

Cultural food taboos, dietary pattern, consumption of non-food items and the potential of underutilized vegetables in reducing micronutrient malnutrition in pregnant women in Kenya

Dissertation for Obtaining the Doctoral Degree of Natural Sciences (Dr. rer. nat.)

Faculty of Natural Sciences

University of Hohenheim

Institute of Biological Chemistry and Nutritional Science

submitted by

Lucy Wanjiru Kariuki

From *Nyeri county, Kenya*
Stuttgart, 2018

Preliminary remarks

Parts of this doctoral thesis have already been published in international peer-reviewed journals, or were presented at international conferences as oral or poster presentations

Publication list

- Kariuki, Lucy Wanjiru, Christine Lambert, Ratna Chrismiari Purwestri, Patrick Maundu, and Hans Konrad Biesalski. "Role of food taboos in energy, macro and micronutrient intake of pregnant women in western Kenya." *Nutrition & Food Science* 47, no. 6 (2017): pp. 795-807.
- Kariuki, Lucy, Christine Lambert, Ratna Purwestri, and Hans Konrad Biesalski. "Trends and consequences of consumption of food and non-food items (pica) by pregnant women in Western Kenya." *NFS Journal* 5 (2016): pp. 1-4.
- Kariuki, Lucy, Christine Lambert, Ratna Purwestri, and Hans Konrad Biesalski. "Reply to Miller et al." *NFS Journal* 6 (2017): pp. 11-12.

Submitted

- Kariuki Lucy Wanjiru, Wald Julian Phillip, Realm Köhler, Patrick Maundu, Christine Lambert and Hans Konrad Biesalski, (submitted, 2018). Micronutrient content of commonly consumed leafy vegetables and their potential to improving nutrition and health in Pregnant women.

Oral Presentations

- Trends and consequences of consumption of food and non-food items (pica) by pregnant women in Western Kenya. *The Power of Programming, developmental Origins of Adiposity and Long-term Health*, Munich, Germany. October 13-15, 2016
- Use of leafy vegetables to meet micronutrient gap in pregnant women, *World food day colloquium*. Stuttgart, Germany. October 18th 2016

Poster Presentations

- Role of food taboos in energy and micronutrient intake by pregnant women in Kenya. *International Congress Hidden Hunger*, Stuttgart, Germany. 3rd to 6th March 2017
- Use of leafy vegetables to meet micronutrient gap in pregnant women, *World food day colloquium*. Stuttgart, Germany. October 18th 2016

Co-authors Contributions

The research work presented in this thesis was designed, carried out and published with the knowledge and approval of the supervisor Prof. Dr. Med. Hans Konrad Biesalski at the Institute of Biological Chemistry and Nutritional Science, University of Hohenheim, Stuttgart, Germany

In addition, the scientific manuscripts were partially written in cooperation with co-authors from the university of Hohenheim.

Lucy W. Kariuki performed all essential field work, practical and analytical work. She also carried out analysis and interpretation of the obtained data, including the preparation of the original manuscripts that led to the publications.

Christine Lambert, Ratna Purwestri and Patrick Maundu, they critically reviewed the analytical issues, interpretation of the results and proofread the original manuscript

Summary

A pregnant woman is not only in charge of her health but she also influences the wellbeing of future generations. One of the most important environmental factors influencing the development of the placenta, embryo and fetus has been recognized as maternal nutrition. The diet should provide essential energy and nutrients for growth and development of the fetus and also the proper health of the mother. This however, does not seem to be the situation, there is a hidden enemy - malnutrition that seems to affect most pregnant women.

This thesis assessed the different factors that may contribute to the inadequate intake of nutrients during pregnancy especially in a developing country like Kenya. In Kenya, the issue of micronutrient deficiency during pregnancy has not been clearly identified and appropriately addressed. This research looked at the traditional beliefs regarding foods to be avoided and encouraged during pregnancy, evaluated the nutrient intake of pregnant women at different trimesters, cravings and aversions associated with pregnancy, consumption of non-food items and the potential of African leafy vegetables to reduce these micronutrients deficiencies.

A group of women of reproductive age were interviewed and discussion held on the traditional food beliefs and taboos that may hinder consumption of certain foods. The idea of 'baby becoming big' if a pregnant woman ate certain foods was common. Pregnant women were advised to reduce intake of starchy foods and nuts which were believed to be rich in fats. Certain fruits which have a bitter or sour taste such as unripe mango and tamarind were linked to miscarriage or preterm birth especially if consumed in the first trimester. Some animal parts were exclusively served to men especially chicken gizzard and the backbone of a cow. Consumption of eggs was highly discouraged, due to possible long-term effects on the mental health of the baby. We therefore cannot exclude the possibility that traditional beliefs and taboos affect the food choices of pregnant women and eventually their nutrient intake especially in rural areas.

Additionally, in-depth interviews were done to explore the dietary intake of the pregnant women. There was a decrease in energy, protein and micronutrients intake from the first trimester to the third trimester. Factors that were found to be associated with increased intake of nutrients were; being older, having no children and higher education level. Furthermore, the consumption of non-food item (pica) was shown to be prevalent among pregnant women. Women of lower education and women who had previously lost a child had increased intake of pica. These results indicate that demographic characteristics are important predictors of nutrient intake and pica practices and can be used to identify with fair accuracy women who are at risk of micronutrient deficiency during pregnancy.

We further aimed to investigate available, sustainable and region-specific remedies to improve the nutrient intake of the pregnant women. There is a rich diversity of African leafy vegetables in Kenya which are either collected from wild or cultivated. Some of the vegetables selected for this research showed a high content of iron, calcium, carotenoids especially pro-vitamin A and B-vitamins (thiamine and riboflavin). The results indicate that there is potential for African leafy vegetable to provide important nutrients needed for maternal nutrition and the growth and development of the fetus.

The various aspects of the work presented in this thesis expound the challenges faced by pregnant women and raises the need for integrated approaches to reduce low micronutrient intake.

Zusammenfassung

Eine schwangere Frau ist nicht nur für ihre eigene Gesundheit, sondern auch das Wohlbefinden zukünftiger Generationen verantwortlich. Einer der wichtigsten Umweltfaktoren, die die Entwicklung von Plazenta, Embryo und Fötus beeinflussen, ist die mütterliche Ernährung. Diese sollte ausreichend Energie und Nährstoffe für Wachstum und Entwicklung des Fötus liefern, als auch die Gesunderhaltung der Mutter unterstützen. Die Realität sieht jedoch anders aus: viele schwangere Frauen sind von einer Mangelernährung betroffen. In dieser Arbeit wurden verschiedenen Faktoren untersucht, die zu einer unzureichenden Aufnahme von Nährstoffen während der Schwangerschaft beitragen können, insbesondere in einem Entwicklungsland wie Kenia. Das Problem des Mikronährstoffmangels während der Schwangerschaft wurde in Kenia nicht eindeutig identifiziert und angemessen adressiert. Diese Studie untersuchte die traditionellen Überzeugungen in Bezug auf Lebensmittel, die während der Schwangerschaft vermieden und gefördert werden sollten und bewertet die Nährstoffaufnahme schwangerer Frauen in verschiedenen Trimestern. Sie erfasst außerdem Heißhunger und Aversionen im Zusammenhang mit Schwangerschaft, Konsum von Non-Food-Produkten und das Potenzial von afrikanischem Blattgemüse zur Verminderung der Mikronährstoffdefizite.

Eine Gruppe von Frauen im reproduktiven Alter wurde interviewt und es wurden traditionelle Ernährungsüberzeugungen und Tabus identifiziert, die den Konsum bestimmter Nahrungsmittel behindern könnten. Die Vorstellung von "mein Baby wird groß", wenn eine schwangere Frau bestimmte Nahrungsmittel aß, war häufig vorhanden. Schwangere wurde geraten, die Aufnahme von stärkehaltigen Nahrungsmitteln und Nüssen, von denen angenommen wurde, dass sie reich an Fetten sind, zu reduzieren. Bestimmte Früchte, die einen bitteren oder sauren Geschmack haben, wie unreifer Mango und Tamarinde, wurden mit einer Fehlgeburt oder Frühgeburt in Verbindung gebracht, besonders, wenn sie im ersten Trimester konsumiert wurden. Bei tierischen Produkten wurden einige Teile ausschließlich Männern

serviert, vor allem Hühnermagen und das Rückgrat einer Kuh. Der Verzehr von Eiern wurde aufgrund möglicher langfristiger Auswirkungen auf die psychische Gesundheit des Babys stark abgeraten. Folglich besteht die Möglichkeit, dass traditionelle Überzeugungen und Tabus die Ernährungsgewohnheiten schwangerer Frauen und damit deren Nährstoffaufnahme, insbesondere in ländlichen Gebieten, beeinflussen.

Zusätzlich wurden detaillierte Interviews durchgeführt, um die Nahrungsaufnahme der Schwangeren zu erfassen. Dabei wurde festgestellt, dass Energie-, Protein- und Mikronährstoffaufnahme vom ersten bis zum dritten Trimester abnahmen. Faktoren, die mit einer erhöhten Aufnahme von Nährstoffen in Verbindung gebracht wurden, waren Alter, Kinderlosigkeit und Hochschulbildung. Darüber hinaus zeigte sich, dass der Konsum von Non-Food-Produkten (Pica) bei Schwangeren üblich ist. Frauen mit niedriger Bildung und jene, die zuvor ein Kind verloren hatten, praktizierten vermehrt Pica. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass demographische Merkmale wichtige Prädiktoren für die Nährstoffaufnahme und die Pica-Praxis sind und dazu verwendet werden können, Frauen, bei denen das Risiko eines Mikronährstoffmangels während der Schwangerschaft besteht, mit hinreichender Genauigkeit zu identifizieren. Darüber hinaus wurden verfügbare, nachhaltige und regionale Produkte zur Verbesserung der Nährstoffaufnahme der Schwangeren untersucht. In Kenia gibt es eine reiche Vielfalt an afrikanischen Blattgemüsen, die entweder aus Wild- oder Kulturpflanzen gewonnen werden. Einige der für diese Untersuchung ausgewählten Gemüsesorten, wiesen einen hohen Gehalt an Eisen, Kalzium, Carotinoiden, insbesondere Provitamin A und B-Vitaminen (Thiamin und Riboflavin) auf. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass afrikanische Blattgemüse wichtige Nährstoffe für die mütterliche Ernährung und das Wachstum und die Entwicklung des Fötus bereitstellen können. In der vorliegenden Arbeit werden unterschiedliche Herausforderungen beleuchtet, mit denen schwangere Frauen konfrontiert sind. Sie machen die Notwendigkeit integrierter Ansätze zur Erhöhung der Mikronährstoffaufnahme deutlich.