effet un apport adéquat en cuivre étant associé à de meilleures issues cicatricielles tout en se distinguant par le fait que l'association, dans leur étude également, ne s'est pas individualisée de façon nette après prise en compte des autres micronutriments. Par ailleurs, les travaux de Berger M.M. et al., synthétisés dans la revue systématique d'Adjepong M. et al. publiée en 2016 dans *Burns & Trauma*, ont démontré, dans plusieurs essais contrôlés randomisés conduits auprès de patients brûlés sévères, qu'une supplémentation intraveineuse en cuivre (2,5 à 3,75 mg/jour), associée au zinc et au sélénium, était corrélée à une amélioration de la cicatrisation des plaies, à une réduction des infections pulmonaires et à une normalisation du statut antioxydant [69, 70].

Cette convergence suggère que l'effet du cuivre alimentaire sur la cicatrisation est réel mais difficile à isoler statistiquement des autres cofacteurs antioxydants.

Bien que ces études portent sur une supplémentation parentérale en contexte de brûlures graves et non sur des apports alimentaires oraux en contexte postopératoire comme dans notre étude elles

confirment la plausibilité du bénéfice cicatriciel lié au cuivre et soulignent l'importance d'assurer un statut cuprique optimal en période périopératoire. La transposabilité de ces résultats à notre population est toutefois limitée par les différences de contexte clinique.

V.13. Type de chirurgie

Le type de chirurgie a été significativement associé à la cicatrisation postopératoire normale cutanée tant en analyse bivariable qu'en analyse multivariable. Les patients ayant subi une chirurgie majeure avaient 84 % moins de chances d'avoir une cicatrisation normale. Nos résultats convergent avec ceux de Maera, J.G. et al. qui, dans leur rapport mondial de 2015 sur la chirurgie conduit à partir de données de 188 pays, ont établi que la chirurgie majeure génère une réponse métabolique de stress d'intensité proportionnelle à l'ampleur de l'acte opératoire, incluant un hypercatabolisme protéique, une augmentation des besoins énergétiques et une immunosuppression transitoire, compromettant la cicatrisation [2].

L'ESPEN (2020), dans ses lignes directrices sur la nutrition clinique en chirurgie, a recommandé que les patients devant subir une chirurgie majeure bénéficient d'une évaluation et d'un soutien nutritionnel préopératoire systématiques, précisément parce que le stress métabolique de ces interventions majeure considérablement les besoins en protéines et en micronutriments nécessaires à la cicatrisation [60]. En Afrique, une revue systématique publiée en 2016 par Ngaroua J.E. et al. sur les infections du site opératoire (ISO) en Afrique subsaharienne, a montré que l'incidence de ces ISO variait de 6,8% à 26%, avec une prédominance en chirurgie Générale.

L'effet délétère de la chirurgie majeure sur la cicatrisation s'explique par la conjonction de plusieurs mécanismes : traumatisme tissulaire étendu, durée opératoire prolongée, anesthésie générale durable, pertes sanguines importantes et immunosuppression périopératoire [71].

Nos observations soulignent la nécessité d'une prise en charge nutritionnelle et métabolique préopératoire différenciée selon l'ampleur de l'acte chirurgical, et appellent au développement de protocoles de récupération améliorée après chirurgie adaptés au contexte burundais.

V.14. Limites de l'étude

Des limites méthodologiques méritent d'être signalées pour une appréciation critique des résultats :

- L'évaluation des apports nutritionnels reposait sur un rappel alimentaire qualitatif (consommation habituelle d'aliments sources de nutriments spécifiques), sans quantification

précise des apports en grammes ou en milligrammes. Cette approche ne permet pas d'évaluer avec exactitude la couverture des besoins nutritionnels ni de calculer des seuils d'adéquation.

- La taille limitée de l'échantillon a réduit la puissance des analyses et peut empêcher la mise en évidence d'associations entre certaines variables explicatives de la cicatrisation cutanée postopératoire.

CHAPITRE VI: CONCLUSION ET SUGGESTIONS

VI.1. Conclusion

La présente étude observationnelle prospective analytique, conduite au département de chirurgie de l'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK) de Bujumbura, sur 56 patients adultes suivis du 1er novembre 2025 et 31 janvier 2026, avait pour objectif d'identifier les facteurs associés à la cicatrisation cutanée post-opératoire normale chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie de HMK. Sur 56 patients inclus, 66,07 % ont présenté une cicatrisation cutanée postopératoire normale.

Nos résultats de recherche montrent que quatre facteurs tels que le taux d'albumine sérique, la consommation régulière des aliments sources de sélénium, l'âge et le type de chirurgie sont significativement et statistiquement associés à la cicatrisation cutanée postopératoire normale.

Ces résultats appellent à une prise en charge nutritionnelle périopératoire rigoureuse, intégrant l'évaluation nutritionnelle systématique et complète des patients et le dépistage des carences en micronutriments, en particulier en sélénium, afin d'optimiser les conditions de cicatrisation. Une attention particulière devrait également être portée aux patients plus âgés et à ceux soumis à des interventions chirurgicales majeures, qui constituent des populations à risque accru de cicatrisation retardée.

VI.2. Suggestions

Sur la base des résultats de la présente étude, les suggestions suivantes sont formulées à l'attention de parties prenantes suivantes :

Les responsables du Ministère de la Santé Publique :

- Elaborer des protocoles nutritionnels périopératoires standardisés à l'échelle nationale ;
- Intégrer la nutrition clinique dans les politiques nationales de qualité des soins hospitaliers, en développant des lignes directrices nationales sur la prise en charge nutritionnelle périopératoire adaptées au contexte épidémiologique et alimentaire du Burundi.
- Développer les ressources humaines en nutrition clinique ;
- Elaborer la table de composition des aliments du Burundi
- Développer et rendre accessible les mécanismes de protection financière ou de couverture sanitaire pour toute la population.

Les responsables et gestionnaires de l'Hôpital Militaire de Kamenge :

- Mettre en place au sein du département de chirurgie, une unité de nutrition clinique par un, afin d'assurer l'évaluation de l'état nutritionnel des patients, l'élaboration de prescriptions nutritionnelles périopératoires individualisées, la dispensation de conseils nutritionnels adaptés aux pathologies des patients ainsi que le suivi de leur prise en charge nutritionnelle.

Les futurs chercheurs :

- Mener des études multicentriques à plus grande échelle dans plusieurs hôpitaux burundais, avec des échantillons plus importants, permettant des analyses multivariées plus robustes.
- Développer des études interventionnelles randomisées évaluant l'effet d'une supplémentation nutritionnelle périopératoire ciblée sur la cicatrisation dans le contexte hospitalier burundais.
- Intégrer des méthodes d'évaluation nutritionnelle quantitative des apports alimentaires (rappels de 24 heures répétés avec pesée des aliments ou utilisation de tables de composition alimentaire) dans les études futures, afin de calculer avec précision la couverture des besoins nutritionnels et d'identifier des seuils d'apports protecteurs.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Weiser T.G., Regenbogen S.E., Thompson K.D., Haynes A.B., Lipsitz S.R., Berry W.R., et al. An estimation of the global volume of surgery: a modelling strategy based on available data. *The Lancet*, 2008;372 (9633):139–144.
2. Meara J.G., Leather A.J.M., Hagander L., Alkire B.C., Alonso N., Ameh E.A., et al. Global surgery 2030: evidence and solutions for achieving health, welfare, and economic development. *The Lancet*, 2015; 386 (9993): 569 – 624.
3. Guo S., DiPietro L.A. Factors affecting wound healing. *Journal of Dental Research*, 2010;89 (3): 219 – 229.
4. Alassani A. C., Hodonou A.M., Dovonou A.C., Gbessi G.D., Ahoui S., Dossou F.M., et al. Fréquence et déterminants de la dénutrition post-opératoire en chirurgie viscérale au Centre National Hospitalier et Universitaire Koutoucou Hubert Maga, Cotonou. *Pan African Medical Journal*, 2018; (9); 29: 19.
5. Sorg H., Tilkorn DJ, Hager S, Hauser J, Mirastschijski U. Skin wound healing: an update on the current knowledge and concepts. *European Surgical Research*, 2017; 58: 81 – 94
6. Demling R.H. Nutrition, anabolism, and the wound healing process: an overview. *Eplasty*, 2009;9: e9.
7. Cederholm T., Jensen G.L., Correia M.I.T.D., Gonzalez M.C., Fukushima R., Higashiguchi T., et al. GLIM criteria for the diagnosis of malnutrition: a consensus report from the global clinical nutrition community. *Clinical Nutrition*, 2019; 38 (1): 1–9.
8. Ochieng J., Atieli H., Ogonda L. et al. Nutritional status, health insurance coverage and surgical wound complications among adult patients in public hospitals in Kenya. *African Journal of Primary Health Care & Family Medicine*, 2022; 14 (1), a3312.
9. Oduro M.O., Atobrah D. et Awuah-Werekoh K. Nutritional care practices in surgical units: an exploratory study in Ghana. *African Journal of Health Sciences*, 2021; 34 (1): 88–97.
10. Organisation mondiale de la santé (OMS). *Malnutrition*. Genève: OMS; 2021.
11. Rodrigues M., Kosaric N., Bonham C.A., Gurtner G.C. Wound healing: a cellular perspective. *Physiological Reviews*, 2019; 99(1): 665 –706.
12. Wauthy P. Histoire de la chirurgie : version longue. Université libre de Bruxelles; 2023.
13. Sen C.K. Human Wound and Its Burden: Updated 2020 Compendium of Estimates. *Advances in Wound Care*, 2021; 10 (5): 281 - 292.

14. Gropper S.S., Smith J.L., Carr T.P. Advanced nutrition and human metabolism. 7th ed. Boston: *Cengage Learning*; 2018, 640 .
15. Guigoz Y., Volkert D. Malnutrition in the elderly: screening and consequences. In: Elia M, editor. Amsterdam: Elsevier. *Clinical nutrition*, 2021; 5 (4), 235 – 248.
16. Weiman A., Braga M., Carli F., Higashiguchi T., Hübner M., Klek S., et al. ESPEN practical guideline: *clinical nutrition in surgery*, 2021; 40 (7): 4745 – 4761.
17. Keerio M.A., Ujjan B, Keerio A.A., Channa A.A., Khan M.A. Preoperative serum albumin level as a predictor of postoperative wound complications and mortality in patients undergoing general surgery. *Journal of Ayub Medical College Abbottabad*, 2019; 31 (4): 565 – 569.
18. Eming S.A., Martin P., Tomic-Canic M. Wound repair and regeneration: mechanisms, signaling, and translation. *Science Translational Medicine*, 2014; 6(265): 265sr6.
19. Schultz G.S., Ladwig G., Wysocki A. Extracellular matrix: review of its roles in acute and chronic wounds. *World Wide Wounds*, 2011.
20. Kuehlmann B., Bonham C.A., Zucal I., Prantl L., Gurtner G.C. Mechanotransduction in wound healing and fibrosis. *Journal of Clinical Medicine*, 2020; 9 (5): 1423.
21. Calder, P.C. et Jackson, A.A. Sous-nutrition, infection et fonction immunitaire. *Nutrition Research Reviews*, 2019, 32 (2), 238 – 276.
22. Malafarina V., Úriz-Otano F., Iniesta R., Gil-Guerrero L. Sarcopenia in the elderly: diagnosis, physiopathology and treatment. *Maturitas*, 2012; 71 (2): 109 – 114.
23. Molnar J.A., Underdown M.J., Clark W.A. Nutrition et plaies chroniques. *Adv. Wound Soins*, 2014; 3: 663 – 81.
24. Watford M., Wu G. Protéines. *Advances in Nutrition*, 2018; 9: 651 – 3.
25. Giridhar V.U. Role of nutrition in oral and maxillofacial surgery patients. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 2016; 7(1): 3 - 9.
26. Institut de Statistiques et d'Études Économiques du Burundi (ISTEEBU). Enquête sur les conditions de vie des ménages (ECVMB) 2013-2014. Bujumbura: ISTEEBU; 2017.
27. République du Burundi, Programme Alimentaire Mondial (PAM), UNICEF. Analyse globale de la vulnérabilité, de la sécurité alimentaire et de la nutrition au Burundi (AGVSAN 2023). Bujumbura: PAM/UNICEF; 2023.
28. Stechmiller J. K. Understanding the role of nutrition and wound healing. *Nutritional Clinical Practice*, 2010; 25(1): 61- 68.

29. Siqueira M.F., Li J., Chehab L., Desta T., Chino T., Krothapalli S., et al. Impaired wound healing in mouse models of diabetes is mediated by TNF-alpha dysregulation and associated with enhanced activation of forkhead box O1 (FOXO1). *Diabetologia*, 2010; 53 (2): 378 – 388.
30. Hunt, T.K. Vitamin A and wound healing. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 1986; 15 (4): 817 – 821.
31. Seifter E., Rettura G., Padawer J., Stratford F., Kambos D., Levenson S.M. Impaired wound healing in streptozotocin diabetes: prevention by supplemental vitamin A. *Annals of Surgery*, 1981; 194 (1): 42 – 50.
32. Tanumihardjo S.A. Vitamin A: biomarkers of nutrition for development. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 2011; 94 (2 Suppl): 658 – 665.
33. Rodriguez-Amaya D.B. Food sources of provitamin A carotenoids and their contribution to vitamin A nutrition. *Food Chemistry Advances*, 2023; 2: 100 - 190.
34. Haute Autorité de Santé. Dosage de la vitamine C dans le sang. Saint-Denis La Plaine: HAS; 2018
35. Padayatty S.J., Katz A., Wang Y., Eck P., Kwon O., Lee J.H., et al. Vitamin C as an antioxidant: evaluation of its role in disease prevention. *Journal of the American College of Nutrition*, 2003; 22 (1): 18 – 35.
36. Martel M. Intérêt de la supplémentation post-opératoire en vitamine C après chirurgie de l'épaule [thèse de doctorat de médecine]. Toulouse: Université Toulouse III – Paul Sabatier; 2020.
37. USDA Agricultural Research Service. FoodData Central. Washington (DC): USDA; 2023.
38. Niki E. Evidence for beneficial effects of vitamin E. *The Korean Journal of Internal Medicine*, 2015; 30 (5): 571 – 9.
39. El-Said M., Ramadan M., Mohamad A. Vitamin E and wound healing: a review. *Journal of Molecular Biochemistry*, 2020; 9 (1): 1 – 8.
40. Vincent A., Grande F., Compaoré E., Amponsah Annor G., Addy P.A., Aburime L.C., et al. Food Composition Table for Western Africa (2019): User Guide and Condensed Food Composition Table. Rome: FAO/INFOODS; 2020.
41. Tang S., Ruan Z., Ma A., Wang D., Kou J. Effect of vitamin K on wound healing : A systematic review and meta-analysis based on preclinical studies. *Frontiers in Pharmacology*, 2022; 13: 1063349
42. Ferland G. The discovery of vitamin K and its clinical applications. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 2012; 61 (3): 213 – 218.

43. Hallböök T., Lanner E. Serum-zinc and healing of venous leg ulcers. *The Lancet* 1972; 2 (7781): 780 – 782.
44. Wilkinson E.A.J., Hawke C.I. Does oral zinc aid the healing of chronic leg ulcers? A systematic literature review. *Archives of Dermatology*, 1998; 134 (12): 1556 – 1560.
45. Charbit V. Les oligoéléments: rôle et conseils du pharmacien d'officine (Thèse de doctorat en Sciences pharmaceutiques, université de Marseille). 2017; dumas-01565830.
46. Baranoski S., Ayello E.A. Wound Care Essentials: Practice Principles. 5th ed Philadelphia: *Lippincott Williams and Wilkins*, 2020, 632.
47. Collège des Enseignants de Nutrition. Les oligo-éléments. Lille: Université Médicale Virtuelle Francophone (UMVF); 2010–2011.
48. Percival S.L., Suleman L. Role of copper in wound healing and infection control. *Wound Healing Southern Africa*, 2015; 8(1): 30 – 33.
49. Huang J.F., Hsu C.P., Ouyang C.H., Cheng C.T., Wang C.C., Liao C.H., et al. The Impact of Selenium Supplementation on Trauma Patients: Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2022; 14 (2): 342.
50. Avery J.C., Hoffmann P.R. Selenium, Selenoproteins, and Immunity. *Nutrients*, 2018;10 (9): 1203.
51. Arana V., Miranda E.P., Rocha J.R. Soutien nutritionnel et cicatrisation des plaies chez les patients chirurgicaux. *World Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2020;12 (5): 205 – 217.
52. Abdelli S., Coelho C., Delamour A. Dénutrition de l'adulte : dépistage et prise en charge. Melun: Groupe Hospitalier Sud Île-de-France; 2024
53. Fentahun N., Anteneh Y., Menber Y. Malnutrition in the outcome of wound healing at public hospitals in Bahir Dar City, Northwest Ethiopia: a prospective cohort study. *Journal of Nutrition and Metabolism*, 2021: 8824951
54. Srinivasalu Y.P., Saishyam M., Vidyasri S. Study of risk factors affecting wound healing in surgical patients in a tertiary care teaching hospital. *International Journal of Current Pharmaceutical Review and Research*, 2026; 18 (4) : 122 – 125.
55. Idensohn P.J., Gilbert K., Boodhoo K., Howard K., Vyver M. The prevalence, aetiology and healing trajectories of hard-to-heal wounds in South Africa. *International Wound Journal*, 2025; 22 (3): 70155.
56. Biccard B.M, Madiba T.E, Kluyts H.L., Munlemvo D.M., Madzimbamuto F.D., Basenero A., et al. African Surgical Outcomes Study investigators. Perioperative patient outcomes in the

- African Surgical Outcomes Study: a 7-day prospective observational cohort study. *The Lancet*, 2018; 391(10130): 1589 – 1598.
57. Eaglstein W.H. Wound healing and aging. *Clinics in Geriatric Medicine*, 1989;5(1): 183 – 188.
 58. Wicke C., Bachinger A., Coerper S., Beckert S., Witte MB, Königsrainer A. Aging influences wound healing in patients with chronic lower extremity wounds treated in a specialized wound care center. *Wound Repair and Regeneration*, 2009; 17 (1): 25 – 33.
 59. Gurunathan U., Ramsay S., Mitrić G., Way M., Wockner L., Myles P. Association between obesity and wound infection following colorectal surgery: systematic review and meta-analysis. *Journal of Gastrointestinal Surgery*, 2017; 21(10): 1700 – 1712.
 60. ESPEN. Société européenne de nutrition clinique et de métabolisme. Guide ESPEN sur la nutrition clinique en chirurgie. *Clinical Nutrition*, 2021 ; 39 (11), 3211 – 3227.
 61. Pierpont, Y. N., Dinh, T. P., Salas, R. E., Johnson, E. L., Wright, T. G., Robson, M. C. et al Obesity and Surgical Wound Healing: A Current Review. *ISRN Obesity*, 2014 : 638936.
 62. Alihonou F., Bognon G., Zohoun-Guidigbi L., Padonou C., Hicham M., Darboux J., et al. Suites opératoires, alimentation et état nutritionnel des enfants opérés dans deux services de chirurgie de Cotonou. *Journal de la Société de Biologie Clinique du Bénin*, 2022; (39): 41- 44.
 63. Liu J., Wang W., Wang Z., Wu Q., Zhu Y., Wu W., et al. The association between dietary habits and rapid postoperative recovery of rotator cuff repair. *Nutrients*, 2023; 15(21): 45 - 87.
 64. Pisalsitsakul N., Pinnoi C., Sutanthavibul N., Kamolratanakul P. Taking 200 mg vitamin C three times per day improved extraction socket wound healing parameters: a randomized clinical trial. *International Journal of Dentistry*, 2022: 643 - 655.
 65. Tang S., Ruan Z., Ma A., Wang D., Kou J. Effect of vitamin K on wound healing: a systematic review and meta-analysis based on preclinical studies. *Frontiers in Pharmacology*, 2022; 13: 1063349.
 66. Karas R.A., Alexeree S., Elsayed H., Attia A.Y. Assessment of wound healing activity in diabetic mice treated with a novel therapeutic combination of selenium nanoparticles and platelets rich plasma. *Scientific Reports*, 2024; 14: 5346.
 67. Huang J.F., Hsu C.P., Ouyang C.H., Cheng C.T., Wang C.C., Liao C.H., et al. The impact of selenium supplementation on trauma patients-systematic review and meta-analysis. *Nutrient*, 2022; 14 (2): 342.
 68. Benemariya, H., Robberecht, H. et Deelstra, H. Daily dietary intake of copper, zinc and selenium by different population groups in Burundi, Africa. *The Science of the Total Environment*, 1993; 136 (1-2): 49 - 66.

69. Adjepong M., Agbenorku P., Brown P., Oduro I. The effect of dietary intake of antioxidant micronutrients on burn wound healing: a study in a tertiary health institution in a developing country. *Burns Trauma*, 2016; 3: 12.
70. Berger M.M., Eggimann P., Heyland D.K., Chioléro R.L., Revely J.P., Day A., et al. Reduction of nosocomial pneumonia after major burns by trace element supplementation: aggregation of two randomised trials. *Critical Care*, 2006; 10 (6): 153.
71. Ngaroua, Ngah J.E., Bénet T., Djibrilla Y. Incidence of surgical site infections in sub-Saharan Africa: systematic review and meta-analysis. *Pan African Medical Journal*, 2016; 24: 171.

ANNEXES

Annexe 1 : formulaire de consentement libre et éclairé du participant

Je soussigné(e) _____, certifie avoir été informé(e) des objectifs, de la procédure et du but de cette étude intitulée « Facteurs associés à la cicatrisation postopératoire normale cutanée chez les adultes de 18 à 60 ans hospitalisés dans le département de chirurgie à l'Hôpital Militaire de Kamenge (HMK), Burundi, 2025 – 2026. »

Je comprends que ma participation est volontaire et que je peux me retirer à tout moment sans conséquence sur ma prise en charge médicale. Les informations recueillies resteront strictement confidentielles et utilisées à des fins scientifiques uniquement.

Je donne mon consentement libre et éclairé pour participer à cette étude.

Nom et signature du participant : _____

Date : ____ / ____ / ____

Signature du patient : _____

Signature de l'enquêteur : _____

Annexe 2 : Fiche de collecte des données

0. Informations générales

Nom et prénom de l'enquêteur : _____

Numéro de la fiche : / _____// _____/

ID du patient : _____

Hôpital : _____

Service : _____

Date : ____ / ____ / _____

I. Facteurs socio-démographiques et économiques

1. Quel est votre date de naissance ? ____ / ____ / _____/

2. L'âge du patient en année / _____/

3. Le genre du patient.

☐ Masculin

☐ Féminin

4. Quel est votre situation matrimoniale ?

☐ 1= Célibataire

☐ 2 = Marié(e)

☐ 3= Divorcé(e)

☐ 4= Veuf/veuve

5. Quel est votre milieu de résidence actuel ?

☐ province / _____/

☐ commune / _____/

☐ zone / _____/

6. Quel est votre niveau d'instruction ?

☐ Aucun

☐ Primaire

☐ Secondaire

☐ Supérieur

7. Quelle est votre profession ?.....

8. Quelle est votre Couverture médicale ? :

☐ Aucune

☐ INSS

☐ Mutuelle FP

☐ Assurance privée

II. Les paramètres anthropométriques, biologiques, chirurgicaux.

9. Poids pré - opératoire (actuel) : / _____// _____/

10. Poids à la sortie de l'hospitalisation : / _____// _____/

11. Le patient a-t-il perdu du poids ?

☐ Non

☐ Oui

Si oui combien de kilos ? / _____// _____/

12. Pourcentage de la perte de poids : / _____// _____/

13. Durée de la perte de poids

☐ Inférieure à 1 mois

☐ En 1 mois : / _____/

☐ En 2 mois : / _____/

☐ En 3 mois : / _____

14. La taille du patient (en m) ? _____

15. L'indice de masse corporelle du patient (IMC) : / _____// _____/

16. Le taux d'albumine sérique en g/l / _____// _____/

18. La CRP

☐ Négative

☐ Positive

18. Le taux d'hémoglobine en g/dl : _____

19. Le type de chirurgie que le patient a subi : _____

20. La durée de l'opération (en minutes) : _____

III. La santé de l'opéré

21. Est-ce que vous dormez dans une moustiquaire imprégnée d'insecticide ?

☐ 0= Non

☐ 1= Oui

22. Avez- vous des antécédents chirurgicaux ?

☐ =0 Non

☐ =1 Oui

☐ Si oui, lesquels ? _____

23. Avez-vous des antécédents médicaux ?

☐ = 0 Non

☐ =1 Oui

☐ Si oui lesquels ? _____

IV. Alimentation post-opératoire de patient

24. La fréquence quotidienne des repas du patient

☐ Un repas

☐ Deux repas

☐ Trois repas

☐ Trois repas + une collation

25. Le patient a-t-il consommé quotidiennement les aliments source de protéines végétales ? (Haricot, soja, arachide, petit pois, moringa, Champignon, autres.) à noter dans le mémoire les aliments les plus consommé comme source de protéines végétales.

☐ = 0 Non

☐ =1 Oui

26. Le patient a-t-il consommé quotidiennement les aliments source de protéines animales ? (La viande rouge, le poulet, le poisson, petit poisson, le lapin, les œufs, le lait et les produits laitiers : yaourt, fromage et autres)

☐ = 0 Non

☐ =1 Oui

Si non à quelle fréquence par semaine ?

27. Le patient a-t-il consommé quotidiennement les aliments source de vitamine A ? (le lait entier et les produits laitiers[yaourt, beurre, fromage, crème], le mukeke ,les petits poissons, Carotte, la patate douce à chair orange, la mangue, la papaye, les épinards, le chou frisé, les feuilles de manioc, autres fruits (à préciser)

☐ = 0 Non

☐ =1 Oui

28. Le patient a-t-il consommé quotidiennement les aliments source de vitamine C ? (Poivron, choux, brocoli, tomates, épinard, persil, piment, orange, citron, mandarine, pamplemousse)

☐ = 0 Non

☐ =1 Oui

29. Le patient a-t-il consommé quotidiennement les aliments source de vitamine E (huile de soja, de palme, de tournesol et d'olive, arachides ou autres ?

☐ = 0 Non

☐ =1 Oui

30. Le patient a-t-il consommé quotidiennement les aliments source de vitamine K ? (le foie, le fromage, le jaune d'œuf, le chou frisé, les épinards, le brocoli, la laitue ?

☐ = 0 Non

☐ =1 Oui

31. Le patient a-t-il consommé quotidiennement les aliments source de fer ? (foie de bœuf, viande rouge, poissons, haricots, épinards, amarante, céréales enrichies, Œuf)

☐ = 0 Non

☐ =1 Oui

32. Le patient a-t-il consommé quotidiennement les aliments source de zinc ? (viande rouge, volaille, poissons, légumineuses, les noix, les céréales complètes, les graines de courge)

☐ = 0 Non

☐ =1 Oui

33. Le patient a-t-il consommé quotidiennement les aliments source de sélénium ? (poissons, fruits de mer, viandes, céréales complètes, Œufs)

☐ = 0 Non

☐ =1 Oui

34. Le patient a-t-il consommé quotidiennement les aliments source du cuivre ? (Céréales complètes, lentilles, haricots rouges, germe de blé pain complet, champignon, avocats, autres)

☐ = 0 Non

☐ =1 Oui

III : Sortie du patient

35. Quelle est l'évolution de la cicatrice

☐ Pas bonne

☐ Moyennement bonne

☐ Bonne

☐ Très bonne

36. La durée de cicatrisation (en jours) : / _____// _____/

37. La durée d'hospitalisation (en jours) : / _____// _____/

38. Avez-vous eu des complications qui sont apparues après l'opération ?

☐ Oui

☐ Non

☐ Si oui lesquelles ?

39. Issue du patient après hospitalisation.

☐ Décédé

☐ Transfert

☐ Amélioré

☐ Guérison

Annexe 3 : Lettre de demande d'accès aux informations et à la collecte des données.

REPUBLICQUE DU BURUNDI

MINISTRE DE L'EDUCATION NATIONALE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DU BURUNDI

PROJET D'APPUI AU CENTRE D'EXCELLENCE REGIONAL EN SCIENCES DE LA NUTRITION - EANSI (PA-EANSI)

Référence de l'accord de financement : 5900155016060
No. D'Identification du Projet : P-BI-IC0-001

Reçu le...
N°...
Transmis le...

HMK

Service

AFRICA

AFRICA

N/R : EANSI/Coord /188/2025

Bujumbura, le 08/10/2025

A Monsieur le Directeur Général de l'Hôpital
Militaire de Kamenge

à
BUJUMBURA

Objet : Demande d'autorisation d'accès aux informations
et collecte des données

Monsieur le Directeur Général,

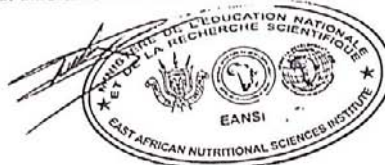
Nous avons l'honneur de nous adresser auprès de votre haute autorité en vue de vous solliciter une autorisation d'accès aux informations et de recueil des données en faveur de notre étudiante **NDAYIKENGURUKIYE Josiane**, finaliste en Master de Nutrition et Santé, option **Nutrition clinique** au Centre d'Excellence Régional en Sciences de la Nutrition (EANSI) de l'Université du Burundi.

En effet Monsieur, le Directeur Général, l'intéressée est en train de réaliser des recherches de fin d'études sur un sujet intitulé : « Place de la nutrition dans la cicatrisation des plaies en post-opératoire » et pour aboutir aux résultats, elle doit recueillir des données cliniques et nutritionnelles auprès des patients opérés et suivis dans le département de chirurgie au sein de votre établissement sanitaire d'où notre requête.

Il sied de vous rassurer que ces informations seront traitées avec la plus grande confidentialité et sous un sceau du secret professionnel et seront utilisées exclusivement pour des fins académiques.

Dans l'attente d'une suite favorable à cette requête, je vous prie d'agréer, Monsieur le Directeur Général, l'assurance de ma très haute considération.

Le Directeur de l'EANSI,
Pr. Mélance NTUNZWENIMANA



Copie pour information à :
Réfèrent de Recherche
Encadreur

Bld Mwezi Gitsabo |CHUK Kamenge|Sur la route vers ETS KAMENGE |Tél : 257 22 21 14 98/22 21 14 99|Email : eansi@ub.edu.bi Siteweb : www.eansi.ub.edu.bi

Annexe 4 : Lettre d'accès au recueil des données

**REPUBLIQUE DU BURUNDI
MINISTRE DE LA DEFENSE
NATIONALE ET DES ANCIENS
COMBATTANTS
HOPITAL MILITAIRE DE KAMENGE**



Bujumbura, le 10 Octobre 2025

N°520/HMK/1632/01.22.0

A Monsieur le Directeur de l'EANSI
à
BUJUMBURA

Objet: Accès aux données
V/Réf : Lettre du 08 Octobre 2025

Monsieur le Directeur,

Faisant suite à votre lettre ci-haut référencée par laquelle vous demandez l'accès aux données pour votre étudiante NDAYIKENGURUKIYE Josiane dans le cadre de la recherche de fin d'études en nutrition et santé au sein de notre institution, j'ai l'honneur de porter à votre connaissance que votre demande est acceptée.

Veuillez agréer, Monsieur le Directeur, l'assurance de ma considération distinguée.

**Le Directeur Général de l'Hôpital
Militaire de KAMENGE**

**Dr NIMBURANIRA Marc
Général de Brigade**

C.P.I.à :

Monsieur le Directeur chargé des Soins
Monsieur le Directeur Administratif
et Financier

à
BUJUMBURA

