

UNIVERSITY OF
HOHENHEIM



Nutritional assessment using the CIMI approach in Lango Sub-Region, Uganda

MASTER THESIS

submitted by

Judith Wollmershäuser

(Student ID: 610908)

in fulfilment of the requirements for the
degree of Master of Science (M.Sc.)

October 07, 2019

Supervisor:
Prof. Dr. med. Hans Konrad Biesalski

This work was financially supported by the
Foundation fiat panis

6 ABSTRACT

Providing an adequate supply of nutrients is an essential component of ensuring food security. To estimate the nutrient intake at the individual level, user-friendly and precise dietary assessment tools are required. In response to that, the innovative nutrition software CIMI (*Calculator for Inadequate Micronutrient Intake*) has been developed. The mobile android application calculates the dietary intake based on food-groups and nutrition patterns. However, CIMI app is currently available to a limited number of countries (Uganda previously excluded).

In order to implement and validate the CIMI approach in Uganda, quantitative data on food consumption of 150 Ugandan women of childbearing age (20-50 years) were obtained by conducting a cross-sectional survey in Lango Sub-Region, Northern Uganda. Initially, a new app configuration (CIMI-Uganda) was constructed and adapted to the Ugandan dietary patterns, using local food composition tables and food consumption data. Furthermore, appropriate food groups were formed and common Ugandan food utensils identified for portion size estimation. The nutrient intake calculation of study participants (24-hours dietary recall method) was conducted using both, CIMI app and the standard nutrition software *NutriSurvey* (NS) as a reference method, to test CIMI-Uganda in terms of validity.

This study demonstrated a very high degree of validity for the CIMI-Uganda app in calculating individual's intake of energy, macro- and micronutrients in an Ugandan setting, which resulted from high levels of accuracy, high Pearson's correlation coefficients ($R \geq 0.75$) between CIMI and NS as well as Bland-Altman plots (agreement limit: $\pm 1.96SD$). Thus, findings provide supportive evidence of the accuracy of CIMI approach as a valid easy-to-use and time-saving dietary assessment tool. In addition, results indicated existing micronutrient inadequacies among women of childbearing age in Lango Sub-Region for vitamin A, B12 and B2, calcium and iron.

CIMI app is holding large potential for Uganda to rapidly generate high-quality datasets on individual dietary intakes on a large scale. The soon available feature of geomapping, visualizing nutritional data from different geographic locations, will additionally allow the overview of nutritional deficits of entire regions. Both represent a valuable basis to effectively counteract micronutrient gaps.

7 ZUSAMMENFASSUNG

Die ausreichende Versorgung mit Nährstoffen ist ein wesentlicher **Bestandteil der** Ernährungssicherung. Um die Nährstoffzufuhr auf individueller Ebene abzuschätzen, sind präzise, benutzerfreundliche Instrumente zur Ernährungserhebung erforderlich. Vor diesem Hintergrund wurde die innovative Ernährungssoftware CIMI (*Calculator for Inadequate Micronutrient Intake*) entwickelt. Die mobile Android-Anwendung berechnet die Nährstoffzufuhr basierend auf Lebensmittelgruppen und Ernährungsmustern. Derzeit ist die CIMI App jedoch nur für eine begrenzte Anzahl von Ländern verfügbar (Uganda bisher davon ausgenommen).

Zur Implementierung und Validierung des CIMI-Ansatzes in Uganda wurden im Rahmen einer Querschnittsstudie quantitative Daten zum Nahrungsmittelverzehr von 150 ugandischen Frauen im gebärfähigen Alter (20-50 Jahre) in der Lango Sub-Region, Nord-Uganda, erhoben. Dazu erfolgte zunächst die Erstellung einer neuen App-Konfiguration (CIMI-Uganda) und deren Anpassung an ugandische Ernährungsmuster, unter Einsatz von lokalen Nährwerttabellen und Daten zum Nahrungsmittelkonsum. Zudem wurden entsprechende Lebensmittelgruppen gebildet sowie typisch ugandische Essutensilien für die Bestimmung von Portionsgrößen identifiziert. Die Berechnung der Nährstoffzufuhr der Studienteilnehmerinnen (24-Stunden-Recall-Methode) geschah sowohl mit der CIMI-App als auch mit der Standard-Ernährungssoftware *NutriSurvey* (NS) als Referenzmethode, um CIMI-Uganda auf seine Validität hin zu testen.

Diese Studie zeigte einen sehr hohen Validitätsgrad für CIMI-Uganda bei der Berechnung der individuellen Zufuhr von Energie, Makro- und Mikronährstoffen in Uganda, basierend auf Messgenauigkeit, Bland-Altman-Diagrammen (Übereinstimmungsgrenze: $\pm 1.96SD$) und hohen Pearson-Korrelationskoeffizienten ($R \geq 0.75$) zwischen CIMI und NS. Die Ergebnisse liefern folglich stützende Evidenz für die Präzision des CIMI-Ansatzes als valides, anwenderfreundliches und zeitsparendes Instrument zur Ernährungserhebung. Darüber hinaus wiesen die Ergebnisse bei Frauen im gebärfähigen Alter der Lango Sub-Region auf eine unzureichende Zufuhr der Mikronährstoffe Vitamin A, B12, B2, Kalzium und Eisen hin.

CIMI birgt für Uganda großes Potenzial, qualitativ hochwertige Daten der individuellen Nährstoffzufuhr schnell und in großem Umfang zu erheben. Die bald verfügbare Funktion des Geomapping, welche Ernährungsdaten aus verschiedenen Gebieten visualisiert, wird zudem eine Übersicht über die Nährstoffdefizite ganzer Regionen ermöglichen. Letztere stellen eine bedeutsame Grundlage dar, Mikronährstofflücken effektiv entgegenzuwirken.