UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Facteurs associés au statut nutritionnel des enfants atteints de cardiopathie congénitale avant une intervention chirurgicale correctrice : cas du Burundi

Bigirindavyi, Egide; Sous la direction de : Dr Nibigirantije Pie

2024-11
UB, EANSI
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/2165

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI

EAST AFRICAN NUTRITIONAL SCIENCES INSTITUTE

Master en Nutrition et Santé

FACTEURS ASSOCIES AU STATUT NUTRITIONNEL DES ENFANTS ATTEINTS DE CARDIOPATHIE CONGENITALE AVANT UNE INTERVENTION CHIRURGICALE CORRECTRICE : CAS DU BURUNDI

Par :

Egide BIGIRINDAVYI

Mémoire

présenté et défendu publiquement en vue de l'obtention du Diplôme de Master en Nutrition et Santé

Option : Nutrition Clinique

Sous la direction de :

Dr NIBIRANTIJE Pie

Bujumbura, Novembre 2024

MEMBRES DU JURY

Président : Pr. Hélène BUKURU

Directeur : Dr. Pie NIBIRANTIJE

Secrétaire : Dr. Marc NIMBURANIRA

DEDICACES

A ma chère épouse bien aimée IRADUKUNDA Alida;

A mes chers enfants AKINDAVYI Lirane Light Azrièla, IRAGANJE Guilli Shalom Zavdièl et AKINGABIYE Holy Kéola Guénaëlle ;

A mes chers parents ;

A mes sœurs et frères ;

A ma belle-famille ;

A toute ma famille élargie ;

Je dédie ce mémoire.

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, nous souhaitons exprimer toute notre gratitude et remerciements:

A Dieu le Tout Puissant créateur de l'univers et notre protecteur sans cesse.

A ma famille pour sa patience, son encouragement et son soutien durant toute cette formation;

Au Dr NIBIRANTIJE Pie, Directeur de ce mémoire, pour avoir accepté de consacrer une bonne partie de votre temps précieux à l'orientation et au suivi de ce travail;

Au Pr BUKURU Hélène et Dr NIMBURANIRA Marc, respectivement Présidente et Secrétaire du Jury, pour l'honneur que vous nous faites en acceptant de juger scientifiquement notre travail à sa juste valeur ;

A la Banque Africaine de Développement (BAD) pour avoir appuyé financièrement l'East African Nutritional Sciences Institute (EANSI) dans la réussite de ce programme de Master en Nutrition;

A l'Université du Burundi pour avoir appuyé techniquement nos études ;

A tous les professeurs de l'EANSI pour la qualité de vos enseignements;

A tous nos collègues étudiants de la première promotion de Master en Nutrition clinique pour votre collaboration harmonieuse;

A toute personne qui, de près ou de loin, a contribué au succès de notre formation.

RESUME

Introduction

La malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale est devenue une préoccupation notable avant et après une chirurgie cardiaque. A ce jour, la prévalence nationale de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale au Burundi n'est pas connue. L'objectif de notre étude est d'analyser les facteurs associés à la malnutrition chez les enfants de 0 à 14ans atteints de cardiopathie congénitale.

Méthodologie

Une étude analytique à collecte transversale a été menée auprès de 106 enfants atteints de cardiopathie congénitale avec un âge ≤ 14ans qui ont été sélectionnés systématiquement à travers la base des données des demandeurs actifs de facilitation par le Bon samaritain afin d'aller se faire opéré à l'étranger et nous les avons rencontré chez eux à leur domicile pour procéder à la collecte des données à l'aide d'un questionnaire préétabli. Après avoir obtenu un consentement éclairé signé par le parent ou le tuteur de l'enfant, nous avons collecté les données. Les mesures anthropométriques mesurées ont été analysé par le WHO AnthroPlus pour déterminé les statuts nutritionnel des enfants atteints de cardiopathie congénitale. Le logiciel stata 15 nous a permis de faire l'analyse univariée pour la description de l'échantillon et celle bivariée et multivariée pour déterminer les facteurs associés à la malnutrition chez les enfants de 0 à 14ans atteints de cardiopathie congénitale avant une opération correctrice. Les variables avec une p-value < à 5% ont été considérées comme significativement associées à la malnutrition.

Résultats

Les résultats de cette étude ont montré que 72.64 % des enfants de 0 à 14ans atteints de cardiopathie congénitale avaient une malnutrition toutes les formes confondues d'une légère sous-nutrition à un retard de croissance. 5 facteurs sont significativement associées à la malnutrition chez les enfants de 0 à 14ans atteints de cardiopathie congénitale dont le rythme d'allaitement maternel à la demande (OR=22.55, IC à 95 % = [3.95-128.87]); score de diversité alimentaire inadéquat (OR=0.04, IC à 95 % = [0.008-0.26]), faible poids de l'enfant à la naissance (OR=13.69, IC à 95 % = [3.26-57.46]), anémie (OR=8.44, IC à 95 % = [1.85-38.61]) et la cardiopathie congénitale associée à une HTP et Cyanose (OR=8.25, IC à 95 % = [1.73-39.29]).

Conclusion

La malnutrition est un problème sérieux chez les enfants souffrant de cardiopathie congénitale. Une surveillance stricte et régulière de la croissance de l'enfant associée à une alimentation saine, équilibrée et adaptée avec le respect des pratiques nutritionnelles individualisée entraineraient une diminution de la malnutrition chez les enfants en général et ceux atteints de cardiopathie congénitale en particulier.

Mots clés : Malnutrition, cardiopathie congénitale, enfants, avant chirurgie correctrice, Burundi

ABSTRACT

Introduction

Malnutrition in children with congenital heart disease has become a significant concern before and after cardiac surgery. To date, the national prevalence of malnutrition in children with congenital heart disease in Burundi is not known. The objective of our study is to analyze the factors associated with malnutrition in children aged 0 to 14 years with congenital heart disease.

Methodology

A cross-sectional analytical study was conducted among 106 children with congenital heart disease aged ≤ 14 years who were systematically selected through the database of active applicants for facilitation by the Good Samaritan to undergo surgery abroad and we met them at home to collect data using a pre-established questionnaire. After obtaining informed consent signed by the child's parent or guardian, we collected the data. The anthropometric measurements were analyzed by WHO AnthroPlus to determine the nutritional status of children with congenital heart disease. The Stata15 software allowed us to perform univariate analysis for the description of the sample and bivariate and multivariate analysis to determine the factors associated with malnutrition in children aged 0 to 14 years with congenital heart disease before corrective surgery. Variables with a p-value < 5% were considered significantly associated with malnutrition.

Results

The results of this study showed that 72.64 % of children aged 0 to 14 years with congenital heart disease had malnutrition of all forms, from mild undernutrition to stunted growth. 5 factors are significantly associated with malnutrition in children aged 0-14 years with congenital heart disease including breastfeeding rhythm on demand (OR=22.55, 95 % CI=[3.95-128.87]); inadequate dietary diversity score (OR=0.04, 95 % CI=[0.008-0.26]), low birth weight (OR=13.69, 95 % CI=[3.26-57.46]), anemia (OR=8.44, 95 % CI=[1.85-38.61]) and congenital heart disease associated with PH and cyanosis (OR=8.25, 95 % CI=[1.73-39.29]).

Conclusion

Malnutrition is a serious problem in children with congenital heart disease. Strict and regular monitoring of the child's growth associated with a healthy, balanced and adapted diet with respect for individualized nutritional practices would lead to a reduction in malnutrition in children in general and those with congenital heart disease in particular.

Keywords: Malnutrition, congenital heart disease, children, before corrective surgery, Burundi

TABLE DES MATIERES

MEMBRES DU JURY ..... **i**
DEDICACES ..... **ii**
REMERCIEMENTS ..... **iii**
RESUME ..... **iv**
ABSTRACT ..... **v**
TABLE DES MATIERES ..... **vi**
LISTE DES TABLEAUX ..... **ix**
LISTE DES FIGURES ..... **x**
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS ..... **xi**
AVANT-PROPOS ..... **xii**
CHAPITRE I. INTRODUCTION **1**
I.1. Contexte et justification 1
I.2. Question de recherche 2
I.3. Hypothèse 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 concepts 5
II.1.1. Cardiopathie congénitale 5
II.1.2. Alimentation 5
II.1.3. Alimentation complémentaire 5
II.1.4. Malnutrition 5
II.1.5. Émaciation ou malnutrition aiguë 5
II.1.6. Dénutrition 6
II.2. Types de malformations cardiaques congénitales 6
II.3. Physiopathologie de la malnutrition 6
II.4. Déterminants de la malnutrition chez les patients atteints de malformations cardiaques congénitales 7
CHAPITRE III. METHODOLOGIE **9**
III.1. Cadre de l'étude 9

III.2. Type d'étude 9
III.3. Période d'étude 9
III.4. Population d'étude 9
III.5. Population cible 9
III.6. Critères d'inclusion des cas 9
III.7. Critères d'exclusion de cas 10
III.8. Echantillonnage 10
III.8.1. Calcul de l'échantillon 10
III.8.2. Technique d'échantillonnage 11
III.9. Variables de l'étude 11
III.9.1. Variable dépendante 11
III.9.2. Variables indépendantes 11
III.10. Collecte des données 15
III.10.1. Outils de collecte des données 15
III.10.2. Validation des instruments 15
III.10.2.1. Pré-test 15
III.10.3. Collecte des données proprement dites 15
III.11. Considérations administratives et éthiques 15
III.11.1. Considérations administratives 15
III.11.2. Considérations éthiques 15
III.11.3. Consentement éclairé et confidentialité 15
III.11.4. Protection des données 16
III.12. Saisie et analyse des données 16
III.13. Validité de l'étude 17
III.13.1. Validité interne 17
III.13.2. Validité externe 17
CHAPITRE IV. RESULTATS 18
IV.1. Descriptive 18
IV.1.1. Prévalence de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale 18
IV.1.1.1. Prévalence globale 18
IV.1.1.2. Prévalence selon la forme clinique 18
IV.1.1.3. Prévalence selon le degré 19

IV.2. Analytique 20
IV.2.1. Analyse univariée 20
IV.2.2. Analyse bivariée 23
IV.2.3. Analyse multivariée 27
IV.3. Etude de la validité du modèle 28
IV.3.1. Test d'ajustement d'Hosmer et Lemeshow 28
IV.3.2. Courbe ROC 28
CHAPITRE V. DISCUSSION 30
V.1. Prévalence de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale ... 30
V.1.1. Prévalence globale de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale 30
V.1.2. Prévalence selon la forme de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale 30
V.1.3. Prévalence selon le degré de la malnutrition chez les enfants atteints de la cardiopathie congénitale 31
V.2. Facteurs associés à la malnutrition chez les enfants atteints de la cardiopathie congénitale 31
V.2.1. Type de cardiopathies 31
V.2.2. Poids de naissance de l'enfant 31
V.2.3. Rythme d'allaitement 32
V.2.4. Anémie 32
V.2.5. Score de diversité alimentaire 32
V.3. Limites de l'étude 33
CHAPITRE VI. CONCLUSION ET SUGGESTIONS 34
VI.1. Conclusion 34
VI.2. Suggestions 34
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 36
ANNEXES 42

LISTE DES TABLEAUX

Tableau I : Résumé de la mesure du diagnostic de la malnutrition 6
Tableau II : Facteurs sociodémographiques des enfants 12
Tableau III : Facteurs sociodémographiques des parents 12
Tableau IV : Facteurs alimentaires 13
Tableau V : Facteurs liés à la cardiopathie congénitale, comorbidités et antécédents 14
Tableau VI : Description des Caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon 20
Tableau VII : Description des pratiques alimentaires 21
Tableau VIII : Description des facteurs liés à la morbidité 22
Tableau IX : Analyse bivariée de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale avec les facteurs sociodémographiques 23
Tableau X : Analyse bivariée de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale avec les pratiques alimentaires 24
Tableau XI : Analyse bivariée de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale avec les facteurs liés à la santé 26
Tableau XII : Les facteurs associés à la malnutrition chez les enfants atteints par la cardiopathie congénitale à travers une analyse multivariée 27

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Cadre conceptuel des facteurs associés au Statut nutritionnel chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale avant une opération chirurgicale correctrice, au Burundi. 4
Figure 2 : Prévalence globale de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale 18
Figure 3 : Prévalence selon la forme clinique de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale 18
Figure 4 : Prévalence selon le degré de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale 19
Figure 5 : Courbe ROC 29

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

%	: Pourcent
BAD	: Banque Africaine de Dévéloppement
CHD	: Congenital Heart Disease
EANSI	: East African Nutritional Sciences Institute
EDSB	: Enquête Démographique et de Santé au Burundi
ET	: Ecarts-Types
HPRC	: Hôpital Prince Régent Charles
HTAP	: Hypertension Artérielle Pulmonaire
GHI	: Global Hungry Index
IC	: Intervalle de Confiance
RDC	: République Démocratique du Congo
RVP	: Résistance Vasculaire Pulmonaire
MAS	: Malnutrition Aiguë Sévère
MUAC	: Middle Upper Arm Circumference
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé
ONG	: Organisation Non Gouvernementale
OR	: Odds Ratio
ROC	: Receiver Operator Characteristic
WHO	: World Health Organization
SCA	: Score de Consommation Alimentaire
SDA	: Score de Diversité Alimentaire
WHZ	: score Z poids pour taille

AVANT-PROPOS

La malnutrition infantile demeure un défi de santé publique majeur au Burundi, où ses conséquences sur la morbidité et la mortalité sont bien documentées. Au sein de cette population vulnérable, les enfants atteints de cardiopathie congénitale présentent un risque aggravé, souvent méconnu et insuffisamment pris en compte. Ces enfants, dont la survie et le devenir dépendent d'une intervention chirurgicale corrective, affrontent une bataille sur deux fronts à savoir celle de leur malformation cardiaque et celle d'un déficit nutritionnel qui en est fréquemment le corollaire. Leur parcours vers la guérison est ainsi entravé par un cercle vicieux bien établi, où l'hyper-métabolisme induit par la maladie cardiaque, associé à des difficultés d'alimentation et à des infections récurrentes, compromet leur état nutritionnel, augmentant à son tour les risques péri-opératoires et compromettant la récupération.

Pourtant, si la littérature scientifique internationale souligne avec force cette association critique entre cardiopathie congénitale et malnutrition, un silence persiste lorsqu'il s'agit du contexte burundais. Quels sont le profil et la prévalence exacts de la dénutrition dans cette population spécifique ? Quels facteurs liés à la maladie elle-même, aux caractéristiques socio-économiques des familles, ou aux délais d'accès aux soins chirurgicaux en sont les principaux déterminants au Burundi ? Ces questions, cruciales pour toute action de santé publique ciblée, restent sans réponse.

C'est ce vide de connaissances que le présent mémoire de fin d'études en Master de Nutrition Clinique ambitionne de commencer à combler. Fruit d'un constat clinique et d'une préoccupation humanitaire, ce travail se propose d'éclairer, par une enquête méthodique, la situation nutritionnelle des enfants porteurs de cardiopathie congénitale en attente de cure chirurgicale au Burundi. Il a pour objectif principal de déterminer les facteurs associés à leur statut nutritionnel, afin de dresser un premier état des lieux scientifique et d'offrir des bases factuelles pour l'action.

Ce travail s'inscrit dans une démarche à la fois scientifique et profondément humaine. Scientifique, car il applique une méthodologie rigoureuse d'évaluation anthropométrique et d'analyse statistique pour objectiver un problème de santé complexe. Derrière chaque donnée se trouve l'histoire d'un enfant dont les chances de survie et de qualité de vie pourraient être améliorées par une prise en charge nutritionnelle adaptée et intégrée au parcours de soins cardiaques.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à l'ensemble des personnes qui ont rendu ce travail possible entre autres les enseignants-chercheurs pour leur guidance académique précieuse, le personnel soignant pour leur assistance et surtout, les enfants et leurs familles, qui nous ont fait confiance en partageant leur parcours. Puissent les résultats de cette étude contribuer, à une meilleure considération de la dimension nutritionnelle dans la prise en charge globale des enfants cardiaques au Burundi, et servir de point de départ à des interventions concrètes pour améliorer leur pronostic.

CHAPITRE I. INTRODUCTION

I.1. Contexte et justification

Les cardiopathies congénitales constituent une anomalie congénitale la plus courante touchant presque 1 % des enfants nés vivants [1].

Chaque année, environ 1,35 million de bébés vivants sont diagnostiqués de cardiopathie congénitale dans le monde [2] et la plupart naissent avec des indices anthropométriques normaux, malgré qu'ils présentent précocement des déficits de poids, de taille et de périmètre crânien qui les exposent à un risque élevé de malnutrition [3-5].

Les troubles de la croissance chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale sont devenus une préoccupation notable avant et après une chirurgie cardiaque [6-8].

La malnutrition est un problème mondial extrêmement grave ayant un coût humain et économique énorme, surtout pour les populations vulnérables. Selon l'OMS, 155 millions d'enfants de moins de cinq ans présentent un retard de croissance [9]. En Afrique de l'Ouest et du Centre, environ 40 % des enfants de moins de 5 ans souffrent d'un retard de croissance, et 60 % sont anémiés [9]. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), la malnutrition est un état pathologique, qui ne soit décelable que par les analyses biologiques, anthropométriques ou physiologiques [10].

Un enfant atteint de la malnutrition aiguë sévère (MAS) a un risque de mourir environ neuf fois plus élevé qu'un enfant bien nourri, en raison d'un système immunitaire affaibli [11].

Une prévalence de 64 % de retard de croissance s'est remarquée chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale dans les pays développés et cette prévalence est plus élevée chez ceux vivant dans les pays en développement en raison d'autres facteurs supplémentaires car la malnutrition en elle-même y est beaucoup plus fréquente [12].

D'après Rubia et al. en 2018, la prévalence de l'insuffisance pondérale et le retard de croissance chez les enfants ayant des cardiopathies congénitales non cyanotiques étaient plus élevées à des fréquences respectives de 83,16 % et 60,39 % [13].

En Thaïlande, Ratanachu en 2011 a constaté une prévalence de 53 % de malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale [14].

En Ethiopie, Woldesenbet et al. en 2021, la prévalence de l'insuffisance pondérale, du retard de croissance et de l'émaciation était respectivement de 60,5 %, 40,8 % et 52,6 % chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale ayant l'âge de 0 à 12 mois [2].

En Égypte, les études menées respectivement en 2015 et 2019 révèlent une prévalence d'émaciation de 6,7 % et 23,8 % chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale [15, 16].

En Ouganda, Batte et al. en 2017, ont indiqué une prévalence de 31,5 % de l'émaciation chez les enfants de moins de 5 ans atteints de cardiopathie congénitale [17].

Au Burundi, selon l'Enquête Démographique et de Santé au Burundi (EDSB) 2016-2017, 6 % de la population avait une malnutrition aiguë globale et 29 % avait une insuffisance pondérale. La population burundaise en est aussi très touchée par l'insécurité alimentaire avec l'indice global de faim (GHI) de 35,6 (IFPRI, 2014) [18-20].

Au Burundi, l'incidence nationale des enfants atteints de cardiopathie congénitale n'est pas connue [21].

En 2022, une étude descriptive à collecte rétrospective menée en service de pédiatrie de l'Hôpital Prince Régent Charles (HPRC), a révélé que 16,92 % des enfants hospitalisés pour une malnutrition aiguë sévère avaient une cardiopathie congénitale associée [22].

Vu l'ampleur de la malnutrition et ses conséquences néfastes chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale alors que l'aspect nutritionnel de ces enfants n'est pas encore exploité au Burundi, il me parait opportun de réaliser une étude sur les facteurs associés à la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale au Burundi avant de subir une intervention chirurgicale correctrice.

I.2. Question de recherche

Quels sont les facteurs associés à la malnutrition chez les enfants atteints de la cardiopathie congénitale?

I.3. Hypothèse de recherche

Les pratiques nutritionnelles, les types de cardiopathies, les comorbidités et antécédents, et les facteurs sociodémographiques sont associés à la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale.

I.4. Objectifs

I.4.1. Objectif Général

Analyser les facteurs associés à la malnutrition chez les enfants de 0 à 14 ans atteints de cardiopathie congénitale.

I.4.2. Objectifs Spécifiques

- Déterminer la prévalence de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale avant de subir l'intervention chirurgicale.
- Analyser le lien entre les pratiques nutritionnels, les types de cardiopathies, les comorbidités et antécédents, les facteurs sociodémographiques et la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale
- Identifier les facteurs associés à la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale au Burundi
- Proposer des stratégies pouvant contribuer à l'amélioration de l'état nutritionnel des enfants atteints de cardiopathie congénitale pour les rendre éligible à l'intervention chirurgicale correctrice le plus rapidement possible.

I.5. Cadre conceptuel

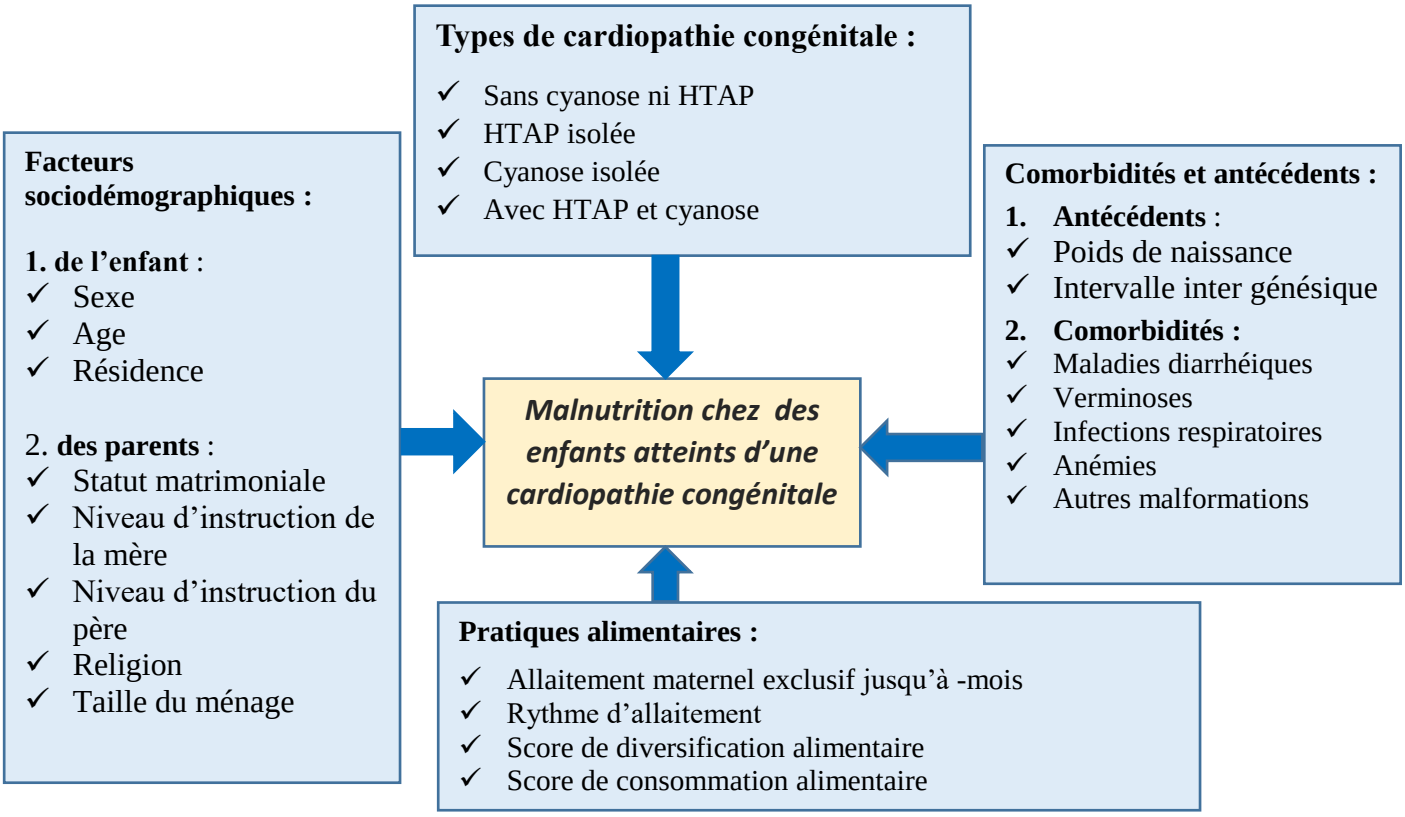


Figure 1 : Cadre conceptuel des facteurs associés au Statut nutritionnel chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale avant une opération chirurgicale correctrice, au Burundi.

Source : *Bigirindavyi E., Auteur de la recherche.*

CHAPITRE II. REVUE DE LA LITTERATURE

II.1. Définition des concepts

II.1.1. Cardiopathie congénitale

La cardiopathie congénitale est une anomalie du cœur ou des principaux vaisseaux sanguins. Elle est généralement définie comme une maladie cardiaque structurelle cliniquement significative présente à la naissance [23].

II.1.2. Alimentation

Action, manière de fournir ou de prendre de la nourriture [24].

II.1.3. Alimentation complémentaire

C'est un processus qui commence lorsque le lait maternel seul ou le lait maternisé ne parvient plus à répondre aux besoins nutritionnels d'un nourrisson, nécessitant ainsi l'introduction d'autres aliments et liquides en complément [24].

II.1.4. Malnutrition

Selon OMS, la malnutrition se rapporte sur plusieurs maladies, chacun ayant une cause précise liée à une carence d'un ou plusieurs nutriments [25].

La malnutrition fait référence à des carences ou à des excès dans l'apport en nutriments, à un déséquilibre des nutriments essentiels ou à une mauvaise utilisation des nutriments [26,27].

La malnutrition entraîne des changements biochimiques basés sur des mécanismes métaboliques, hormonaux et glucorégulateurs [28].

La malnutrition peut se définir comme un état dans lequel la fonction physique de l'individu est altérée au point qu'il ne peut plus assurer la bonne exécution des fonctions corporelles comme la croissance, la grossesse, le travail physique, la résistance aux infections et la guérison [29].

II.1.5. Émaciation ou malnutrition aiguë

Elle est mesurée par l'indice poids/taille, et est due à un manque d'apport alimentaire entraînant des pertes récentes et rapides de poids avec un amaigrissement extrême. Il n'y a pas de déficit en vitamines. Elle traduit un problème conjoncturel [30,31].

II.1.6. Dénutrition

Est un état de déficit en énergie, en protéines et/ou en micronutriments produisant une perte de poids non voulue (> 10 % en 6 mois) et un changement mesurable des fonctions corporelles [32,33].

Tableau I : Résumé de la mesure du diagnostic de la malnutrition [34]

Type de malnutrition	Définition
Malnutrition aiguë modérée	✓ Périmètre brachial (MUAC) ≥ 115mm et et <125mm ✓ Poids pour taille, Z-score <-2 mais>-3
Malnutrition aiguë sévère	✓ Périmètre brachial (MUAC) < 115mm ✓ Poids pour taille, Z score <-3 ✓ Oedèmes bilatéraux Marasme, ✓ Kwashiorkor
Malnutrition aiguë globale	✓ La somme de la prévalence de la malnutrition aiguë sévère et de la malnutrition aiguë modérée au niveau de la population.

II.2. Types de malformations cardiaques congénitales

La maladie cardiaque congénitale est souvent divisée selon changements métaboliques qui se produisent dans les cellules cardiaques soumises à une hypoxie chronique en cardiopathie cyanogène et celle non cyanogène [35] et sont classés selon des critères morphologiques et physiopathologiques en anomalies cardiaques avec augmentation du débit pulmonaire telles que communications septales avec shunt gauche-droite et absence d'obstruction pulmonaire ; anomalies cardiaques avec diminution du débit pulmonaire ; anomalies congénitales qui épargnent le septum ; anomalies cardiaques sévères et en cardiopathie congénitale asymptomatique jusqu'à l'âge adulte [36].

II.3. Physiopathologie de la malnutrition [37]

- Dysfonctionnements métaboliques entrainés par la malnutrition :

La séquence des évènements conduisant à la malnutrition a généralement comme point de départ une réduction de la prise alimentaire.

Celle-ci peut être due à une carence en apports en cas de pénurie alimentaire, à une carence en nutriments, à une maladie intestinale, à une malabsorption, à une maladie hépatique, une infection ou néoplasie.

- L'apport alimentaire insuffisant (en qualité ou en quantité) entraîne :

✓ Un amaigrissement qui puise dans les réserves de la masse graisseuse de l'individu puis dans la masse musculaire, entraînant une perte de poids, puis réduction des besoins de nutrition, réduction du métabolisme de base, augmentation de l'eau corporelle, compensant la diminution de la masse grasse ;

✓ Un ralentissement des différentes fonctions vitales ;

✓ Un ralentissement de l'activité pompe à sodium : une concentration intracellulaire de sodium et chute de potassium, une forte perméabilité des membranes des cellules, devenant donc plus active que chez les sujets normaux, d'où un besoin énergétique très accru, cette chute de K+ intracellulaire peut entraîner une hypotonie musculaire, une apathie mentale, une diminution du débit cardiaque.

Une réduction du débit cardiaque dû à une diminution de la fréquence cardiaque et à une réduction du volume systolique ;

- Perturbations hormonales : On note une baisse de l'insuline, du glucagon, des catécholamines, thyroxine, tri-iodothyronine, et réduction de la néo-glycogénèse ; réduction de la concentration tissulaire en zinc, cuivre, manganèse, magnésium et sélénium dû à une baisse du métabolisme.

- Perte de la réponse inflammatoire et immunitaire : la fièvre, la leucocytose, la formation du pus et la tachypnée sont souvent absents ou inaperçus et mettent souvent en jeu le pronostic vital du malnutri.

II.4. Déterminants de la malnutrition chez les patients atteints de malformations cardiaques congénitales

Les malformations cardiaques sont responsables d'une augmentation des besoins énergétiques (hyper catabolisme) liée à une augmentation du travail cardiaque et respiratoire ; d'une diminution des apports liée à la prise des biberons insuffisante et des vomissements ; d'une malabsorption (ischémie digestive) et d'une hypoxie chronique [38].

Les enfants atteints de cardiopathie congénitale ayant de multiples déficits anthropométriques présentent un risque de mortalité accru. Le retard de croissance est associé à des cardiopathies cyanotiques et à une association d'hypertension pulmonaire (HTAP) [39,40].

L'HTAP est la plus fortement associée à la malnutrition préopératoire [41]. Une fois installé, le HTAP provoque une insuffisance ventriculaire droite, qui à son tour entraîne un œdème gastro-intestinal, une malabsorption, une altération du microbiome et une rétention d'eau [42].

Les mécanismes sous-jacents d'une HTAP sont principalement liés aux réponses adaptatives induites par l'hypoxie et à l'augmentation du débit pulmonaire. Dans les cardiopathies congénitales avec shunt gauche-droite, il existe un flux sanguin pulmonaire excessif, ce qui entraîne un dysfonctionnement endothélial, un remodelage vasculaire et une résistance vasculaire pulmonaire (RVP) progressivement plus élevée. La vasoconstriction pulmonaire hypoxique est la réponse physiologique à une diminution régionale de la disponibilité en oxygène et elle est cruciale pour faire correspondre la ventilation et la perfusion, tout en provoquant une augmentation de la RVP [43].

Les médicaments utilisés pour prévenir la rétention d'eau dans ce scénario, tels que les diurétiques, provoquent une carence en vitamine B1, un micronutriment impliqué dans le métabolisme des glucides et des acides aminés à chaîne ramifiée [44].

Une fois diagnostiqués, en cas de bon pronostic, les patients atteints de cardiopathie congénitale subissent une réparation chirurgicale ou sont soumis à un traitement pharmacologique jusqu'à ce que l'intervention chirurgicale soit possible, ce qui rend de la plus haute importance l'établissement d'une relation de confiance entre les parents et les médecins [43]

CHAPITRE III. METHODOLOGIE

III.1. Cadre de l'étude

Le Burundi est un pays situé à cheval entre l'Afrique de l'Est et l'Afrique Centrale. Il est limité à l'est et au sud par la Tanzanie, au nord par le Rwanda et à l'ouest par la République Démocratique du Congo (RDC).

La population totale selon les projections du RGPH 2008, est estimée à 11 215 578 habitants dont la majorité est constituée par les enfants, considérant un accroissement naturel de 2,4 % (rapport des projections démographiques 2008-2030). Cette population est répartie dans 18 provinces, 119 communes et 2911 collines (DHIS2 2020).

Les enfants atteints de la CC sont répartis dans tous les coins du territoire du pays.

Le Bon Samaritain, sise à Rohero II, Avenue de la Grèce, N^{o} 9, reçoit un bon nombre des enfants atteints de CC résidant au Burundi au fur de leur processus de recherche d'assistance facilitant leur éligibilité à la prise en charge chirurgicale à l'étranger.

III.2. Type d'étude

Il s'agit d'une étude transversale à visée analytique

III.3. Période d'étude

Une période allant du 16 décembre 2023 au 19 septembre 2024 soit 9 mois nous a permis de collecter les données.

III.4. Population d'étude

La population de notre étude était constituée par des enfants atteints de cardiopathie congénitale dont l'âge est ≤ 14ans.

III.5. Population cible

La population cible était constituée de tous les enfants atteint d'une cardiopathie congénitale dont l'âge est ≤ 14ans et ayant une malnutrition selon WHO Anthroplus.

III.6. Critères d'inclusion des cas

- ✓ Etre un enfant atteint de cardiopathie congénitale avec un âge ≤ 14ans.
- ✓ Avoir reçu un consentement éclairé signé par le parent ou tuteur.

- ✓ Avoir un parent ou un tuteur disponible le jour de l'enquête.

III.7. Critères d'exclusion de cas

- ✓ Enfant atteint de cardiopathie congénitale avec un âge > 14ans.
- ✓ Refus volontaire de signature du consentement éclairé
- ✓ Refus personnel de participer à l'enquête.
- ✓ Avoir un handicap ou une autre pathologie chronique.
- ✓ Non disponibilité du parent ou tuteur le jour de l'enquête

III.8. Echantillonnage

III.8.1. Calcul de l'échantillon

Pour déterminer l'échantillon de cette étude, nous nous sommes servis de la théorie de DELANDERSHERE, précisant qu'échantillonner, consiste à sélectionner un groupe restreint d'individus d'objets ou d'événement dont l'observation permet de généraliser les conclusions à l'ensemble de la population à partir de laquelle l'échantillon a été choisi [45].

Nous avons inventorié les effectifs des enfants atteints de cardiopathie congénitale ayant l'âge ≤ 14 ans et déjà enregistrés dans les registres du Bon samaritain le jour d'obtention de l'autorisation d'accès aux données. Nous avons trouvé 146 enfants constituant la population cible (N). Selon la technique d'échantillonnage proposée par BERNOUILLI [46,47], la taille de l'échantillon(n) à un niveau de confiance de 95 % avec une marge d'erreur de 5 % telle que décris dans cette formule de calcul de la taille de l'échantillon :

$$n = \frac{Z^2 \, x \, N}{Z^2 + I^2 (N-1)}$$

Où n : taille de l'échantillon,

Z : écart réduit correspondant à un intervalle de confiance de 95 %,

N : taille de la population cible de notre étude

I : largeur de la fourchette exprimant la marge d'erreur

En nous servant de la formule, notre taille de l'échantillon est:

$$n = \frac{1{,}96^2 \; x \; 146}{1{,}96^2 + 0{,}1^2 (146-1)}$$

Soit n = 106

La taille de l'échantillon trouvée correspond à celle indiquée dans la table d'estimation établie par KREJCIE et MORGAN avec un niveau de confiance de 95 % et une précision de ± 5 % qui montre que la taille de l'échantillon représentatif pour une population cible de 146 éléments est de 106 éléments [48].

III.8.2. Technique d'échantillonnage

Pour notre étude nous avons fait la liste par ordre alphabétique de tous les enfants constituant la population cible puis notre échantillon a été choisi par la technique d'échantillonnage systématique probabiliste. Pour ce, le pas de sondage a été déterminé par la formule suivante : p= N/n (146/106). Dans notre cas ; le pas de sondage était de 1.377 et nous l'avons arrondi à 1.

Avec p : pas de sondage ; N : taille de population cible totale pour notre étude et n : taille de l'échantillon

Avec des numéros de contact disponible nous avons demandé aux parents ou tuteur les rendez-vous à leur domicile pour procéder au collecte des données jusqu'à atteindre la taille de l'échantillon calculée.

III.9. Variables de l'étude

III.9.1. Variable dépendante

Statut nutritionnel (malnutrition) chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale dont l'âge est ≤ 14ans: variable qualitative.

Pour parler de malnutrition dans notre étude, il fallait des évidences prouvées par WHO AnthroPlus à travers les données des mesures recueillis lors de la collecte des données.

III.9.2. Variables indépendantes

Les variables dépendantes sont des variables qui ont fait l'objet de notre étude. Elles sont reprises d'une façon détaillée dans les tableaux II, III, IV et V.

Tableau II : Facteurs sociodémographiques des enfants

Variables	Définition	Modalités
Sexe	Variable qualitative	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ Masculin ✓ Féminin
Age	Variable quantitative, définie comme l'âge révolu (en mois) de l'enfant au moment de l'enquête.	Variable catégorisée en cinq modalités : ✓ ≤ 1ans ✓ 1-3 ans ✓ 3-5 ans ✓ 5-10 ans ✓ ≥10ans
Résidence	Variable qualitative	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ Urbain ✓ Rural

Tableau III : Facteurs sociodémographiques des parents

Variables	Définition	Modalités
Statut matrimonial	Variable qualitative. exprimant la situation conjugale de la personne enquêtée. Elle compte les modalités suivantes : célibataire, séparée, union libre, veuve, divorcée, mariée. Lors de l'analyse, elle a été catégorisée en deux modalités lors des analyses	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ Vit en union (mariée, union libre) ✓ Ne vit pas en union (divorcée, séparée, veuve, célibataire)
Niveau d'instruction de la mère	Variable qualitative exprimant le plus haut niveau d'études atteint par la mère. Elle compte 4 modalités (sans instruction, primaire, secondaire, supérieur). Elle a été catégorisée en deux modalités lors des analyses.	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ Niveau d'instruction insuffisant (sans instruction, primaire) ✓ Niveau d'instruction suffisant (secondaire, supérieur)
Niveau d'instruction du père	Variable qualitative exprimant le plus haut niveau d'études atteint par le père. Elle compte 4 modalités (sans instruction, primaire, secondaire, supérieur). Elle sera catégorisée en deux modalités lors des analyses.	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ Niveau d'instruction insuffisant (sans instruction, primaire) ✓ Niveau d'instruction suffisant (secondaire, supérieur)
Religion	Variable qualitative désignant la religion pratiquée par le parent/tuteur. Elle a quatre modalités (Catholique, Protestant, Musulman, témoin de Jéhovah, Hindu, Orthodox et autres). Elle a été dichotomisée en deux modalités lors des analyses.	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ Chrétien (Catholique, Protestant, témoin de Jéhovah) ✓ Non chrétien (Musulman, Hindu, Orthodox et autres)
Taille du ménage	Variable quantitative définie comme le nombre de personnes vivant sous le même toit avec la personne enquêtée. Elle a été catégorisée en 2 modalités lors des analyses.	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ ≤ 5 ✓ >5

Tableau IV : Facteurs alimentaires

Variables	**Définition**	**Modalités**
Allaitement exclusif jusqu'à 6 mois	Variable quantitative désignant la durée (en mois) pendant laquelle l'enfant a été allaité exclusivement, sans lui donner autre chose que le lait maternel. La variable a été catégorisée en 2 modalités lors des analyses.	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ Allaitement exclusif jusqu'à 6mois ✓ Allaitement non exclusif jusqu'à 6mois
Rythme d'allaitement	Variable qualitative définie comme la manière de conduire l'allaitement par jour. Elle a été catégorisée en deux modalités lors des analyses	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ Allaitement maternel à des moments précis ✓ Allaitement maternel juste à la demande
Score de diversification alimentaire (SDA)	Variable quantitative indiquant le nombre total de groupes alimentaires consommés par l'individu durant les 24heures précédant l'enquête. Elle a été catégorisée en trois modalités lors de l'analyse.	Variable catégorisée en trois modalités : ✓ Inadéquat ✓ Modérément adéquat ✓ Adéquat
Score de consommation alimentaire (SCA)	Variable quantitative transformée en variable qualitative désignant la quantité et la qualité de l'alimentation. Il est basé sur un rappel des 7jours sur les groupes d'aliments et la fréquence de consommation.	Variable catégorisée en trois modalités : ✓ Acceptable (SCA>42) ✓ Moyen (SCA entre28.5-42) ✓ Faible (SCA>28)

Tableau V : Facteurs liés à la cardiopathie congénitale, comorbidités et antécédents

Variables	**Définition**	**Modalités**
Types de cardiopathie congénitale	Variable qualitative	Variable catégorisée en quatre modalités : ✓ Sans cyanose ni HTAP ✓ HTAP isolée ✓ Cyanose isolée ✓ Présence d'HTAP et Cyanose
Maladies diarrhéiques	Présence d'un épisode de diarrhée	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ Oui ✓ Non
Infections Respiratoires	Présence d'un épisode de toux ou une maladie respiratoire	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ Oui ✓ Non
Anémies	Présence d'anémies	Variable caractérisée par deux modalités : ✓ Oui ✓ Non
Fièvre	Présence d'un épisode de fièvre	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ Oui ✓ Non
Poids de naissance	Variable quantitative, poids de naissance en mg.	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ < 2500mg ✓ ≥2500mg
Rang de naissance	Variable qualitative, définie comme la nième place de naissance.	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ Dans les trois premiers ✓ Après les trois premiers
Intervalle inter génésique	Variable quantitative, intervalle (en mois) avec la naissance qui précède, ou si il/elle est le/la premier(e), l'intervalle avec la naissance qui suit.	Variable catégorisée en deux modalités : ✓ < 24 mois ✓ ≥24 mois

III.10. Collecte des données

III.10.1. Outils de collecte des données

La collecte des données a été faite à l'aide d'un questionnaire élaboré à cet effet comportant des dimensions, avec des questions portant sur les différentes variables contenues dans le cadre conceptuel, au niveau de chaque dimension. Le questionnaire déployé dans le format de Kobocollect dans un smartphone nous a permis de faire la collecte des données.

III.10.2. Validation des instruments

III.10.2.1. Pré-test

Le questionnaire a été soumis chez 10 cas rencontrés au hasard en cours de suivi de leur dossier au Bon une Semaine avant le début de l'enquête. Ce pré-test avait l'objectif de tester la compréhension du consentement et des questions par les enquêtés et tester l'analyse des données anthropométriques par WHO AnthroPlus. Des améliorations du questionnaire et du consentement ont été faites sur base des constats de ce pré-test.

III.10.3. Collecte des données proprement dites

La collecte a été réalisée par nous-même, auteur de cette étude, du 16 décembre 2023 au 19 Septembre 2024 soit une période de 9 mois.

III.11. Considérations administratives et éthiques

III.11.1. Considérations administratives

Une demande d'accès aux données a été adressée à la Représentation Légale du Bon Samaritain, par la Coordination de l'EANSI. Cette demande a été répondue favorablement, ce qui nous a permis de commencer la collecte des données.

III.11.2. Considérations éthiques

Le protocole de recherche de cette étude a été soumis au comité scientifique de l'EANSI et a été défendu devant un jury ayant abouti à la validation de la recherche.

III.11.3. Consentement éclairé et confidentialité

L'objectif et l'intérêt de l'étude, l'anonymat et le caractère confidentiel des données collectées, le caractère libre de la participation à l'étude, ainsi que l'interruption à tout moment de la participation à l'étude, ont été expliqués aux enquêtés et un consentement écrit, libre et éclairé a été obtenu de chaque parent ou tuteur de l'enfant.

III.11.4. Protection des données

Afin de garantir la sécurité des données, une base de données sera gardée pendant 5 ans.

III.12. Saisie et analyse des données

Une base de données a été constituée en exportant de Kobotools, les données collectées vers Excel 2013, puis exportée vers Stata 15 pour analyse. Une description de l'échantillon en fonction des différentes variables retenues pour l'étude a été faite. Pour les variables qualitatives, nous avons fait le calcul de l'effectif et de la fréquence (%) des différentes modalités. L'analyse de la relation entre la variable dépendante et différentes variables indépendantes, a été faite par le test du Chi carré à un niveau de confiance de 95 %.

Les résultats ont été présentés dans des tableaux et sur des graphiques, confectionnés dans Word 2016. Après l'analyse descriptive, une analyse bivariée a été faite par régression logistique simple, avec un risque d'erreur de 5 % (p =0.05) pour analyser la relation entre la variable dépendante et les différentes variables indépendantes, par le calcul de l'Odds ratio (OR) avec son intervalle de confiance à 95 %.

Ont été considérées comme significativement associées à la « malnutrition», toutes les variables dont l'intervalle de confiance de l'OR ne renfermait pas la valeur 1, c'est-à-dire avec une $p< 0,05$.

Enfin, une analyse multivariée a été faite par régression logistique multiple, en calculant l'OR ajusté et son intervalle de confiance à 95 % entre la variable dépendante « malnutrition » et les différentes variables indépendantes dont p était < 0,20 en analyse bivariée, pour identifier les facteurs associés au Statut nutritionnel des enfants atteints de cardiopathie congénitale avant une opération chirurgicale. Le modèle saturé renfermant uniquement les variables significativement associées à la variable dépendante a été obtenu par l'élimination progressive des variables, une à une en commençant par les variables d'une plus grande p-valeur jusqu'à rester avec seulement les variables d'une p-valeur < 0,05. Le pouvoir discriminant du modèle final a été testé pour voir la fiabilité du modèle à l'aide de la courbe de ROC.

III.13. Validité de l'étude

III.13.1. Validité interne

Afin d'éliminer l'influence des biais qui pourraient affecter la qualité de notre étude, différentes stratégies ont été utilisées :

- ✓ Définition des critères d'inclusion et de non inclusion des cas ;
- ✓ Echantillonnage systématique des cas ;
- ✓ Entretien avec un des parent ou tuteur de l'enfant laquelle/lequel connait les détails de l'alimentation et l'environnement de l'enfant ;
- ✓ Le questionnaire a été constitué par des questions courtes et claires ;
- ✓ Rencontre des enquêtés (es) dans leur milieu de vie ;
- ✓ Considération de l'erreur α de 5 % dans l'analyse des données ;
- ✓ Réalisation d'une analyse bivariée et multivariée par le calcul de l'OR et son IC à 95 % ;
- ✓ Calcul du pouvoir discriminant du modèle final, par la construction de la courbe de ROC.

III.13.2. Validité externe

Notre échantillon a enrôlé tous les cas dont un des parents ou tuteur était disponible, remplissant les critères d'inclusion et en harmonie avec les critères de non inclusion, et avaient donné leur consentement pour participer à l'étude. Nos résultats sont extrapolables à l'ensemble des enfants atteints de cardiopathie congénitale ayant l'âge ≤ 14ans.

CHAPITRE IV. RESULTATS

IV.1. Descriptive

IV.1.1. Prévalence de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale

IV.1.1.1. Prévalence globale

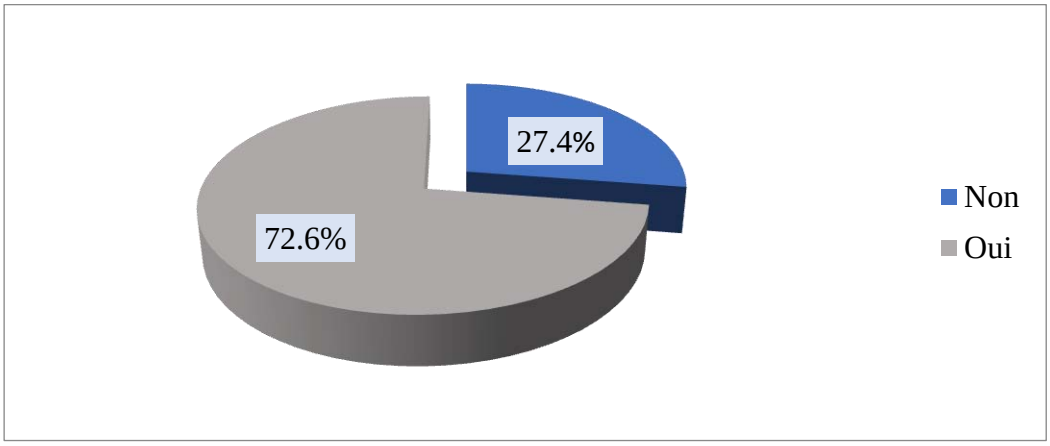


Figure 2 : Prévalence globale de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale

Le graphique ci-haut montre que la prévalence de la malnutrition chez les enfants atteints par la cardiopathie congénitale est de 72.64 %.

IV.1.1.2. Prévalence selon la forme clinique

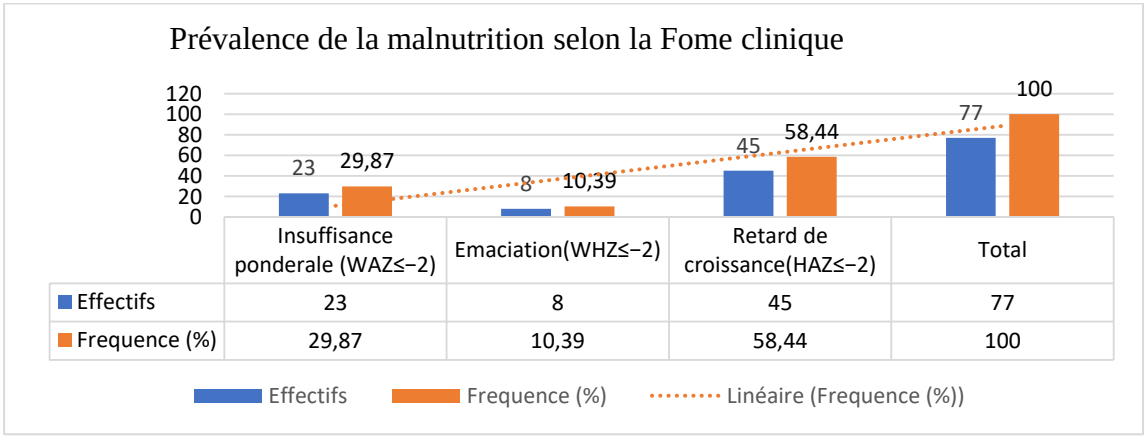


Figure 3 : Prévalence selon la forme clinique de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale

Le graphique ci-haut montre un retard de croissance de 58.44 %, une insuffisance pondérale de 29.87 % et une émaciation de 10.39 %.

IV.1.1.3. Prévalence selon le degré

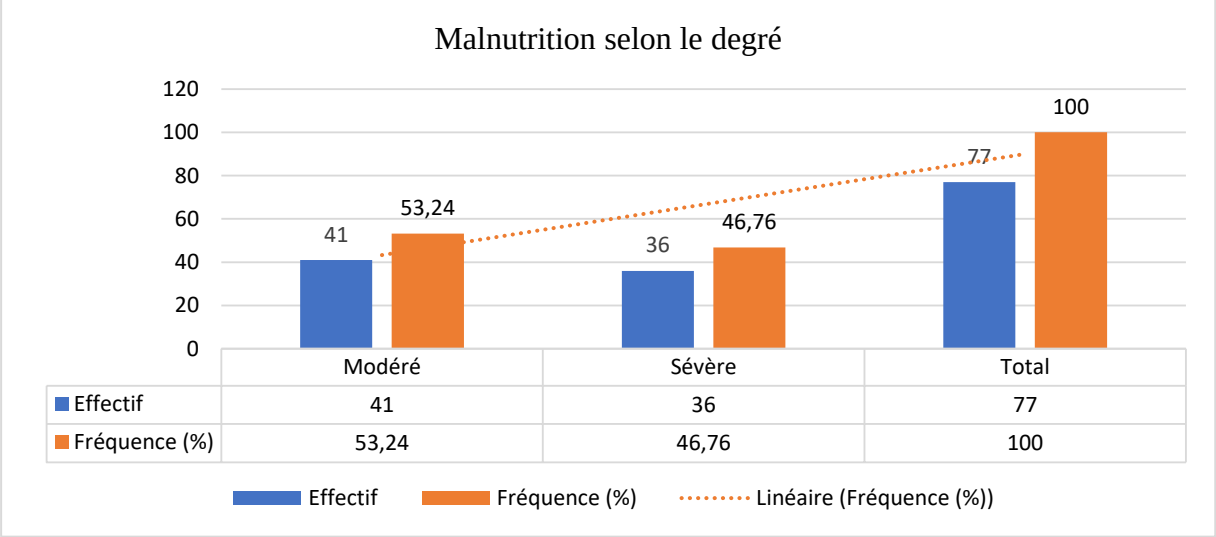


Figure 4 : Prévalence selon le degré de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale

Le graphique ci-haut montre une malnutrition modérée de 53.24 % et une malnutrition sévère de 46,76 %.

IV.2. Analytique

IV.2.1. Analyse univariée

Tableau VI : Description des Caractéristiques sociodémographiques de l'échantillon

		Malnutrition			
Variable	**n (%)**	**Oui**	**Non**	**Chi^2**	**P value**
Age de l'enfant				**12.0486**	**0.017**
<1an	7(6.6)	4(57.14)	3(42.86)		
1-3ans	40(37.74)	34(85)	6(15)		
3-5ans	26(24.53)	15(57.690	11(42.31)		
5-10ans	15(14.15)	8(53.33)	7(46.67)		
>10ans	18(16.98)	16(88.89)	2(11.11)		
Sexe de l'enfant				**0.0333**	**0.855**
Féminin	46(43.4)	33(71.74)	13(28.26)		
Masculin	60(56.6)	44(73.33)	16(26.67)		
Résidence				**3.2711**	**0.071**
Urbain	58(54.72)	38(65.52)	20(34,48)		
Rural	48(45.28)	39(81.25)	9(18.75)		
Statut matrimonial				**3.6966**	**0.055**
Vit en union	77(72.64)	52(67.53)	25(32.47)		
Ne vit en union	29(27.36)	25(86.21)	4(13.79)		
Niveau d'étude de la Mère				**5.1939**	**0.075**
Sans niveau	32(30.19)	26(81.25)	6(18.75)		
Primaire	34(32.08)	27(79.41)	7(20.59)		
Secondaire et plus	40(37.74)	24(60)	16(40)		
Religion des parents				**0.2633**	**0.608**
Non chrétien	37(34.91)	28(75.68)	9(24.32)		
Chrétien	69(65.09)	49(71.01)	20(28.99)		
Taille de ménage				**5.7438**	**0.017**
≤ 5personnes	53(50)	33(62.26)	20(37.74)		
>5personnes	53(50)	44(83.02)	9(16.98)		
Poids de l'enfant à la naissance				**8.4982**	**0.004**
<2500g	50(47.17)	43(86)	7(14)		
≥2500g	56(52.83)	34(60.71)	22(39.29)		
Intervalle inter génésique				**0.2878**	**0.592**
<24mois	18(16.98)	14(77.78)	4(22.22)		
≥24mois	88(83.02)	63(71.59)	25(28.41)		

Le tableau ci-dessus montre que 6.6 %, 37.74 %, 24.53 %, 14.15 % et 16.98 % des enfants enquêtés ont respectivement un âge <1année, 1-3ans, 3-5ans, 5-10ans et supérieur à 10 ans. Le test de Chi^2 montre une valeur de 12.0486 avec une p-value de 0.017, indiquant qu'il y a une relation significative entre l'âge de l'enfant et la malnutrition.

La majorité de ces derniers est de sexe masculin (56.6 %), le test de Chi^2 montre qu'il n'y a pas une association qui tend vers la significativité [Chi^2= 0.0333, p-value 0.855].

54.72 % sont des urbains alors que 45.28 % sont du milieu rural [Chi^2= 3.2711, p-value 0.071], montre ainsi une tendance significative.

30.19 % des mères ne sont pas instruites, 32.08 % avec un niveau primaire et 37.74 % ont un niveau secondaire et plus. Le test de Chi^2 montre une valeur de 5.1939 avec une p-value de 0.075, indiquant une relation significative entre le niveau d'étude de la mère et la malnutrition de son enfant.

52.83 % des enfants naissent avec un poids supérieur ou égal à 2500g alors que 47.17 % naissent avec un poids inférieur à 2500g. 83.02 % avec un intervalle inter génésique supérieur ou égale à 24 mois. Le test de Chi^2 révèle qu'il y a une relation significative entre le poids de l'enfant à la naissance et la malnutrition qu'il développe durant la croissance.

Tableau VII : Description des pratiques alimentaires

		Malnutrition			
Variable	**n(%)**	**Oui**	**Non**	**Chi^2**	**P value**
Allaitement exclusif				**4.8439**	**0.028**
6 mois	51(48.11)	32(62.75)	19(37.25)		
< 6mois	55(51.89)	45(81.82)	10(18.180		
Rythme d'allaitement				**18.3847**	**0.000**
A la demande	84(79.25)	69(82.14)	15(17.860		
A un moment précis	22(20.75)	8(36.36)	14(63.64)		
Score de Consommation Alimentaire				**13.7535**	**0.001**
Faible	66(62.26)	53(80.30)	13(19.70)		
Moyen	25(23.58)	19(76)	6(24)		
Acceptable	15(14.15)	5(33.33)	10(66.67)		
Score de Diversité Alimentaire				**17.7565**	**0.000**
Inadéquat	78(73.58)	64(82.05)	14(17.95)		
Modérément adéquat	8(7.55)	6(75)	2(25)		
Adéquat	20(18.87)	7(35)	13(65)		

Les résultats de ce tableau révèlent que 51.89 % des enfants n'ont pas fait un allaitement exclusif.

Le test de Chi^2 montre qu'il y a une relation significative entre allaitement exclusif et la malnutrition [Chi^2= 4.8439, p-value 0.028].

La majorité des enfants montre que le rythme d'allaitement est effectué selon la demande (79.25 %) avec un score de consommation alimentaire faible (62.26 %), moyen (23.58 %), acceptable (14.15 %) et un score de diversité alimentaire inadéquat (73.58 %), modérément adéquat (7.55 %) et adéquat (18.87 %). Le test de Chi^2 montre qu'il y a une relation significative entre allaitement exclusif, le rythme d'allaitement, le score de consommation (SCA) ainsi que le score de diversité alimentaire (SDA) et la malnutrition (P value<0.05).

Tableau VIII : Description des facteurs liés à la morbidité

		Malnutrition			
Variable	**n (%)**	**Oui**	**Non**	**Chi^2**	**P value**
Diarrhée				**9.7402**	**0.002**
Non	66(62.26)	41(62.12)	25(37.88)		
Oui	40(37.74)	36(90)	4(10)		
Infection Respiratoire				**5.598**	**0.018**
Non	73(68.87)	48(65.75)	25(34.25)		
Oui	33(31.130	29(87.88)	4(12.12)		
Anémie				**13.6848**	**0.000**
Non	46(43.4)	25(54.35)	21(45.65)		
Oui	60(56.6)	52(86.67)	8(13.33)		
Fièvre				**0.0282**	**0.867**
Non	78(73.58)	57(73.08)	21(26.92)		
Oui	28(26.42)	20(71.43)	8(28.57)		
Autres Malformations congénitales				**1.7285**	**0.189**
Non	78(73.58)	54(69.23)	24(30.77)		
Oui	28(26.42)	23(82.14)	5(17.86)		
Trisomie 21				**2.0609**	**0.151**
Non	95(89.62)	67(70.53)	28(29.47)		
Oui	11(10.38)	10(90.91)	1(9.09)		
Types de cardiopathies congénitales				**7.0261**	**0.03**
Cardiopathie congénitale seule	44(41.51)	26(59.09)	18(40.91)		
Cardiopathie congénitale +HTAP ou Cyanose	20(18.87)	16(80)	4(20)		
Cardiopathie congénitale +HTAP et Cyanose	42(39.62)	35(83.33)	7(16.67)		

Ce tableau montre que la majorité des enfants enquêtés n'ont pas eu un antécédent de diarrhée (62.26 %), des infections respiratoires (68.87 %), de fièvre (73.58 %), des malformations (73.58 %) et de trisomie 21 (89.62 %) alors que 56.6% des enfants ont de l'anémie.

De plus, 41.51 % souffrent de cardiopathie congénitale seule, 18.87 % de Cardiopathie congénitale +HTAP ou Cyanose et 39.62 % de cardiopathie congénitale +HTAP et Cyanose.

Le test de Chi^2 montre qu'il y a une relation significative entre l'antécédent de diarrhée, les infections respiratoires, l'anémie et les types de cardiopathies congénitales (P value <0.05).

IV.2.2. Analyse bivariée

Tableau IX : Analyse bivariée de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale avec les facteurs sociodémographiques

		Malnutrition			
Variable	**n(=106)**	**Oui**	**Non**	**OR**	**P value**
Age					
<1an	7	4(57.14)	3(42.86)	1	
1-3ans	40	34(85)	6(15)	4.25 (0.75-24.18)	**0.103**
3-5ans	26	15(57.69)	11(42.31)	1.02 (0.19-5.570	**0.979**
5-10ans	15	8(53.33)	7(46.67)	0.86 (0.14-5.27)	**0.868**
>10ans	18	16(88.89)	2(11.11)	6 (0.73-49.39)	**0.096**
Sexe					
Féminin	46	33(71.74)	13(28.26)	1	
Masculin	60	44(73.33)	16(26.67)	1.08 (0.46-2.570	**0.856**
Résidence					
Urbain	58	38(65.52)	20(34,48)	1	
Rural	48	39(81.25)	9(18.75)	2.28 (0.92-5.66)	**0.075**
Statut matrimonial					
Vit en union	77	52(67.53)	25(32.47)	1	
Ne vit en union	29	25(86.21)	4(13.79)	3(0.94-9.62)	**0.064**
Niveau d'étude de la mère					
Sans niveau	32	26(81.25)	6(18.75)	1	
Primaire	34	27(79.41)	7(20.59)	0.89 (0.26-3.02)	**0.852**
Secondaire et plus	40	24(60)	16(40)	0.35 (0.12-1.03)	**0.058**
Religion					
Non chrétien	37	28(75.68)	9(24.32)	1	
Chrétien	69	49(71.01)	20(28.99)	0.79 (0.31-1.97)	**0.610**
Taille de ménage					
≤ 5personnes	53	33(62.26)	20(37.74)	1	
>5personnes	53	44(83.02)	9(16.98)	2.96 (1.19-7.37)	**0.019**
Poids de l'enfant à la naissance					
<2500g	50	43(86)	7(14)	1	
≥2500g	56	34(60.71)	22(39.29)	0.25 (0.09-0.66)	**0.005**
Intervalle inter génésique					
<24mois	18	14(77.78)	4(22.22)	1	
≥24mois	88	63(71.59)	25(28.41)	0.72 (0.21-2.41)	**0.595**

Les résultats de ce tableau montrent que le faible poids de l'enfant à la naissance et la taille du ménage > 5 personnes sont significativement associées à la malnutrition observée chez les enfants ayant une CC.

En effet ;

- Les enfants des ménages dont la taille est supérieure à 5 personnes ont 2,96 fois plus de risque d'avoir la malnutrition (OR=2.96, IC à 95 % = [1.19-7.37]) que les enfants issus des ménages composés de moins de 5 personnes.
- Les enfants nés avec un poids supérieur à 2500g (OR=0.25, IC à 95 % = [0.09-0.66]) ont moins de risque de souffrir la malnutrition que ceux nés avec un petit poids à la naissance.

Tableau X : Analyse bivariée de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale avec les pratiques alimentaires

		Malnutrition			
Variable	**n (=106)**	**Oui**	**Non**	**OR**	**Pvalue**
Allaitement exclusif pendant 6mois					
Oui	51	32(62.75)	19(37.25)	1	
Non	55	45(81.82)	10(18.18)	2.67 (1.09-6.53)	**0.031**
Rythme d'allaitement					
A la demande	84	69(82.14)	15(17.860	1	
A un moment précis	22	8(36.36)	14(63.64)	0.12 (0.04-0.35)	**0.000**
Score de Consommation Alimentaire					
Faible	66	53(80.30)	13(19.70)	1	
Moyen	25	19(76)	6(24)	0.78 (0.26-2.350)	**0.654**
Acceptable	15	5(33.33)	10(66.67)	0.12 (0.04-0.42)	**0.001**
Score de Diversité Alimentaire					
Inadéquat	78	64(82.05)	14(17.95)	1	
Modérément adéquat	8	6(75)	2(25)	0.66 (0.12-3.63)	**0.629**
Adéquat	20	7(35)	13(65)	0.12 (0.04-0.35)	**0.000**

Les résultats de ce tableau montrent que l'allaitement exclusif, le rythme d'allaitement à la demande, le score de consommation (SCA) et le score diversité alimentaire (SDA) sont statistiquement associés à la malnutrition observée chez les enfants atteints par la CC dans notre échantillon.

En effet,

- La proportion de la malnutrition est de 81.82 % chez les enfants qui n'ont pas eu un allaitement exclusif. Ces enfants sont 2.67fois plus exposés à la malnutrition (OR=2.67, IC à 95 % = [1.09-6.53]).
- La proportion de la malnutrition est moins élevée chez les enfants dont l'allaitement est effectué à un moment précis (36.36 %). Les enfants dont le rythme d'allaitement est effectué à un moment précis sont moins exposés à la malnutrition (OR=0.12, IC à 95 % = [0.04-0.35]).
- La proportion de la malnutrition est moins élevée chez les enfants des ménages avec un score de consommation acceptable (33.33 %) et de score de diversité alimentaire adéquat (35 %). Les enfants des ménages avec un score de consommation acceptable et de diversité alimentaire adéquat ont moins de risque d'avoir la malnutrition. Les rapports de chance sont respectivement d'OR=0.12, IC à 95 % = [0.04-0.42] et OR=0.12, IC à 95 % = [0.04-0.35].

Tableau XI : Analyse bivariée de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale avec les facteurs liés à la santé

		Malnutrition			
Variable	**n (=106)**	**Oui**	**Non**	**OR**	**Pvalue**
Diarrhée					
Non	66	41(62.12)	25(37.88)	1	
Oui	40	36(90)	4(10)	5.49 (1.73-17.37)	**0.004**
Infections respiratoires					
Non	73	48(65.75)	25(34.25)	1	
Oui	33	29(87.88)	4(12.12)	3.78 (1.19-12.01)	**0.024**
Anémie					
Non	46	25(54.35)	21(45.65)	1	
Oui	60	52(86.67)	8(13.33)	5.46 (2.11-14.09)	**0.000**
Fièvre					
Non	78	57(73.08)	21(26.92)	1	
Oui	28	20(71.43)	8(28.57)	0.92 (0.35-2.42)	**0.867**
Autres malformations congénitales					
Non	78	54(69.23)	24(30.77)	1	
Oui	28	23(82.14)	5(17.86)	2.04 (0.69-6.05)	**0.196**
Trisomie 21					
Non	95	67(70.53)	28(29.47)	1	
Oui	11	10(90.91)	1(9.09)	4.1 (0.51-34.55)	**0.185**
Types de cardiopathies congénitales					
Cardiopathie congénitale seule	44	26(59.09)	18(40.91)	1	
Cardiopathie congénitale +HTAP ou Cyanose	20	16(80)	4(20)	2.77 (0.79-9.72)	**0.112**
Cardiopathie congénitale +HTAP et Cyanose	42	35(83.33)	7(16.67)	3.46 (1.25-9.55)	**0.016**

Les résultats montrent que les enfants qui ont eu un antécédent de diarrhée, des infections respiratoires et de l'anémie présentent une proportion respective de 90 %, 87.88 %, 86.67 %. Ces enfants ayant l'antécédent de diarrhée ont 5.49 fois plus de risque d'avoir la malnutrition, ceux ayant l'antécédent des infections respiratoires ont 3.78 fois plus de risque d'avoir la malnutrition et ceux ayant l'antécédent d'anémie ont 5.46 fois plus de risque d'avoir la malnutrition que les enfants n'ayant pas l'antécédent de ces derniers pendant la même période

OR=5.49, IC à 95 % = [1.73-17.37], OR=3.78, IC à 95 % = [1.19-12.01] et OR=5.46, IC à 95 % = [2.11-14.09].

De plus, la proportion de la malnutrition est 59.09 %, 80% et 83.33 % respectivement pour les enfants ayant une cardiopathie congénitale seule, une cardiopathie congénitale + HTAP ou cyanose et une cardiopathie congénitale + HTAP et cyanose OR=2.77, IC à 95 % = [0.79-9.72] et OR=3.46, IC à 95 % = [1.25-9.55].

IV.2.3. Analyse multivariée

Tableau XII : Les facteurs associés à la malnutrition chez les enfants atteints par la cardiopathie congénitale à travers une analyse multivariée

		Malnutrition			
Variable	**n (=106)**	**Oui**	**Non**	**OR**	**Pvalue**
Rythme d'allaitement					
A la demande	84	69(82.14)	15(17.860	22.55 (3.95-128.87)	**0.000**
A un moment précis	22	8(36.36)	14(63.64)	1	
Score de Diversité Alimentaire					
Inadéquat	78	64(82.05)	14(17.95)	1	
Modérément adéquat	8	6(75)	2(25)	0.79 (0.16-3.77)	0.766
Adéquat	20	7(35)	13(65)	0.04 (0.008-0.26)	**0.000**
Poids de l'enfant à la naissance					
<2500g	50	43(86)	7(14)	13.69 (3.26-57.46)	**0.000**
>=2500g	56	34(60.71)	22(39.29)	1	
Anémie					
Non	46	25(54.35)	21(45.65)	1	
Oui	60	52(86.67)	8(13.33)	8.44 (1.85-38.61)	**0.006**
Types de cardiopathies conge					
Cardiopathie congénitale seule	44	26(59.09)	18(40.91)	1	
Cardiopathie congénitale +HTAP ou Cyanose	20	16(80)	4(20)	6.71 (0.95-47.31)	**0.056**
Cardiopathie congénitale +HTAP et Cyanose	42	35(83.33)	7(16.67)	8.25 (1.73-39.29)	**0.008**

Après introduction des variables ayant une p-value inférieure à 20 % dans l'analyse multivariée et après ajustement aux autres variables, 5 variables sont significativement associées à la malnutrition chez les enfants atteints par cardiopathie congénitale. Il s'agit du rythme d'allaitement, score de diversité alimentaire, poids de l'enfant à la naissance, anémie et types de cardiopathies congénitales.

- Les enfants ayant suivis le rythme d'allaitement à la demande ont 22.55 fois plus de risque d'avoir la malnutrition que ceux allaités avec un rythme à un moment précis ; OR = 22.55, IC à 95 % = [3.95-128.87] ;
- Les enfants vivant dans les ménages avec un score de diversité alimentaire adéquat ont 96 % moins de chance d'avoir la malnutrition que les enfants des ménages ayant un score de diversité inadéquat ; OR=0.04, IC à 95 % = [0.008-0.26] ;
- Les enfants nés avec un poids inférieur à 2500g sont 13.69 fois plus exposés à la malnutrition, OR=13.69, IC à 95 % = [3.26-57.46] ;
- Les enfants qui ont eu l'anémie ont 8.44fois plus de risque de la malnutrition que les enfants qui n'ont pas de l'anémie, OR = 8.44, IC à 95 % = [1.85-38.61] ;
- Les enfants qui ont les types de cardiopathie congénitale associée à l'HTAP et Cyanose ont 8.25 fois plus de risque de la malnutrition par rapport à ceux qui ont une cardiopathie congénitale seule; OR=8.25, IC à 95 % = [1.73-39.29].

IV.3. Etude de la validité du modèle

IV.3.1. Test d'ajustement d'Hosmer et Lemeshow

Les résultats du test d'Hosmer et Lemeshow montrent que l'ajustement global du modèle aux données est satisfaisant, car la p-valeur est de 0.8510, elle est donc supérieure au seuil de signification de 5 %. Le modèle est alors bien ajusté.

IV.3.2. Courbe ROC

La courbe Roc (AUC) a été utilisé pour la validité du modèle finale. Comme le montre le graphique ci-dessous.

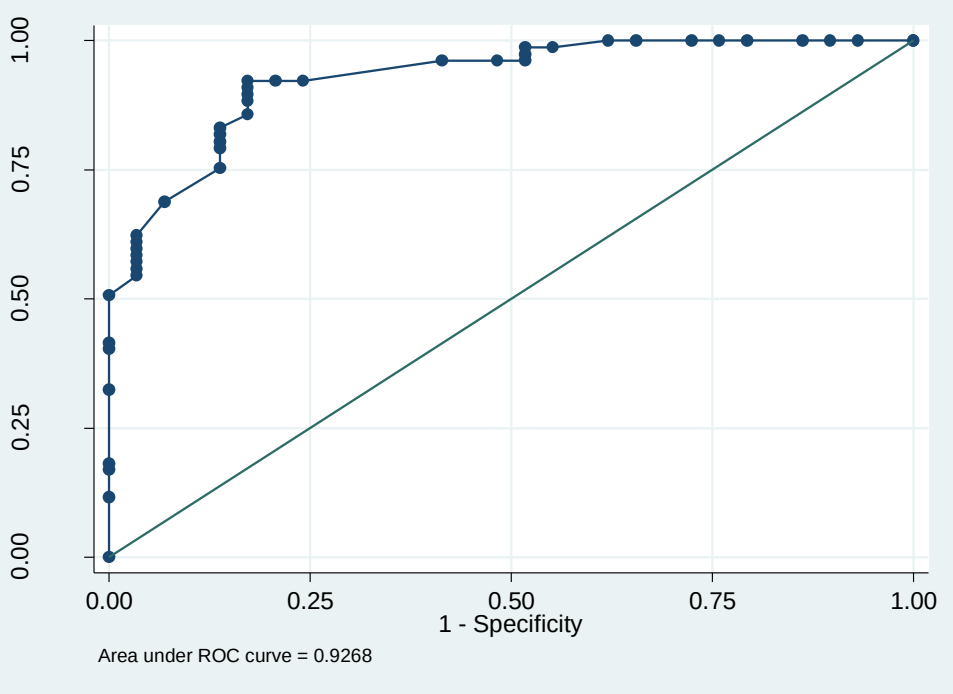


Figure 5 : Courbe ROC

L'AUC est de 0.9268 soit 93 % ce qui indique que la capacité prédictive du modèle est meilleure avec une capacité de discrimination excellente.

CHAPITRE V. DISCUSSION

V.1. Prévalence de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale

V.1.1. Prévalence globale de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale

Notre série d'étude a montré 72/64 % de malnutrition dans un échantillon de 106 enfants souffrant de cardiopathie congénitale avec un âge ≤ 14 ans à travers le territoire du Burundi.

Nos résultats sont inférieurs à ceux trouvés en Egypte par Hassan BA et al. en 2015 [16], au Nigeria par Okoromah et ses collègues [49] et Ijeoma A. et ses collaborateurs [50] qui ont trouvés respectivement la prévalence de 84 % de malnutrition dont 71,4 % des cas souffraient de malnutrition sévère, la prévalence de 90,4 % de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale symptomatique non corrigée et la prévalence de 92 % soit 46 de malnutrition sur 50 enfants ayant une cardiopathie congénitale.

Une grande prévalence de malnutrition chez les enfants atteint de cardiopathie congénitale trouvés dans notre étude est liée à l'augmentation de la consommation d'énergie et troubles de l'utilisation de l'énergie [51]. Nous partageons les même constant que Horley et al. [52] qui a montré dans leur étude que les enfants atteints de cardiopathie congénitale courent un plus grand risque de subir des retards ou des troubles de la croissance que les enfants normaux mais aussi l'étude de Maya S et al. [53] ont trouvé que la malnutrition telle que l'insuffisance pondérale, le retard de croissance, et l'émaciation était plus fréquemment observée chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale cyanogène, qui a un impact significatif sur la croissance et le développement des enfants.

V.1.2. Prévalence selon la forme de la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale

Dans notre série d'étude, nous avons trouvé chez les enfants ayant une cardiopathie congénitale, un retard de croissance de 58.44 %, une insuffisance pondérale de 29.8 7% et une émaciation de 10.39 %.

Nos résultats concordent à ceux trouvés en Egypte par Hassan BA et al. [16] dans leur étude similaire au notre ont montré une prédominance du retard de croissance chez 61.9 % des enfants ayant une cardiopathie congénitale non encore opéré.

V.1.3. Prévalence selon le degré de la malnutrition chez les enfants atteints de la cardiopathie congénitale

Dans notre série d'étude, nous avons trouvé chez les enfants ayant une cardiopathie congénitale une prédominance de malnutrition modérée à une fréquence de 53.24 % contre une malnutrition sévère de 46,76 %.

Nos résultats sont différents de ceux trouvés en Egypte par Hassan BA et al. [16] dans leur étude similaire au notre ont montré une prédominance de la malnutrition sévère chez 71.43 % des enfants ayant une cardiopathie congénitale non encore opéré.

V.2. Facteurs associés à la malnutrition chez les enfants atteints de la cardiopathie congénitale

V.2.1. Type de cardiopathies

Dans notre étude, les enfants qui ont une cardiopathie congénital associées à l'HTAP et Cyanose ont 8.25 fois plus de risque de la malnutrition par rapport à ceux qui ont une cardiopathie congénitale seule ; OR=8.25, IC à 95 % = [1.73-39.29].

Nos résultats sont en accord avec d'autres études menées en Iran par Avisa Tabib et al en 2019 [54], en Chine par Zhang Y. et al en 2023 [55] et en Ethiopie par Tsega T et al. en 2022 [56] et Washeel Oday [57], que l'augmentation du risque de développer la malnutrition chez les enfants nés avec une cardiopathie congénitale est associée statistiquement à la présence de cyanose et d'HTAP.

Ces résultats pourraient démontrer que l'HTAP et la Cyanose en cas de cardiopathie congénitale augmentent l'activité sympathique, le travail respiratoire et la présence de troubles cardiaques congestifs contribue globalement à augmenter la demande métabolique comme Ankeu AT et al. [58] l'ont précisé dans leur étude.

V.2.2. Poids de naissance de l'enfant

Les résultats de notre étude ont montré que les enfants nés avec un poids inférieur à 2500g sont 13.69 fois plus exposés à la malnutrition. OR=13.69, IC à 95 % = [3.26-57.46].

Nos résultats rejoignent ceux trouvés dans l'étude menée par Murni IK et al. [59] et Costello JM et al en 2021[60] tous ont trouvés que le sous poids à la naissance est un facteur statistiquement associé à la malnutrition développée par les enfants ayant une cardiopathie congénitale.

V.2.3. Rythme d'allaitement

Les enfants qui ont suivis le rythme d'allaitement à la demande ont 22.55 fois plus de risque d'avoir la malnutrition que ceux avec un rythme à un moment précis; OR = 22.55, IC à 95 % = [3.95-128.87].

Nos résultats sont similaires de ceux trouvés par Woldesenbet R. et al. [2] dans leur étude réalisée à Addis Ababa en Ethiopie et publié dans BMC en 2021 et Smith Robyn et al dans leur étude publié au BMC Pediatrics en 2024 [61], tous démontrent bien que les enfants nourris au sein et allaités à volonté ont développés la malnutrition plus que ceux qui avaient un rythme régulier et pré-établi d'allaitement maternel.

La majorité des parents et tuteurs rencontrées au cours de la collecte des données de notre étude n'ont pas une connaissance sur l'établissement du rythme d'allaitement de l'enfant ce qui est un problème sérieux au regard des stratégies structurées dans l'étude de Miller et al. en 2023 [62].

V.2.4. Anémie

Les enfants qui ont eu l'anémie ont 8.44 fois plus de risque de la malnutrition que les enfants qui ne l'ont pas eu ; OR=8.44, IC à 95 % = [1.85-38.61].

Nos résultats sont similaires de ceux trouvés par Henok Kumsa et al. en 2021 [63] ont monté dans leur étude que les enfants atteints de cardiopathie congénitale avaient une fréquence de l'anémie significativement plus élevée dans le groupe malnutri que dans le groupe bien nourri.

V.2.5. Score de diversité alimentaire

Les enfants des ménages avec un score de diversité alimentaire adéquat ont 96% moins de chance d'avoir la malnutrition que les enfants des ménages avec un score de diversité inadéquat ; OR=0.04, IC à 95 % = [0.008-0.26].

Nos résultats rejoignent ceux de Medoff-Cooper B. et al. [64] qui a démontré que la diversité alimentaire est un défi à satisfaire chez les enfants ayant une CC quel que soit la gravité ce qui est à la base de la malnutrition.

V.3. Limites de l'étude

Certaines limites sont à noter dans nos résultats. Il est possible que les participants aient donné des réponses biaisées ou socialement désirables, ce qui pourrait influencer les résultats et ne pas refléter fidèlement la réalité mais aussi la taille de notre échantillon soulève des préoccupations quant à la portée de nos conclusions à une plus grande échelle, malgré nos efforts pour garantir sa représentativité.

Ces limites soulignent la nécessité de mener des recherches supplémentaires avec des échantillons plus vastes et des randomisations pour mieux comprendre les vrais facteurs de la malnutrition chez les enfants ayant une cardiopathie congénitale au Burundi.

CHAPITRE VI. CONCLUSION ET SUGGESTIONS

VI.1. Conclusion

Cette étude enrichit la littérature sur les facteurs associés au statut nutritionnel des enfants atteints de cardiopathie congénitale avant une intervention chirurgicale correctrice. L'étude s'est appuyée sur des données transversales comprenait 106 enfants âgés de 2 mois à 14ans souffrant de cardiopathie congénitale à travers le territoire du Burundi, ayant fait l'objet de notre étude dont 72.64 % des cas étaient atteint de la malnutrition. Par l'analyse multivariée, 5 facteurs dont le rythme d'allaitement, le score de diversité alimentaire, le poids de l'enfant à la naissance, **l'**anémie et le type de cardiopathie congénitale sont significativement associés à la malnutrition chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale.

Les résultats de notre recherche soulignent une prévalence de malnutrition plus élevée dans cette population étudiée liée aux pratiques alimentaires non adaptées

VI.2. Suggestions

Au terme de cette étude réalisée au Burundi sur les facteurs associés au statut nutritionnel des enfants atteints de cardiopathie congénitale avant de subir une intervention chirurgicale correctrice, quelques suggestions méritent d'être formulées :

Au gouvernement :

- Créer un centre hospitalier de cardiochirurgie pour faciliter l'accès aux soins complet à ces enfants naissant avec une cardiopathie congénitale.
- Initier une étude comparative des facteurs associés au statut nutritionnel chez les enfants atteint de cardiopathie congénitale en attente d'une chirurgie et les enfants ayant déjà subi une intervention chirurgicale;
- Vulgariser l'allaitement maternel à des rythmes réguliers et planifier chez les enfants atteints de cardiopathie congénitale.

Aux organismes internationaux ou locaux (ONG)

- Soutenir les initiatives et programmes de diversification alimentaire
- Soutenir les chercheurs s'intéressant aux sujets des enfants ayant de cardiopathie congénitale

Aux parents des enfants ayant une cardiopathie congénitale

- Consulter les spécialistes de nutrition pour incarner un programme de nutrition individualisée de l'enfant né avec une cardiopathie congénitale dès la pose du diagnostic.
- Assister correctement comme recommandé l'enfant ayant une cardiopathie congénitale pour réduire le risque de développer la malnutrition.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **Wu W., He J., Shao X.,** Incidence and mortality trend of congenital heart disease at the global, regional, and national level, 1990-2017, Medicine United States, 2020; 99
2. **Woldesenbet R, Murugan R, Mulugeta F, Moges T.** Nutritional status and associated factors among children with congenital heart disease in selected governmental hospitals and cardiac center, Addis Ababa Ethiopia. BMC Pediatr. 2021;21(1):538.
3. **Herridge J, Tedesco-Bruce A, Gray S, et al.,** Feeding the child with congenital heart disease: a narrative review. Pediatric Medicine. 2021;4:7
4. **Daymont C, Neal A, Prosnitz A, et al.,** Growth in children with congenital heart disease. Pediatrics. 2013; 236–242.
5. **Wong JJM, Cheifetz IM, Ong C, et al.,** Nutrition support for children undergoing congenital heart surgeries: a narrative review. World J Pediatr Congenit Heart Surg. 2015; 443–454**.**
6. **Marino LV, Johnson MJ, Davies NJ, et al.**, Improving growth of infants with congenital heart disease using a consensus-based nutritional pathway. Clin Nutr. 2020; 39: 2455–2462.
7. **Marino LV, Magee A.,** A cross-sectional audit of the prevalence of stunting in children attending a regional paediatric cardiology service. Cardiol Young. 2016; 26: 787–789.
8. **Costello CL, Gellatly M, Daniel J, et al.**, Growth restriction in infants and young children with congenital heart disease. Congenit Heart Dis. 2015;10: 447–456.
9. **UNICEF et al.** , Rapport sur la nutrition mondiale 2017 : la nutrition au service des ODD 2017 [Consulté le 18juillet 2024]
10. **A. M. Diallo**, Connaissances, attitudes et pratiques des mères sur l'alimentation des enfants de 0 à 23 mois et leur statut nutritionnel à la pédiatrie/URENI du CSRéf de Niafunké de décembre 2018 au février 2019., PhD Thesis, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, Mali 2020, 24-28.
11. **Olofin et al.,** Associations entre une croissance sous optimale et la mortalité toutes causes confondues et par cause spécifique chez les enfants de moins de 5ans : une analyse groupée de dix études prospectives. PLOS Un. (2013), 8

12. **Vaidyanathan B, Nair SB, Sundaram KR, Babu UK, Shivaprakasha K, Rao SG, et al.,** Malnutrition in children with congenital heart disease (CHD) determinants and short term impact of corrective intervention. Indian Pediatr. 2008 Jul; 45(7): 541–546.

13. **Rubia, B., & Kher, A.**, Anthropometric assessment in children with congenital heart disease. (2018), Int J Pediatr, 5(2),634-639.

14. **Ratanachu-Ek S, Pongdara A.** Nutritional status of pediatric patients with congenital heart disease: pre- and post cardiac surgery. J Med Assoc Thail. 2011; 133–137

15. **Sedrak A.** Prevalence and profle of malnutrition in under-fve children with congenital heart diseases in Cairo University pediatric hospitals. Egypt Fam Med J. 2019; 19–33.

16. **Hassan BA, Albanna EA, Morsy SM, Siam AG, Al Shafe MM, Elsaadany HF, et al.**, Nutritional status in children with un-operated congenital heart disease: an Egyptian center experience. Front Pediatr. 2015; 1–5

17. **Anthony Batte, Peter Lwabi , Sulaiman Lubega , Charles Karamagi et al.,** Wasting, underweight and stunting among children with congenital heart disease presenting at Mulago hospital, Uganda, BMC Pediatr 2017 Jan 11;17(1):10

18. **OCHA**, 2022 Global Hunger Index: Food systems transformation and local governance, [EN/DE], World ReliefWeb 2022 [Consulté le 10 juillet].

19. **GTT- IPC**; Analyse de la malnutrition aiguë de L'IPC, Enquête SMART, Burundi. 2022, 8-9

20. **ISTEEBU**, Troisième Enquête Démographique et de Santé au Burundi (EDSB-III) 2016-2017, Indicateurs Clés, The DHS Program, ICF ,Rockville, Maryland, USA ,Bujumbura, Mai 2017, 3-8

21. **OMS**, les cardiopathies congénitales , 6ème congrès de la société burundaise de cardiologie, OMS BN Bulletin mensuel d'activités no 13 - Burundi Juillet 2022, 5

22. **Anschaire K.,** Contribution à l'étude sur la malnutrition aigue associée à la cardiopathie chez les enfants de moins de cinq ans à l'HPRC, Université de Ngozi, Thèse de Méd. Mai 2022, 7-9

23. **Tamirat M**. Congenital heart defects and associated factors in children with congenital anomalies.Ethiopian medical journal October 2018,335–341

24. **Fatou D.,** Etude des facteurs associes à la malnutrition chez les enfants de 0-59mois en commune de 2 du district de Bamako, Université de Bamako, Mémoire de master en faculté de médecine et d'odontostomatologie, 2012, 64

25. **Lefevre.D.** Analyse de la situation nutritionnelle au Mali et perspective Tome II, Bamako, CEE. Mais 1986 ; 224-227

26. **WHO**, Malnutrition, 2023 [Consulté le 24 juin 2024]. Disponible en ligne sur: https://www.who.int/health-topics/malnutrition

27. **Dipasquale V, Cucinotta U, Romano C.** Acute Malnutrition in Children: Pathophysiology, Clinical Effects and Treatment. Nutrients. August 2020, 2413

28. **Picot J, Hartwell D, Harris P, Mendes D, Clegg AJ, Takeda A.** The effectiveness of interventions to treat severe acute malnutrition in young children: a systematic review. Health Technol Assess Winch Engl. 2012; 16(19): 1–316.

29. **Collection CNNSE**. Parcours de soins des enfants atteints de maladies chroniques, 2015 ; 5p.

30. **FAO**. Sécurité alimentaire : l'information pour l'action. Évaluation et analyse de l'état nutritionnel. Année 2007 ; 14p.

31. **AG Iknane A. et col.** Les interventions en nutrition vol.2. Année 2008 ; 311p.

32. **WHO**, Child growth standards and the identification of severe acute malnutrition in infants and children, World Health Organization and the United Nations Children's Fund 2009 Disponible en ligne sur: https://apps.who.int/iris/handle/10665/44129 [Consulté le 10 Mai 2024].

33. **Dubey AP**., Pediatric nutrition in practice: 2nd revised edition. Indian J Med Res. 2017 Mar;145(3): 406–407.

34. **Joshi R.O., Chellappan S., Kukshal P.,** Exploring the Role of Maternal Nutritional Epigenetics in Congenital Heart Disease. Curr. Dev. Nutr. 2020, 4, 166.

35. **Arodiwe I., Chinawa J., Ujunwa F., Adiele D., Ukoha M., Obidike E.,** Nutritional Status of Congenital Heart Disease (CHD) Patients: Burden and Determinant of Malnutrition at University of Nigeria Teaching Hospital Ituku—Ozalla, Enugu. Pak. J. Med. Sci. 2015, 31, 1140–1145.

36. **Dong S., Wu L., Duan Y., Cui H., Chen K., Chen X., Sun Y., Du C., Ren J., Shu S., et al.,** Metabolic Profile of Heart Tissue in Cyanotic Congenital Heart Disease. Am. J. Transl. Res. 2021, 13, 4224.

37. **Traoré FM.,** Aspects épidemio-cliniques de la malnutrition aigüe sévère des enfants de moins de 5 ans au chu Gabriel Touré, thèse de médecine. Année 2014 ; 16, 17,18.p

38. **Fourdain S., Poirier N. et col.** Cardiopathies congénitales : physiopathologie, Facteurs de risque et profils neuropsychologiques, Revue québécoise de psychologie 2016 ; 1p.

39. **Liu Y., Luo Q., Su Z., Xing J., Wu J., Xiang L., Huang Y., Pan H., Wu X., Zhang X., et al.,** Suppression of Myocardial Hypoxia-Inducible Factor-1α Compromises Metabolic Adaptation and Impairs Cardiac Function in Patients with Cyanotic Congenital Heart Disease during Puberty. Circulation 2021, 143, 2254–2272.

40. **Zhang M., Wang L., Huang R., Sun C., Bao N., Xu Z.,** Risk factors of malnutrition in Chinese children with congenital heart defect. BMC Pediatr. 2020; 20:213.

41. **Kwant C.T., Ruiter G., Noordegraaf A.V.,** Malnutrition in Pulmonary Arterial Hypertension: A Possible Role for Dietary Intervention. Curr. Opin. Pulm. Med. 2019, 25, 405–409.

42. **Lumb A.B., Slinger P.,** Hypoxic Pulmonary Vasoconstriction: Physiology and Anesthetic Implications. Anesthesiology 2015, 122, 932–946.

43. **Hiffler L., Rakotoambinina B., Lafferty N., Martinez Garcia D.,** Thiamine Deficiency in Tropical Pediatrics: New Insights into a Neglected but Vital Metabolic Challenge. Front. Nutr. 2016, 3, 16.

44. **Luca F.A., Ioan C.A., Sasu C., Luca A.C.,** The Impact of Public Health Care Services on the Patients' Perception as Regards the Health Institutions Brand on the Background of the Health Reform in Romania. Rev. Cercet. Interv. Soc. 2015, 49, 80–97.

45. **Delandershere G,** Introduction à la recherche en éducation, 4ème édition, Paris, Ecole du Ski Français, 1982, 382.

46. **De Bruyn P., Herman J. et coll.,** Dynamique de la recherche en sciences sociales. Paris : PUF. 1974. 240p., 207-208

47. **Mayer R., Ouellet F., Saint-jacques M.C., et al**., Méthodes de recherche en intervention sociale. Paris : Gaëtan Morin, 2000, 409 p.

48. **Robert M. et al,** Méthode de recherche en intervention sociale. Editions Gaétan Morin, Paris, 2000, 73- 86.

49. **Okoromah CA., Ekure EN., Lesi FE, Okunowo WO, Tijani BO, Okeiyi JC.**, Prevalence, profile and predictors of malnutrition in children with congenital heart defects: a case-control observational study. Arch Dis Child (2011) 96(4): 354–360.

50. **Ijeoma Arodiwe, Josephat Chinawa, Fortune Ujunwa, Dabere Adiele, Midred Ukoha, Egbuna Obidike,** Nutritional status of congenital heart disease (CHD) patients : Burden and determinant of malnutrition at university of Nigeria teaching hospital Ituku-Ozalla, Enugu, Pak J Med Sci2015 Sep-Oct;31(5):1140-1145

51. **Chen Zhang, Banghong Xu, Cuiying Zhu, Kai Pu, Lanzheng Bian,** Risk factors of malnutrition in children with congenital heart disease : a meta- analysis, Front Pediatr 2024 Jul 29;12:1258725

52. **Horsley M, Pathak S, Morales D, Lorts A, Mouzaki M.** Nutritional outcomes of patients with pediatric and congenital heart disease requiring ventricular assist devices. JPEN J Parenter Enteral Nutr. (2022) 46(7):1553–1558.

53. **Maya S, Gunawijaya E, Yantie NVK, Windiani IT**. Growth, development,and quality of life in children with congenital heart disease children.Open Acc Maced J Med Sci 2020:8(B): 613-618

54. **Avisa Tabib, Maryam Aryafar, and Behshid Ghadrdoost,** Prevalence of Malnutrition in Children with Congenital Heart Disease. J Compr Ped. 2019 November; 10(4):e84274

55. **Zhang Y., Lu L., Yang L., Yan W., Yu Q., Sheng J., Mao X., Feng Y., Tang Q., Cai1 W, and Wang Y.** Evaluation of a new digital pediatric malnutrition risk screening tool for hospitalized children with congenital heart disease. BMC Pediatrics (2023) 23:126

56. **Temesgen Tsega ID, Tigist Tesfaye , Azene Dessie , Tesfalem Teshome ,** Nutritional assessment and associated factors in children with congenital heart disease— Ethiopia PLoS One 2022 September 23;17(9):e0269518

57. **Washeel Oday Faris and Ma'ala Eqbal Ghanim Ali:** Nutritional status of children with congenital heart disease; IJPSR, 2019; Vol. 10(2): 933–938

58. **Tankeu AT, Bigna JJ, Nansseu JR, et al.** Prevalence and patterns of congenital heart diseases in Africa: a systematic review and meta-analysis protocol. BMJ Open. 2017; 7(2):4.

59. **Murni IK, Patmasari L, Wirawan MT, et al.** Outcome and factors associated with undernutrition among children with congenital heart disease. PLoS One2023 Feb 23;18(2) :7

60. **Costello JM, Bradley SM.** Low birth weight and congenital heart disease: current status and future directions. J Pediatr. 2021. Nov; 238:9–10.

61. **Smith Robyn, Ntsiea Veronica , Brown Stephen, Potterton Joanne,** Undernutrition in young children with congenital heart disease undergoing cardiac surgery in a low-income environment, BMC Pediatrics 2024 Jan 23; 24:73

62. **Miller AN, Naples A.** Nutritional strategies to optimize outcomes among infantswith congenital heart disease. Neoreviews 2023:24(8):492-503

63. **Henok Kumsa , Rediet Woldesenbet , Feven Mulugeta , Rajalakshmi Murugan , Tamirat Moges** Anemia in Children with Congenital Heart Disease: A Finding from Low-Resource Setting Hospitals (2024),

64. **Medoff-Cooper B, Ravishankar C.**, Nutrition and growth in congenital heart disease: a challenge in children. Curr Opin Cardiol. 2013. Mar 28(2):122–129.

ANNEXES

Annexe 1 : Fiche de collecte des données

A. Questions relatives aux caractéristiques sociodémographiques de l'enfant

No	Question	Codes Réponses	
Q1	Quel est l'âge de l'enfant ?	|___|___|	|___|___|
Q2	Quel est le sexe de l'enfant ?	1. Masculin 2. Féminin	|___|
Q3	Quel est le Poids de naissance de l'enfant ?	1. < 2500gr 2. ≥ 2500gr	|___|
Q4	Quel est le rang de naissance de l'enfant ?	1. Dans les 3premiers 2. Après les 3 premiers	|___|
Q5	Quel est l'interval inter génésique entre lui et l' (les) autre(s) enfants	1. < 24mois 2. ≥ 24mois	|___|
Q6	Quelle est la résidence de l'enfant ?	1. Urbain 2. Rural	|___|

B. Questions relatives aux facteurs socio-économiques des parents

No	Question	Codes Réponses	
Q7	Quel est le statut matrimonial de la mère?	1. Vit en Union 2. Ne vit pas en Union	|___|
Q8	A quel âge la mère a-t-elle eu le premier accouchement ?	1. < 18Ans 2. ≥ 18Ans	|___|
Q9	Quel est le niveau d'instruction de la mère ?	1. Insuffisant 2. Suffisant	|___|
Q10	Quel est le niveau d'instruction du père ?	1. Insuffisant 2. Suffisant	|___|
Q11	Quelle est la religion des parents?	1.Chrétien 2. Non Chrétien	|___|
Q12	Quelle est la taille du ménage ?	1.≤5 2. >5	|___|

C. Questions relatives aux pratiques alimentaires

No	Question	Codes Réponses	
Q13	L'enfant a été allaité exclusivement jusqu'à 6mois ?	1. Allaitement exclusif 2. Allaitement non exclusif	|___|
Q14	Quel a été le rythme de l'allaitement maternel ?	1. Au moment précis 2. A la demande	|___|
Q15	Quel l'âge d'introduction de l'alimentation complémentaire ?	1. < 6Mois 2. ≥ 6 Mois	|___|
Q16	A quel âge avez-vous donné des aliments complémentaires à votre enfant ?	1. <6 mois 2. >6mois	|___|

Q17	Maintenant je voudrais vous poser des questions sur certains aliments que vous avez consommés dans 7 jours passés. Dans 7 jours écoulés, pendant la journée et/ou la nuit, est-ce que vous avez consommé un des aliments suivants ? *LIRE LA LISTE DES ALIMENTS ET NE PAS SUGGERER LES REPONSES OU INSISTER.*			
	Oui	Combien de fois	Non	
Céréales : Maïs, riz, sorgho, pain et autres céréales **Tubercules :** Manioc, pommes de terre et patates douce		|___|		
Légumes secs : Haricots, pois, arachides en coques		|___|		
Légumes : Légumes, condiments et légumes-feuilles		|___|		
Fruits : avocat, mangue, maracuja,…		|___|		
Viande et poissons : Bœuf, chèvre, volailles, porc, œuf et poisson		|___|		
Lait : Lait, yaourt et autres produits laitiers		|___|		
Sucre : Sucre et produits sucrés :		|___|		

Huile : Huiles, matières grasses et beurre		|___|		
Q18	Maintenant je voudrais vous poser des questions sur certains aliments que l'enfant a consommé dans 24 heures passées. **Au cours des 24 heures passées, l'enfant a-t-il mangé un de ces aliments suivants ?** *LIRE LA LISTE DES ALIMENTS ET NE PAS SUGGERER LES REPONSES OU INSISTER.*			
	Oui	Combien de fois	Non	
Céréales : Sorgho blanc, sorgho rouge, mil, riz, maïs, pâtes alimentaires (macaronis, spaghetti etc.), blé (couscous, pain, gâteaux, etc.) bouillie de céréales, patate douce blanche, pomme de terre, igname, manioc gari), banane plantain **Tubercules :** Manioc, pommes de terre et patates douce		|___|		
Légumes secs : haricots, pois de terre, petits pois?		|___|		
Légumes : Légumes, condiments et légumes-feuilles		|___|		
Fruits : avocat, mangue, maracuja,……		|___|		
Viande et poissons : Bœuf, chèvre, volailles, porc, œuf et poisson		|___|		
Lait : Lait, yaourt et autres produits laitiers		|___|		
Sucre : Sucre et produits sucrés :		|___|		
Huile : Huiles, matières grasses et beurre		|___|		

D. Questions relatives aux facteurs liés aux antécédents médicaux de l'enfant

No	Question	Codes Réponses	
Q19	Votre enfant a eu un antécédent de diarrhée dans les 2 semaines précédant l'enquête ?	1. Oui 2. Non	|___|
Q20	Votre enfant a eu un antécédent de fièvre dans les 2 semaines précédant l'enquête ?	1. Oui 2. Non	|___|
Q21	Votre enfant a eu des infections respiratoires aigues dans les 2 semaines précédant l'enquête ?	1. Oui 2. Non	|___|
Q22	Votre enfant a une Trisomie 21 ?	1. Oui 2. Non	|___|

E. Prise de mesure Anthropométrique de l'enfant

Taille en (cm)

Poids en (Kg)

Périmètre brachial en (mm)

Présence des œdèmes : Oui

Annexe 2: Consentement éclaire

EANSI Le ……/…. /…...

Master en Nutrition et santé

Nutrition Clinique

Amasezerano yemeza gufasha ata gahato mu cirwa kijanye nogusuzuma uburyo abana bafise indwara y'umutima bavukanye bafungurirwa.

Jewe……..Umuvyeyi wa…… ……. ndemeje

- Ko namenyeshejwe n'abajejwe gutunganya iki cirwa intumbero yaco hamwe n'ukuntu kizorangurwa,
- Ko nasiguriwe neza ibijanye n'ico cirwa nkaronka n'umwanya ukwiye wo kubaza ibibazo,
- Ko namenyeshejwe ingaruka nziza z'ico cirwa hamwe nuko ata ngorane zoshobora gushikira ikibondo canje kigendana indwara y'umutima cavukanye bivuye mukwitabira iki cirwa,
- Ko nahawe umwanya ukwiye wo kwiyumvira ku bijanye no kwemera gufasha muri iki cirwa,
- Ko namenyeshejwe ko mfise uburenganzira bw'ukwanka kwitabira iki cirwa kandi ata ngaruka mbi nimwe izonshikira,

Kubw'ivyo vyose, ndemeye ata gahato kw'ikibondo canje …… ……. gikoreshwa muri iki cirwa kandi ndemeje ko ibizokivamwo bishobora kumenyeshwa aberwa n'iki cigwa bose mugabo bagategerezwa kugumya ibanga ry'amakuru yatanzwe.

Amazina n'umukono y'uwuvyemeje : Amazina y'abajejwe gutunganya iki cirwa:

……. BIGIRINDAVYI Egide