

FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES

**Institute of Social Sciences of the Agriculture**

Center of Gender and Nutrition

Prof. Dr. Anne Camilla Bellows

**Nutritional interventions among mildly wasted children  
on Nias Island, Indonesia: impact on children's nutritional status  
and knowledge-practice of caregivers**

Dissertation

Submitted in fulfillment of the requirements for the degree

“Doktor der Agrarwissenschaften“

(Dr.sc.agr. /Ph.D. in Agricultural Sciences)

to the

Faculty of Agricultural Sciences at University of Hohenheim

presented by

**Dyah Ayu Inayati**

born in Madura, Indonesia

Stuttgart-Hohenheim, August 2011

---

---

## Executive summary

Prior to the occurrence of the tsunami disaster in 2004 and an earthquake in 2005, Nias Island in Northern Sumatra had already been one of the poorest areas in Indonesia according to economic indicators. These two natural disasters accentuated food and nutrition insecurity on the island.

In 2005, one out of two children on Nias Island was stunted and underweight. The prevalence of wasting (11.9%) was above the emergency threshold of 10.0%. One out of two children suffered from anaemia (51.7%).

These children, especially the mildly malnourished ones, are frequently ignored by aid agencies, health services and even existing development programs because the limited resources at their disposal are usually used to develop programs focusing on moderately and severely malnourished cases. If mildly wasted children are not adequately treated, they may develop moderate or even severe forms of wasting. Therefore, these children are in need of special nutritional support to improve their well-being and to prevent their situation from worsening. Dietary recommendations to improve the existing local diets as well as the provision of micronutrient powder (MNP) are important interventions that can be implemented for these target groups and their caregivers.

To date there has been no information related to the feeding patterns of mildly wasted children on Nias Island, Indonesia. In the context of this study, the feeding patterns in Nias community in the study area were investigated. For this purpose, a cross-sectional, questionnaire-based interview of mothers of mildly wasted children aged  $\geq 6$  to  $< 60$  months was administered to determine the habitual daily intake (24-h recall) as well as infant feeding patterns (retrospective) in the study area.

Results of the 24-h recall showed that overall nutrient intake, particularly micronutrient intake, (e.g. folic acid, zinc, iron, vitamin A) were below the recommendation for daily intake for children in the same age group.

Retrospective analysis found that only 52.1% of the mothers initiated breastfeeding early ( $< 1$  hour after birth based on international recommendation). A widespread use of pre-lacteal foods (e.g. sugar water and breastmilk substitute products) and the practice of giving supplementary

liquids besides breastmilk within the first seven days after birth (74.0%) were reported in the interviews. In addition, 78.6% of the mothers introduced complementary foods (solid, semi-solid, or soft foods) before the babies reached six months of age. Thus there was an extremely low prevalence of exclusive breastfeeding (11.6%) which is the recommended practice during a child's first six months. According to the WHO/UNICEF recommendations, complementary foods should be introduced under the protection of breastfeeding and breastfeeding should be continued as long as a mother and her child want to.

In line with the current recommendation for feeding young children it is important to promote both high quality and quantity of child nutrition. Therefore, suitable nutrition education and counseling which take into account socio-cultural factors are of a great importance.

To date there was no information available on the impact of intensive nutrition education (INE) with or without the provision of multi micronutrients powder (MNP) for in-home use on the nutritional status of mildly wasted children on Nias Island. No information was found on the impact of the INE approach on maternal nutrition-related knowledge and practice in the study area. However, there was an urgent need to improve the study population's awareness of the relevance of adequate child nutrition. For this study culturally appropriate nutrition educational materials were developed in order to improve the nutrition knowledge and practice of the caregivers in the study area. Instruction using this material was carried out in an interactive manner between trained personnel and the participants.

This collaborative study between the University of Hohenheim, Church World Services (CWS), SEAMEO-TROPED the University of Indonesia, and the University of Brawijaya tried to examine the impact of intensive nutrition education (INE) with the provision of Micronutrient Powder (MNP) for in-home use on the nutritional status of mildly wasted children on Nias Island, Indonesia as its primary objective. Another objective of this study was to determine the impact of educational intervention on the knowledge and practice of the caregivers recruited in the study area.

Mildly wasted children (weight-for-height/WHZ  $< -1.0$  to  $\geq -1.5$  SD) aged  $\geq 6$  to  $< 60$  months and their caregivers were directly recruited from October 2007 to August 2008 during a monthly growth monitoring program of the government (*Posyandu*) and were supervised in the corresponding feeding centers of the CWS on Nias Island. A feeding center was opened in villages with more than six malnourished children.

Feeding centers with the INE and the INE+MNP programs were clearly separated geographically from villages with the non-intensive nutrition education (NNE) and the NNE+MNP programs where routine lessons on a monthly basis via *Posyandu* were offered. In a further step, feeding centers were selected randomly, in which the INE or the INE+MNP were assigned.

Adapted interactive teaching material was developed, field tested, and locally reproduced based on the findings of qualitative research and the Nutrition Family Guide Book from the FAO. These materials were used for a weekly, intensive nutrition education (INE) program whereas a monthly, non-intensive nutrition education (NNE) program was conducted as part of the routine services of the implementing partners (government of Indonesia (GOI) and/or NGOs). The micronutrient powder (MNP), also called "Sprinkles", was distributed once per week (seven packets) to the respondents of related intervention groups with instructions for daily intake during a meal.

Important indicators such as weight, height, and morbidity were assessed at admission, during intervention and at individual discharge. The haemoglobin (Hb) level was measured at admission and after individual discharge. In addition, compliance with the recommendations for MNP consumption was regularly assessed. Maternal knowledge on related childhood nutrition and dietary practices were quantitatively collected. Once children reached  $WHZ \geq -1.0$ , they were released after a 2-week observation period. In addition, they were individually followed-up at home about five months in order to explore the long-term success of the programs. If children had not reached the discharge criterion of  $WHZ \geq -1.0$  until the program closure, they were referred to routine monthly growth monitoring programs (*Posyandu*) conducted by the GOI.

In total, 215 eligible children were divided into four separate groups which each received one of the four different programs: the INE ( $n=64$ ), the INE+MNP ( $n=51$ ), the NNE ( $n=50$ ), and the NNE+MNP ( $n=50$ ). At recruitment, the children in the four groups were not significantly different in mean age and sex. It should be noted that the children in the NNE group had a slightly higher WHZ score at admission than the other three groups. The caretakers were not significantly different in socioeconomic characteristics (age, education level, family size). However, more parents in the NNE and the NNE+MNP groups worked as farmers and had more children than those in the INE and the INE+MNP groups.

The study found that the proportion of children who reached discharge criterion (RDC) was highest among the INE+MNP (70.6%) intervention, followed by the INE (64.1%) with a relatively short duration of stay (30 and 40 days respectively) in the program. In contrast, the proportion of RDC children was significantly lower in the NNE+MNP (26.0%) and the NNE (20.0%) groups and they had a significantly longer duration of stay; 81 and 86 days respectively.

The highest weight gain per kg body weight (kg/BW/d) of children who reached discharge criterion ( $WHZ \geq -1.0$ ) within the study period was among children receiving the INE+MNP (2.6g/kgBW/d), followed by the INE (1.5g/kgBW/d), the NNE+MNP (0.6g/kgBW/d), and the NNE (0.5g/kgBW/d).

The WHZ scores increased significantly from admission to final discharge in all groups, except in the NNE group where WHZ scores did not change. The height-for-age z-scores (HAZ) of all eligible children decreased in all groups although the difference was not significant.

During admission, there were no significant differences in Hb level among all eligible children. The increase in Hb concentration during the intervention period was highest in children who participated in the INE+MNP group (10.0 g/L), followed by the INE group (9.7 g/L). Nevertheless, the difference between these two groups was not significant. The Hb increase was significantly lower in the NNE+MNP (3.0 g/L) and even lower in the NNE (1.0 g/L) group.

Similar results were found in terms of knowledge and practice of caregivers. At admission, knowledge levels and practice of caregivers in the INE (combined group of INE and INE+MNP) and the NNE (combined group of NNE and NNE+MNP) groups were comparable. Highly significant improvement in knowledge and practice scores was observed in the INE groups after the intervention ( $p < 0.01$ ), whereas only a significant improvement in knowledge was found in the NNE groups ( $p < 0.05$ ).

In general, this intervention study clearly demonstrated that the combination of the INE+MNP achieved best results with respect to weight gain, recovery rate, length of stay, and improvement of nutritional indices (WHZ-score, Hb-status), followed by the INE without MNP. In contrast, marginal lasting effects of the NNE with or without MNP were observed. The findings of this study seem to indicate that greater success is clearly related to the degree of the intensity of the personal exchange between the instructors and the study participants.

Bearing in mind that the sample size in this Nias study was relatively small, the study results should be carefully interpreted. The impact of the INE+MNP and the INE approach should be confirmed in studies with larger communities. It is also recommended that intensive nutrition education be offered not only to the main caregivers. Other family members and important persons (e.g. senior female members) in the villages who seem to have an essential role in child caring in a community should also be encouraged to become involved. The inclusion of these target groups is likely to ensure a long-term impact in the nutritional status of children in the project area.

## Zusammenfassung

Die Insel Nias, westlich von Sumatra gelegen, war bereits vor der Tsunami-Katastrophe (2004) und dem schweren Erdbeben (2005) eine der ärmsten Regionen Indonesiens. Entsprechend groß war das Leid der Bevölkerung, die angesichts der folgenschweren Naturkatastrophen noch stärker von Nahrungsmittelunsicherheit betroffen wurde.

Wie eine Ernährungserhebung in 2005 zeigte, litt etwa jedes zweite Kind an chronischer Wachstumsverzögerung (stunting) und war gleichzeitig untergewichtig. 11,9% der Kinder waren akut mangelernährt (wasted); damit wurde der festgelegte Grenzwert von 10% wasting für den Beginn von Nothilfeprogrammen überschritten. Gut die Hälfte der Kinder waren zudem anämisch (51.7%).

Insbesondere Kinder, die an leichten Formen der Unterernährung leiden, werden häufig nicht von Hilfsorganisationen, Gesundheitsdiensten und auch bestehenden Entwicklungsprogrammen erfasst und betreut, da sie meist ihre limitierten Ressourcen für mittelschwer- und schwer Unterernährte einsetzen müssen. Werden jedoch leichte Formen der Auszehrung (wasting) nicht rechtzeitig diagnostiziert und angemessen behandelt, so steigt das Risiko dieser Kinder mittelschwere bis schwere Formen der akuten Unterernährung zu entwickeln. Deshalb sollte diesen Kindern auch eine besondere Betreuung und Unterstützung zugute kommen, um ihr Wohlbefinden zu verbessern und einer Verschlechterung ihres Gesundheits- und Ernährungszustandes entgegenzuwirken. Kulturell angepasste Ernährungsberatung sowie die zusätzliche Versorgung der Kinder mit Mikronährstoff-Pulver (MNP) stellen aktuelle Hilfsmaßnahmen dar, die für entsprechende Zielgruppen eingesetzt werden sollten.

In Nias gab es bisher keine Informationen über die Ernährungsweise von Kindern, die unter leichten Formen einer akuten Auszehrung litten. Erst im Rahmen dieser Arbeit wurde das Ernährungsverhalten der Studienpopulation im Untersuchungsgebiet erfasst. Dabei wurden Mütter von Kindern im Alter von  $\geq 6$  bis  $< 60$  Monate mittels Fragebogen-gestützter Interviews systematisch bezüglich der aktuellen Nahrungsaufnahme (24-Stunden Protokoll) sowie auf das Stillen und Beikostverhalten (retrospektiv) ihres leicht unterernährten Kindes (mild wasting) befragt.

Die Auswertung der 24-h Ernährungsprotokolle machte deutlich, dass die gesamte Nährstoffzufuhr, insbesondere jedoch wichtige Mikronährstoffe (wie z.B. Folsäure, Zink,

Eisen, und Vitamin A) unterhalb der allgemeinen Empfehlungen für die Tageszufuhr von Kindern dieser Altersgruppe lag.

Retrospektive Analysen zeigten, dass nur etwa die Hälfte der Mütter (52%) mit dem Stillen ausreichend früh begonnen hatten (<1 Stunde nach der Geburt entsprechend den internationalen Empfehlungen); die Verabreichung von prälaktalen Nahrungsmitteln (wie Zuckerwasser und Muttermilchersatzprodukte) sowie eine Supplementierung der ersten Milch (Kolostrum) bis zu 7 Tage nach der Geburt war weit verbreitet (74.0%). Zusätzlich führten 78.6% der Mütter Beikost bereits vor Erreichung des 6. Lebensmonats ein. Damit ergab sich eine extrem niedrige Prävalenz von 11.6% für ausschließliches Stillen (empfohlen bis zum 6. Lebensmonat). Entsprechend der WHO/UNICEF Empfehlungen sollte die Beikost unter dem Schutz des Stillens eingeführt und solange weiter gestillt werden wie Mutter und Kind dies wünschen. Langes Stillen bis mindestens 2 Jahre wurde von 9.8% der Mütter von leicht mangelernährten Kindern (mild wasting) im Projektgebiet praktiziert.

Um entsprechend dem aktuellen Empfehlungen nicht nur eine qualitativ hochwertige, sondern auch eine quantitativ ausreichende Kinderernährung anzubieten, ist eine ganzheitliche Ernährungsberatung, die auch sozio-kulturelle Faktoren berücksichtigt, von großer Bedeutung.

Der Einfluss einer intensiven und partizipatorischen Ernährungsberatung (INE- *intensive nutrition education*), allein oder in Kombination mit der Verteilung von Multi-Mikronährstoff-Pulver war nach unserem Kenntnisstand in dieser Zielgruppe unzureichend untersucht. Ferner scheint auch der Einfluss einer umfassenden Ernährungsberatung (INE) auf Parameter wie „mütterliches Grundwissen“ und „Ernährungspraktiken von Kleinkindern“ bisher kein Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen gewesen zu sein. Angesichts der ersten Sachlage erschien es uns wichtig die Studienbevölkerung für die Relevanz einer adäquaten Kinderernährung zu sensibilisieren. Deshalb wurden kulturell angepasste Unterrichtsmaterialien entwickelt, die im Rahmen von partizipatorischen Methoden eingesetzt, das Ernährungswissen und Verhalten der Mütter von leicht mangelernährten Kindern in der Studienregion verbessern sollten.

Die vorliegende Studie, die aus einer Zusammenarbeit der Universität Hohenheim, dem Church World Service Indonesia (CWS), der SEAMEO TROPMED Universität Indonesia, und der Universität Brawijaya entstanden ist, untersuchte den Nutzen einer umfassenden Ernährungsberatung (INE), auch in Kombination mit der Verteilung von Mikronährstoff-Pulver



(MNP) für den täglichen Einsatz in der Familiernahrung von leicht mangelernährten (mildly wasted) Kindern. Ein weiteres Ziel der Studie war es, den pädagogischen Nutzen einer umfassenden Ernährungsberatung (INE) zur Verbesserung des mütterlichen Kenntnisstandes in ausgewählten Ernährungsthemen und Verhaltensweisen zu untersuchen.

Kinder im Alter von  $\geq 6$  bis  $< 60$  Monate, die unter einer leichten Auszehrung ( $< -1.0$  bis  $-1.5 \geq$  WHZ) litten wurden gemeinsam mit ihren Müttern im Zeitraum von Oktober 2007 bis August 2008 während der monatlichen Wachstumserhebungen in den Gesundheitszentren der Regierung (Posyandu) fortlaufend rekrutiert und in den entsprechenden Ernährungszentren des CWS in Nias Island betreut. Ein Ernährungszentrum wurde nur in Dörfern mit mehr als 6 untergewichtigen Kindern eröffnet.

Ernährungszentren, in denen intensive und partizipatorische Ernährungskommunikation pro Woche stattfanden (INE, INE+MNP) waren geographisch deutlich getrennt von Dörfern, in denen routinemäßiger Unterricht auf monatlicher Basis (NNE, NNE+MNP) in Posyandus angeboten wurde. In einem weiteren Schritt wurden Ernährungszentren randomisiert ausgewählt, in denen INE alleine angeboten bzw. INE mit der Verteilung von MNP gekoppelt wurde.

Qualitative Vorstudien und ein aktueller Leitfaden „The Nutrition Family Guide Book“ der FAO bildeten die Grundlage zur Entwicklung von interaktiven Unterrichtsmaterialien, die vor Ort getestet und anschließend vervielfältigt wurden. Diese speziell entwickelten Anschauungsmaterialien wurden für die wöchentlich stattfindende partizipatorische Ernährungsberatung (INE) genutzt, während in der weiter entfernt liegenden Projektregion auf monatlicher Basis ein routinemäßiges Ernährungsberatungsprogramm (NNE) von Partnerorganisationen (Regierung von Indonesien und/oder Nichtregierungsorganisationen) weiterhin angeboten wurde. Das Mikronährstoff-Pulver (MNP), auch "Sprinkles" genannt, wurde (mit der Anweisung zur täglichen Einnahme innerhalb einer Mahlzeit) einmal pro Woche (7 Päckchen) an die Teilnehmer der entsprechenden Interventionsgruppen verteilt.

Wichtige Parameter wie Gewicht, Größe, und das Vorliegen von Erkrankungen (Morbidität) wurden während der Aufnahme in das Interventionsprogramm, wöchentlich bzw. monatlich entsprechend dem Studiendesign und bei Entlassung der Kinder erhoben. Der Hämoglobin (Hb)-Status wurde bei Aufnahme und individueller Entlassung gemessen. Außerdem wurde die Einhaltung der Empfehlungen zur MNP-Zufuhr regelmäßig erfragt und der mütterliche

Kenntnisstand zur kindlichen Ernährung sowie assoziierte Ernährungs-Praktiken quantitativ und qualitativ erfasst. Sobald Kinder das Entlassungskriterium von  $WHZ \geq -1.0$  erreicht hatten, wurden sie nach einem 2-wöchigen Beobachtungszeitraum entlassen und nach etwa 5 Monaten zu Hause besucht, um den langfristigen Erfolg der Maßnahmen zu erkunden. Kinder, die bei Studienende den Grenzwert von  $WHZ \geq -1.0$  nicht erreicht hatten, wurden an die auf monatlicher Basis stattfindenden Wachstumsüberwachungsprogramme (*Posyandu*) der Regierung weiter verwiesen.

Insgesamt konnten 215 Kinder, die die Zulassungsvoraussetzungen erfüllten, in vier unterschiedlichen Interventionsgruppen betreut werden: INE ( $n=64$ ), INE+MNP ( $n=51$ ), NNE ( $n=50$ ) und NNE+MNP ( $n=50$ ). Bei Programmbeginn waren keine signifikanten Unterschiede innerhalb der vier Gruppen bezüglich mittleren Alters und Geschlecht festzustellen. Dabei ist zu beachten, dass die Kinder der NNE Gruppe einen signifikant höheren WHZ Score bei Aufnahme aufwiesen (d.h. weniger mangelernährt waren). Gemäß sozioökonomischer Indikatoren (Alter, Bildungsniveau, Familiengröße) unterschieden sich Eltern der 4 Interventionsgruppen nicht signifikant. Eltern der NNE und NNE+MNP Gruppen waren jedoch zu einem höheren Prozentsatz in der Landwirtschaft beschäftigt und hatten mehr Kinder im Vergleich zu Eltern der INE und INE+MNP Gruppen.

Bei einer mittleren Aufenthaltsdauer von jeweils 30 und 40 Tagen war die Erfolgsquote (Erreichung des erwünschten Entlassungsgewichtes) in der INE+MNP (70,6%), gefolgt von der INE Interventionsgruppe (64,1%) am höchsten. Dagegen war der Anteil der Kinder, die das Entlassungskriterium nach jeweils 81 und 86 Tagen erreicht hatten in den Gruppen NNE+MNP (26,0%) und NNE (20,0%) signifikant niedriger.

Die größte Gewichtszunahme pro Kilogramm Körpergewicht pro Tag (kg/BW/d) der Kinder, die das Entlassungskriterium ( $WHZ \geq -1.0$ ) innerhalb des Interventionszeitraumes erreicht hatten, wurde in der INE+MNP (2.6g/kg BW/d) Interventionsgruppe beobachtet, gefolgt von INE (1.5 g/kg BW/d), NNE+MNP (0.6g/kgBW/d) und NNE (0.5g/kgBW/d).

Seit Beginn der Intervention bis zur Entlassung konnte in allen Gruppen ein signifikanter Anstieg der z-Scorewerte für die Ernährungsindikatoren „weight-for-height“ beobachtet werden mit Ausnahme der NNE Gruppe, bei der sich keine Veränderung in den WHZ Scores ereignete. Die z-Scorewerte für die Ernährungsindikatoren „height-for-age“ sanken leicht in allen Gruppen über diesen Zeitraum, auch wenn der Unterschied nicht signifikant war.

Zu Beginn der Studie unterschieden sich die Hb-Plasma-Konzentrationen der Kinder nicht signifikant. In den Gruppen INE+MNP (10.0 g/L) und INE (9.7 g/L) war über den Interventionszeitraum der höchste Anstieg der Hb-Konzentration zu beobachten. Der in den Gruppen NNE+MNP (3.0 g/L) und NNE (1.0 g/L) ermittelte Hb-Anstieg war signifikant niedriger im Vergleich zur INE+MNP Interventionsgruppe.

Ähnliche Ergebnisse wurden hinsichtlich des „Wissensstands“ und der „Verhaltensweisen“ der Mütter/Betreuerinnen deutlich. Bei Studienbeginn war der Kenntnisstand der Mütter von Kindern in den INE (kombinierte Gruppe von INE und INE+MNP) und NNE (kombinierte Gruppe von NNE und NNE+MNP) Interventionsgruppen im Hinblick auf beide Kriterien vergleichbar. Bei Abschluss der Intervention zeigte die INE-Gruppe hochsignifikante Verbesserungen bezüglich Wissensstand und Verhaltensweisen ( $p < 0.01$ ), während in der NNE-Gruppe ( $p < 0.05$ ) lediglich der Wissensstand signifikant verbessert werden konnte.

Im Allgemeinen wurde in dieser Interventionsstudie deutlich, dass eine Kombination von INE+MNP Maßnahmen hinsichtlich Gewichtszunahme, Erholungsrate, Aufenthaltsdauer, und der Verbesserung des Ernährungszustandes (WHZ-Score, Hb-Status) die besten Erfolge erzielte, gefolgt von INE ohne MNP. Dagegen zeigte die Intervention NNE mit oder auch ohne die Bereitstellung von MNP nicht den gewünschten Erfolg. Dies ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf den zu geringen Kontakt mit den Studienteilnehmern zurückzuführen, sodass diese die Bedeutung der täglichen Aufnahme von MNP nicht ausreichend verstehen und umsetzen konnten.

In Anbetracht des relativen kleinen Stichprobenumfangs dieser Studie bedürfen die Ergebnisse einer vorsichtigen Interpretation. Der potentielle Nutzen der INE+MNP und der INE Intervention sollte in einer größer angelegten Interventionsstudie überprüft werden. Es wird empfohlen, das Angebot einer umfassenden Ernährungsberatung nicht nur auf die engsten Erziehungsberechtigten auszurichten, sondern weitere Familienmitglieder und Personen der Dorfgemeinschaft mit einzubeziehen, denen eine entscheidende Rolle in der Betreuung der Kinder zukommt, um den kindlichen Ernährungsstatus im Interventionsgebiet auch langfristig zu sichern.